

TMMOB
Ziraat Mühendisleri Odası

Türkiye Ziraat Mühendisliği
IX. Teknik Kongresi
Bildiriler Kitabı-1

Ocak 2020
Ankara

ISBN-978-605-01-1321-1

YAYINA HAZIRLAYAN
TMMOB ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
Karanfil Sk. 28/18 Kızılay / ANKARA
Tel: 444 1 966 Faks: (0312) 418 51 98
www.zmo.org.tr zmo@zmo.org.tr

BASIM
Ankara Üniversitesi Basın Yayın Müdürlüğü
Ankara Üniversitesi 10.Yıl Yerleşkesi Tandoğan-Ankara
Tel (Santral): 0 (312) 215 90 01 Tel (İşletme) : 0 (312) 213 66 55
Tel (Müdürlük): 0 (312) 222 28 40 Faks : 0 (312) 212 07 73
e-Posta: basimevi@ankara.edu.tr

1000 Adet Basılmıştır. Ocak 2020

İÇİNDEKİLER

DOKUZUNCU KONGRE'Yİ SUNARKEN...	5
TARIMDA KÜRESEL GELİŞMELER VE YANSIMALARI	9
KÜRESEL TARIM POLİTİKALARI VE TÜRKİYE TARIMINA YANSIMALARI	11
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve TARIM: EKONOMİK ETKİSİ UYUM ve AZALTIM POLİTİKALARI.....	37
GLOBAL GIDA GÜVENCESİ VE YENİ YAKLAŞIMLAR	47
TARIMDA DİJİTAL ÇAĞ.....	55
TARIMDA DOĞAL KAYNAKLAR VE ÇEVRE.....	79
ARAZİ TAHRİBATI DENGELMESİ.....	81
ÇAYIR VE MERA ALANLARINDA MEVCUT DURUM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE GELECEK	105
TARIMDA SU VE TUZLULUK YÖNETİMİ.....	119
TARIMSAL ÜRETİMDE ÇEVRE VE ATIK YÖNETİMİ	141
TOPRAK KİRLİLİĞİNİN NEDENLERİ, ETKİLERİ VE GİDERİLME YÖNTEMLERİ	155
TÜRKİYE'DE ORGANİK BİTKİSEL ÜRETİM	191
TARIM TEKNOLOJİLERİNDE YENİ GELİŞMELER	213
TARIMSAL VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİ	215
TARIM MAKİNALARI SANAYİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK	233
TARIMDA BİTKİ GENETİK KAYNAKLARI ALANINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK	257
TARIMDA BİYOTEKNOLOJİ VE BİYOGÜVENLİK ALANINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK	281
HASAT SONRASI ÜRÜNLERİN KORUNMASINA YÖNELİK MEKANİZASYON OTOMASYON VE MÜCADELE TEKNİKLERİ	301
SERA MEKANİZASYONUNDA MEVCUT DURUM VE GELECEK.....	325
SULAMA TEKNOLOJİLERİ.....	345
TARLA BİTKİLERİ ÜRETİMİ	369
TAHİL ÜRETİMİMİZİN MEVCUT DURUMU VE GELECEĞİ	371
YEMEKLİK BAKLAGİLLER ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK.....	395
YAĞLI TOHURLAR ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM ve GELECEK	419
NİŞASTA VE ŞEKER BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK.....	439
LİF BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK.....	463
TÜTÜN ÜRETİMİ: MEVCUT DURUM VE GELECEK	493
TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK.....	505
TÜRKİYE'DE YEM BİTKİLERİ TARIMININ DURUMU VE GELİŞTİRME OLANAKLARI	529

BAHÇE BİTKİLERİ ÜRETİMİ	555
MEYVE ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK	557
SEBZECİLİK SEKTÖRÜ: DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ	585
BAĞCILIKTA MEVCUT DURUM VE GELECEK	609
ZEYTİN ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK.....	647
SÜS BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK	673
YAŞ MEYVE VE SEBZE İHRACATINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK	699
TÜRKİYE'DE ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ VE YENİ GELİŞMELER	725

DOKUZUNCU KONGRE'Yİ SUNARKEN...

Özden GÜNGÖR

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Başkanı

Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi'ni 13-17 Ocak 2020 tarihlerinde gerçekleştireyoruz.

İlki 1965 yılında yapılan Teknik Kongremiz, sırasıyla 1970, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 ve 2015 yıllarında düzenlenmiştir. Teknik Kongrelerimizde, tarım sektörü tüm yönleri ve alt sektörleri itibarıyla bilimsel anlamda analiz edilmekte, yaşanan döneme ilişkin saptamalar yapılmakta, son 5 yılda yaşanan gelişmeler büyüteç altına alınıp, sektörün bütünü değerlendirilirken aslında bir anlamda tarımın içinde bulunduğu durum da gözler önüne serilmektedir.

Ülkemiz tarımının en önemli kaynakları arasında bulunan Teknik Kongre kitaplarımız, yayımlandığı dönemin tüm özelliklerini yansıtmakta ve akademik - mesleki dünya için bir başvuru kaynağı niteliğini taşıırken aynı zamanda politika yapıcılar için de sağlam bir bilgiye ulaşım aracı özelliği göstermektedir.

İnsanoğlunu doyuran ve giydiren tarım sektörü, sosyo-ekonomik ve ekonomi-politik önemi ile toplumların dolayısıyla ülkelerin geleceğinde belirleyici rol oynayan stratejik bir sektördür. Teknik Kongremizin bu denli önemli bir sektörün açmazları ve çözümlerini saptayarak, daha çok üretim, adil dağıtım, kırsalda refah ve daha gelişmiş bir Türkiye hedefine ulaşılması için, katkı sağlayacağına inanıyoruz.

IX uncu Teknik Kongre 2015-2019 yıllarını kapsamaktadır. Tarım sektörünün birinci derecede sorumlusu olan Bakanlığın, Tarım ve Köyüşleri olan ismi önce "Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı" son olarak da 2018 yılında "Tarım ve Orman Bakanlığı" olarak değiştirildi. Aynı dönemlerde ise ziraat mühendisi olmayan Bakanlar görev aldı.

Meslek alanları dışından gelen her Bakan'ın bir öncekileri yok sayıp, yeni önerilerle gündeme gelmesi sektördeki karamsarlığı daha da artırmaktadır. Hatalı tarım politikaları sonucunda üreticinin tarlada, tüketicinin ise cebinde ve mutfağında ağır biçimde hissettiği yangın karşısında, devasa sorunlarla yüklü tarım sektörünün sorunlarını çözmek yerine sürekli farklı gündemlerle kamuoyunun dikkatini dağıtmaya yarayacak söylemler bir yönetim biçimi olarak kullanılıyor.

Enflasyondan işsizliğe, yoksullaşmadan ekonomik durgunluğa kadar hayatlarımızı her alanda olumsuz etkileyen bir ekonomik kriz içindeyiz. Bu krizden kurtulabilmek için ithalat kolaylığına dayalı ekonomi politikaları yerine üretim ekonomisini, sermaye öncelikleri yerine kamusal çıkarları, lüks ve savurganlığa dayalı yönetim anlayışı yerine tasarrufları, gündelik politikalar yerine planlı kalkınmayı önceleyen anlayış bir an önce benimsenmelidir.

Tarımsal üretimimiz talebi karşılayamıyor. Tarımsal ithalat artıyor ve gıda güvenliğimizi tehlikeye düşürüyor. Emeğinin karşılığını bulamayan çiftçilerimiz üretim süreçlerinin dışına itiliyor. Bunun sonucu olarak son 16 yılda üreticinin ekmekten vaz geçtiği tarım arazisi miktarı Belçika'nın toplam yüzölçümünün de üzerinde, 3.4 milyon hektara ulaşmıştır.

Almanya-Fransa-Ukrayna'dan buğday, İngiltere ve Hırvatistan'dan arpa, Gürcistan'dan saman, ABD-Yunanistan-Türkmenistan ve Hindistan'dan pamuk, ABD- Arjantin ve Brezilya'dan mısır, ABD-Vietnam-İtalya ve Tayland'dan pirinç, Etiyopya- Bangladeş-Mısır ve Çin'den kuru fasulye, Kanada'dan nohut ve mercimek, ABD ve Bulgaristan'dan kurbanlık koyun, Şili-Uruguay ve Fransa'dan büyükbaş hayvan, Bosna Hersek'ten lop et ithal eden ithalatçı bir ülke haline dönüştük.

Tarımsal üretimin lokomotifi olan tarımsal destekler Tarım Kanunu hükümleri çerçevesinde verilmiyor. Buna göre tarımsal desteklemeler için bütçeden ayrılacak kaynağın milli gelirin %1'inden az olamayacağı belirtilmesine karşın, bu miktar ne yazık ki sürekli %0,4 ve %0,6 aralığında kalmaktadır. Tarımsal desteklerde aradığını bulamayan çiftçimiz banka kredilerine yönelmektedir. Kullanılan kredi miktarı 110 milyar TL'ye ulaşmış olup icra takibine düşen kredi miktarı ise geçen yılın aynı dönemine göre %50 artış göstermiştir.

Tarımsal üretimin gerilediği, tarım arazilerinin amaç dışı kullanıldığı, ekilen arazilerin küçüldüğü bir ortamda tarım eğitimi almış meslektaşlarımızın sayısı her geçen gün artmakta ve işsizlik çığ gibi büyümektedir. Toprak Koruma ve Arazi Kullanım yasasının hükümleri biran önce uygulamaya alınmalı ve detaylı toprak etüt haritalama çalışmaları başlatılmalı, arazi kullanım planlama çalışmaları yapılarak, toprak, su varlıklarımızın sürdürülebilir kullanımları sağlanmalıdır. Tarım danışmanlarımızın istihdamı konusunda belge sayısının sadece onda birinin istihdamı sağlanmaktadır.

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası olarak diyoruz ki; üretimdeki sorunlara çözüm getirilmeli, üretim maliyetleri düşürülmeli, çiftçimizin kazandığı, tüketicinin makul fiyatlarla ürüne ulaşabildiği bir sistem kurgulanmalıdır.

Bugün iklim değişikliği kapsamında yaşanmaya başlanan sert rüzgârlar, hortumlar, kuraklık, seller ve sıcaklık dalgaları üretimimizi, üreticimizi ve tüm halkımızı olumsuz etkilemektedir. Rant uğruna ortaya çıkan çarpık kentleşme, yeterince inceleme ve değerlendirme yapılmadan inşa edilen enerji yapıları ve madencilik faaliyetleri, doğal varlıklar üzerinde yıkım derecesinde tahribata yol açmakta ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini tetiklemektedir. Cerattepe, Alliano, Hasankeyf, Eskişehir Alpu ovası, Karadeniz dağları ve dereleri, Munzur Dağları, İznik ormanları, Salda Gölü, Istrancalar, Kaz Dağları bunlara birkaç örnektir. Doğal varlıklarımız gelecek nesillerimize miras olarak bırakacağımız yaşam kaynaklarıdır.

Ülkemizde tohum üretiminin %93'ü yerli firmalar, %7'si ise yabancı ve yerli-yabancı ortaklı firmalar tarafından gerçekleştirilmektedir. Pazar payına baktığımızda ise tohum pazarının %51'i yerli firmaların elinde iken, %49'u yabancı ve yerli-yabancı ortaklı firmaların elindedir. Bu tablo çok uluslu yabancı firmaların tohum pazarımızda çok etkili olduklarını göstermektedir. Bu durum Tarım ve Orman Bakanlığı'nın enstitülerinin çeşit geliştirme yönünde çok büyük bir görev üstlenmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır.

Üretim maliyetlerinin yüksekliğinde büyük rol oynayan ithalata bağlı tarımsal girdilerin mümkün olduğunca ülkemizde de üretilme yolları zorlanmalı, üzerlerindeki ağır vergi yükü hafifletilmeli, daha ucuza üretim için özellikle desteklenmelidir. Tarımsal mekanizasyon başta olmak üzere tarımda bilgi ve teknoloji kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Araştırma ve geliştirme yatırımları teşvik edilmelidir.

Tarım politikasının amacı; yüksek kalitede tarımsal üretimi ve tarımla uğraşanların hayat kalitelerini artırmak, teknik yeniliklerin ve buluşların kullanılmasını ve modernleşmeyi sağlamak, gıda güvenliğini ve tarımda sürdürülebilirliği sağlamak, kırsal ekonomiyi canlı tutmak ve bunları yaparken çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını da sağlamak olmalıdır.

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, bu ortamda emekten, bilimden, doğadan ve halktan yana tavrını, giderek gelişen bir örgütlülük yapısı ile kamuoyunun gündemine taşımaya devam edecektir. Bu öncelikli kamusal çalışma ve sorumluluk alanımızdır. Tarım sektörünün gelişimi için yeni ufuklar açacak Teknik Kongremiz de bu çalışmaların somut bir göstergesidir. Kongre çalışmalarını iki yılı aşkın bir süredir yürütmekte olan IX. Teknik Kongre Başkanı Prof.Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU ve IX. Teknik Kongre Sekreteri Doç. Dr. Yener ATASEVEN başta olmak üzere IX. Teknik Kongre Düzenleme Kurulu Üyeleri; Özden GÜNGÖR, Prof.Dr. İlhami BAYRAMİN, Prof.Dr. Cem ÖZKAN, Dr. Züleyha OĞUZ, Hamdi ARPA, Kamil BAYRAM, Dr. Ali ŞENAY ve IX. Teknik Kongre Bilim Kurulu Üyeleri; Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK, Prof. Dr. Süleyman KODAL, Prof. Dr. Fatma Sara DOLAR, Prof. Dr. Serap PULATSÜ, Prof. Dr. Cemalettin ÇİFTÇİ, Prof. Dr. Celalettin KOÇAK, Prof. Dr. Ayten NAMLI, Prof. Dr. Aziz EKŞİ, Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL, Prof. Dr. Fatin CEDDEN hocalarımıza şükranlarımızı sunarız. Kongre hazırlıklarını özveriyle gerçekleştiren Yönetim Kurulu Üyelerimiz ve ODA çalışanlarımıza, özellikle her türlü işin altından başarıyla kalkan Figen KURAL'ın etkin çalışmaları Kongre'nin başarı düzeyinin belirleyicisi olmuşlardır.

Atatürk'ün aydınlattığı yolda gelişen ve kalkınan bir ülkede, köylüsüyle - kentlisiyle daha çok üretip daha adil paylaşan, Cumhuriyet'in tanıdığı olanaklarla mutlu bir yaşamın sürdüğü ülkeye olan ortak inancımızla...

TARIMDA KÜRESEL GELİŞMELER VE YANSIMALARI

KÜRESEL TARIM POLİTİKALARI VE TÜRKİYE TARIMINA YANSIMALARI

*Yener ATASEVEN¹ Hasan ARISOY² Betül GÜRER³
Alper DEMİRDÖĞEN⁴ Necat ÖREN⁴ Emine OLHAN¹*

ÖZET

Tarım sektörü toplumun beslenmesinde temel rol oynaması, kırsal alanların en önemli geçim kaynağı olması ve uluslararası ticaret yoluyla döviz katkısı sağlaması gibi nedenler ile politika sahnesinde önemli bir yerde bulunmaktadır. Ülkeler tarım sektörlerinin diğer sektörlerden farklılığını uygulamış oldukları politikalar ile yansıtmaktadır. Ancak, bu politikalar tarım sektörünün zaman içerisindeki geçirdiği değişime bağlı olarak sürekli değiştirilmekte ve incelenmesi önemli bir alan olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konu içerisinde de Türkiye'nin tarım sektörü önemli bir örnek teşkil etmektedir. Çünkü, Türkiye'de tarım sektörü hem ekonomi içerisinde hem de geçirdiği değişimler açısından önemli bir alandır. Bu çalışma, literatüre dayalı olup küresel tarım politikaları ve bu politikaların Türkiye tarımına olan etkilerinin incelenmesi için ilgili yayınlardan yararlanılmıştır. Yöntem olarak; incelenen kaynakların yorumlanması, çeşitli açılardan değerlendirilmesi ve sentezlenmesi kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında Türkiye özelinde tarım sektörünün yapı ve politika açısından değişimi incelenmiştir. Türkiye'nin tarımsal yapısı ve politikalarının değişimine ek olarak uluslararası politikaların ve bu politikaların değişiminin Türkiye'ye olan etkileri değerlendirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle Türkiye'de tarımsal yapıdaki değişim ve tarımın ekonomi içerisindeki değişen rolü incelenmiştir. Tarım politikası açısından en önemli politika aracı olan destekleme politikalarının düzeyi ve bu düzeyin zaman içerisinde değişimi Türkiye'nin ticaret yaptığı önemli ülkeler ile birlikte değerlendirilmiştir. Desteklere ek olarak küresel tarım politikalarında yaşanan değişimler ve bu değişimlerin Türkiye'deki tarım politikaları kapsamındaki örnekleri değerlendirilmiştir. Bu çalışma tarım sektörünün politika özelinde değişimini göstermesi açısından önemli bulgulara sahiptir ve bu bulgular ile tarım sektörünü içerecek gelecek dönem politika hazırlama sürecine katkı yapması beklenmektedir. Özellikle ABD, AB ve diğer gelişmiş ülkelerin politikalarındaki değişimler küresel tarım politikalarına ilişkin sürecin de sürekli değişmesi sonucunu getirmektedir. Dolayısıyla, Türkiye de kendi ekonomisindeki ve ticaretindeki gelişmelere bağlı olarak küresel gelişmelere uyum sağlamak zorundadır.

Anahtar kelimeler: Küreselleşme, değişim, tarım politikaları, tarımsal yapı, Türkiye

1. GİRİŞ

Tarım sektörü, sadece ekonomik açıdan değil aynı zamanda sosyal ve kültürel açıdan da önemli dinamikleri içerisinde barındıran önemli bir sektördür. Genel olarak tarım, az gelişmiş ülkelerin ekonomik faaliyetlerinin temelini oluşturmaktadır. Tarım sektörü, bu ülkelerde istihdam yaratan en önemli alan olarak ortaya çıkmakta ve

¹ Doç. Dr. /¹Prof. Dr./⁴Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

² Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

³ Dr., Niğde Ömer Halisdemir Ün. Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Çiftlik Yönetimi ve İşlet.ABD

⁴ Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

tarımsal ürünler bu ülkelerin en büyük ihracat kalemlerini oluşturmaktadır. Tarım gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinde de önemli bir yer tutmaktadır. Bu ülkelerin pek çoğunda istihdamın %50-90 arasındaki önemli bir kısmının tarım sektörü tarafından sağlandığı Dünya Bankası (DB) tarafından ifade edilmektedir (Altınbıçak 2019).

Uluslararası politik iktisadi düzendeki hareketlilik ve dönüşüm tüm sosyoekonomik alanlara etki ettiği gibi tarım ve gıda alanını da etkilemektedir. Başta artan dünya nüfusunun etkisiyle ülkeler enerji güvenliği gibi gıda güvenliği politikalarını da uygulamaya koymaktadırlar. Gıdaya erişim sorununu ortadan kaldırmak ya da asgariye düşürmek adına uygulanan gıda güvencesi politikaları enerji politikaları gibi neo-merkantilist⁵ bir karakteristiğe sahiptir (Şimşek 2018). Gıda güvencesi ile ilgili politika ve yönetim konuları çatışmaların doğurduğu açlık, gıdasızlık, çevresel riskler ve küresel uyum politikalarını içeren şekilde gittikçe karmaşıklaşmaktadır. Gıda ve tarım sistemleri, küresel değişimin hızlı ve belirsiz temposunu göz önünde bulundurarak yenilikçi ve değişen koşullara adapte olabilmelidir ancak bu daha iyi bir koordinasyon ve bilimin politikaya uyumunu gerektirmektedir (Anonymous 2018).

Günümüzde yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler sonucunda ülkeler arasında mal, hizmet ve sermaye akışı hızlanmış, küreselleşme sonucu coğrafi sınırlar adeta ortadan kalkmıştır. Küreselleşme konusu değişik toplum kesimlerince değişik şekillerde algılanan bir olgudur. Hemen her alanda olduğu gibi dış ticaret alanında da dünyada hızlı bir küreselleşme süreci yaşanmaktadır. Dış ticaret alanında küreselleşme mal ve hizmet piyasaları ile fikri mülkiyet hakları konusunda sınırların kalkması ve bu alanların evrensel kurum ve kurallara kavuşturulmasıdır (Gültekin 2011). Küresel bir dünya ekonomisinin ortaya çıkışı ulusal pazarların ticaret yoluyla birbirlerine bağlanması sonucu gerçekleşmiştir. Gelişen dünya ticareti içinde tarımsal ürünler ise her zaman ana konulardan biri olmuş ve ülkelerin sermaye birikimlerinin oluşmasında önemli bir yer tutmuştur. Tarımsal ürünlerin ülkelerin dış ticaretinde önemli bir yeri olması uygulanan dış ticaret politikalarını da şekillendirmiştir. Ancak tarihsel süreç içinde bakıldığında dış ticaret politikalarında belirli bir düzenlilik görülmemektedir (Biber 2011).

Dünyada tarımsal üretim, ticaret ve fiyatlar üzerinde tarım politikalarının belirleyici bir etkisi vardır. Tarım politikaları değişen sosyoekonomik ve teknolojik koşullara göre zaman içerisinde hem hacim hem de içerik olarak sürekli olarak değişikliğe uğramıştır. Küresel ekonomi çağında tüm ekonomik faaliyetler piyasa mekanizmasının dışlıları arasında şekillenirken doğası gereği tarım öteden beri devlet müdahalesine konu olmuştur. Bunun için de tarım politikaları ile ilgili tartışmalar dünya gündeminden hiç düşmemektedir (Fotourehchi ve Şahinöz 2016).

Ülkelerin gıda güvencesini sağlamak gibi stratejik, kırsal alanda yaşayanların geçimini sağlamak gibi sosyal, seçimlerde oy tabanı oluşturmak gibi siyasi ve ihracat yoluyla döviz girdisi sağlayarak ülke kalkınmasının dinamosu olmak gibi ekonomik işlevleri bulunan tarım kesimi dünyanın her yerinde uzun yıllar değişik şekillerde devlet müdahalelerine tanık olmuştur ve dünyanın en sanayileşmiş kapitalist ülkeleri olan Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Avrupa Birliği (AB) ve Japonya tarafından çok uzun yıllar değişik yöntemler kullanılarak piyasa mekanizmasının dışına çıkarılmıştır.

⁵ Dışalımı kısıtlarken dışsatımı özendirmeye yönelik önlemler alan, sermaye akımlarına denetim getiren böylelikle ülkenin döviz rezervini arttırmayı amaçlayan bu nedenle de hükümetlerin etkin bir maliye ve para politikası izlemesini öngören yaklaşım.

Tarım kesminin devlet müdahalelerinden arındırılıp uluslararası serbest ticaret sistemine dahil edilmesi süreci 1995 yılında yürürlüğe giren Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) Tarım Anlaşması ile başlatılmıştır. Gelişmiş sanayi ülkelerinde uygulamada olan arz yönlü politikalar ve gelişmekte olan ülkelerde Uluslararası Para Fonu (IMF-International Monetary Fund)'nun dayattığı yapısal uyum programları tarımın küreselleşme yörüngesine piyasa mekanizması ile girmesini kolaylaştırmıştır. Fiyatların tarihi zirveler yaptığı 2007 gıda krizinden sonra dünya tarım politikaları için yeni bir dönüm noktası oluşmuş ve tüm dünyada gıda güvencesi kaygısıyla politikalarda müdahaleci eğilimler yeniden su yüzüne çıkmıştır. Tarım politikalarındaki bu paradigma değişikliği tarımın küresel liberal ekonomik sistemle bütünleşmesinin pek de kolay olmayacağını göstermesi bakımından önemlidir (Fotourehchi ve Şahinöz 2016).

Bir yandan ABD öncülüğündeki neo-liberal düzen diğer taraftan Çin öncülüğünde neo-merkantilist stratejiler günümüz küresel politik ekonomisinde çok kutuplu düzen yaratmıştır. ABD hegemonyasındaki tek kutupluluktan çok kutupluluğa kayış ve bu çerçevede kapitalizmin farklı türlerinin mücadelesi gıda sektörüne de yansımıştır. Özellikle gelişen piyasalar denilen BRICS (Brazil, Russia, India, China, South Africa-Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve yakın ülkeler öncülüğünde yeniden şekillenen bir küresel gıda sektöründen bahsetmek mümkündür (Şimşek 2018).

Küreselleşme ve bunun gereği olarak uygulanan liberalleşme politikaları sonucunda Türkiye'de en çok etkilenen kesim tarım sektörüdür. Tarım sektöründe dış ticaretin serbestleştirilmesi, korumacı politikaların tasfiyesi, uluslararası anlaşmalar ve özelleştirme temelinde gerçekleştirilen uygulamalardan milyonlarca insanın doğrudan etkilendiği söylenebilir. DB, DTÖ, AB ve ABD'nin uluslararası politikaları ile biçimlenen küresel tarım politikaları küçük işletmelere sahip üreticileri ve topraksız kırsal nüfusu doğrudan etkilemekte ve bu durum insanları yoksulluğa, işsizliğe, kente göçe, olumsuz ve zor şartlarda çalışmaya yönlendirmektedir (Altınbıçak 2019).

Dünyada gelişen ve değişen tarım politikaları çerçevesinde Türkiye de gelişmeleri yakından izleyerek gelişen ve değişen politikalara uyum sağlamaya çalışmaktadır. Bu çalışmada küresel tarım politikalarında meydana gelen değişimler ve gelişmeler değerlendirilerek bu politikaların Türkiye'ye olan yansımaları incelenmiştir.

2. TÜRKİYE TARIMINDA YAPISAL DEĞİŞİM VE TARIMIN DEĞİŞEN ROLÜ

Tarım, nüfusun beslenmesini sağlamanın yanı sıra milli gelire, istihdama, dış ticarete, tarıma dayalı ve tarıma bağlı sanayilere yaptığı katkıdan dolayı sosyal ve ekonomik açıdan stratejik öneme sahip bir sektör olarak kabul edilmektedir. Türkiye, önemli bir tarım ülkesidir. Bu potansiyeli değerlendirecek politikalar oluşturmak için mevcut tarımsal yapıyı ve değişim durumunu iyi analiz etmek gerekir. Tarımsal yapı, tarımsal üretimin gerçekleştiği ortam olarak tanımlanabilir (Eraktan 2001). Dolayısıyla çok geniş bir anlam taşımaktadır.

Dünya nüfusu 7,6 milyar olup artma eğilimindedir. Birleşmiş Milletler (BM) tarafından yapılan tahminlere göre dünya nüfusunun 2030 yılında 8,6 milyara, 2050 yılında ise 9,8 milyara ulaşacağı beklenmektedir. Dünya nüfusuna her yıl yaklaşık Türkiye nüfusu kadar insan eklenmektedir. Türkiye'de de 82 milyona ulaşan nüfusa her yıl yaklaşık 1 milyon insan katılmaktadır. Nüfusun artması yanında tüketimin de artmakta olması tarımsal sürdürülebilirliğin önemini ortaya koymaktadır. Tarımsal

sürdürülebilirliğin teminatı kırsal nüfustur. Türkiye’de olduğu gibi dünyada da kırsal nüfus azalma eğilimindedir. Günümüzde dünya nüfusu içerisinde kırsal nüfus oranı %45’e kadar düşmüştür (UN 2018). Bu oran Hollanda’da %8, Danimarka’da %12, ABD’de %18, Fransa’da %20, Almanya’da %24, İtalya’da %32, Çin’de %42, Mısır’da %50’dir (FAOSTAT 2018). Türkiye’de Cumhuriyet ilan edildikten sonra ilk nüfus sayımı 1927 yılında yapılmıştır. Bu dönemde yaklaşık 14 milyon olan toplam nüfusun %76’sı kırsal nüfustur. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2012 yılında toplam nüfus içerisinde kırsal nüfus oranı yaklaşık %23’e gerilemiştir. Bu dönemde çıkartılan Büyükşehir Belediye Yasası 2014 yılından itibaren yasallaşmış ve kırsal alan tanımlamasında yapılan değişiklik ile resmîyette bu oran %8 olmuştur (TÜİK 2018). Türkiye, kırsal nüfus kaybının en fazla olduğu ülkeler arasında yer almaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)’nün tahminine göre dünyada 1,3 milyar insan tarımsal faaliyetlerde bulunmaktadır (ILOSTAT 2018). Kırsal nüfustaki azalma gibi tarımsal istihdamın toplam istihdam içerisindeki payı da azalma eğilimindedir. OECD verilerine göre ABD’de toplam istihdam içerisinde tarımsal istihdamın payı %1,4’tür. Bu oran Almanya’da %1,3, Hollanda’da %2,1, Danimarka’da %2,2, Fransa’da %2,6, İtalya’da %3,8’dir (OECD 2018). Türkiye’de zaman içerisinde kırsal nüfus azalması gibi tarımsal faaliyetlerde bulunanların payı da azalış göstermiştir. Cumhuriyet döneminin başında toplam istihdam içerisinde tarımsal istihdamın payı %80’ler düzeyinde iken günümüzde %18,4’e inmiştir (TÜİK 2018).

Tarım sektörünün nüfus ve istihdam katkısı yanında milli gelire de önemli katkısı vardır. Dünyada 18.yy’dan itibaren başlayan sanayileşme hareketi ile beraber milli gelir içerisindeki tarımın payı oransal olarak azalmaktadır. Bu durum tabiki tarımsal üretimin miktarının ve değerinin azaldığı anlamı taşımamaktadır. Tarımsal katma değer oransal olarak dünya milli gelirinin %3-6’sına kadar düşmüştür (TİM 2016). Ancak dünya tarımsal üretimi, BM tarafından yapılan hesaplama göre 2005-2016 yılları arasında %27 artmıştır (UN 2018). Benzer durum Türkiye için de geçerlidir. Türkiye’de Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)’da tarım sektörünün payı 1960 yılında %55 iken 1970’te %39, 1980’de %26, 1990’da %17, 2000’de %10, %2010’da %9 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin 2018 yılındaki GSMH değeri ise 789 milyar dolar olup bu değer yaklaşık %6’sını tarım sektörü karşılamıştır (TÜİK 2018). Bu oransal azalmaya rağmen Türkiye’deki tarımsal üretim de dünyadaki gibi 2005-2016 yılları arasında yaklaşık %28 artmıştır (UN 2018).

Türkiye ekonomisi, kriz yıllarında (2001, 2009 vb.) yaşanan ekonomik küçülmeler dışında büyümekte olan bir ülkedir. Türkiye’nin 2000-2018 dönemi ortalama yıllık büyüme oranı %4,6’dır. Bu oran 2018 yılında %2,6 olarak gerçekleşmiştir. Tarımsal büyüme de aynı dönem ortalama yıllık %2,8 olup 2018 yılında %1,3 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2018).

Türkiye’nin 2018 yılı kişi başına düşen milli geliri 9.632 dolardır. Kişi başına tarımsal gelir hesaplamaları en son 2012 yılında TÜİK tarafından yapılmış ve 3.932 dolar bulunmuştur (TÜİK 2018). Bu yıldan itibaren Büyükşehir Yasası ile kır-kent nüfus dağılımında önemli bir değişim yaşanmıştır. Bu yasal düzenleme öncesindeki nüfus dikkate alındığında kırsal kesime düşen gelir payı halen azalma eğilimindedir. Günümüzde kişi başına düşen tarımsal gelir 3.000 doların altına inmiştir.

Kırsal kesime düşen gelirin düşük olması yanında iç ticaret hadleri de yıllar itibarıyla incelendiğinde tarımın aleyhine gelişmekte ve tarımdan diğer sektörlere sermaye transferi olmaktadır. Uluslararası kuruluşların uyguladığı politikalar neticesinde dünyada da iç ticaret hadleri üretici aleyhine gelişmektedir (Özkaya vd. 2010). Türkiye’de bu tür ekonomik gerekçeler yanında altyapı, eğitim, sağlık ve

sosyal olanakların yetersizliği nedeniyle kontrolsüz göçler yaşanmış ve yaşanmaya devam etmektedir. Özellikle genç nüfusun son yıllarda kırsal kesimden kentlere hareketliliği dikkat çekmektedir. Nitekim Türkiye’de yaş ortalaması 32 iken bu rakam kırsal kesimde 55’e kadar yükselmiştir (TÜİK 2018).

Tarımın sanayiye ham madde katkısı ve ödemeler dengesi bakımından da önemli bir etkisi vardır. Türkiye, 2018 yılında yaklaşık 55 milyar dolar dış ticaret açığı vermiştir. Aynı yıl tarım ve gıda sektörü ekonomiye 4,8 milyar dolarlık dış ticaret fazlası ile önemli bir katkı yapmıştır (TZOB 2019). Tarımın sanayiye hammadde katkısı ve ödemeler dengesi bakımından da önemli bir etkisi vardır. Türkiye, 2018 yılında yaklaşık 55 milyar dolar dış ticaret açığı vermiştir. Aynı yıl tarım ve gıda sektörü ekonomiye 4,8 milyar dolarlık dış ticaret fazlası ile önemli bir katkı yapmıştır (TZOB 2019). TÜİK sınıflandırmasına göre 2018 yılı tarım ve gıda ürünleri ihracat değeri 17,7 milyar dolar ve ithalatı 12,8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla tarım sektörünün ithalattaki payı %5,8 ve ihracattaki payı ise %10,52’dir (TÜİK 2018). Ancak sadece işlenmemiş tarım ürünleri dış ticaretini esas alan TÜİK sınıflandırmasına göre 2018 yılı tarım ve hayvancılık ihracat değeri yaklaşık 5,6 milyar dolar, ithalat değeri ise 9,3 milyar dolar gerçekleşmiştir. Özellikle son yıllarda hayvansal ürün ithalatındaki artışın büyük etkisiyle bu sınıflandırmaya göre yaklaşık 3,7 milyar dolarlık dış ticaret açığı gerçekleşmiştir (TÜİK 2018).

Dünyada her ne kadar tarımda birim alan verimliliği artmakta olsa da nüfus ve tüketici taleplerindeki artışlar sınırlı olan tarım alanlarının korunmasını zorunlu kılmaktadır. Dünyada toplam tarım alanları 2000 yılında 4,92 milyar hektar iken 2017 yılında 4,83 milyar hektara gerilemiştir (FAOSTAT 2018). Türkiye’de de tarım alanları azalmaktadır. TÜİK’in 2018 yılı verilerine göre toplam tarım alanı 37,8 milyon hektara, işlenen tarım alanları da 23,2 milyon hektara gerilemiştir (Çizelge 1). Tarım alanlarının azalması tarım arazilerinin amaç dışı kullanıma tahsis edilmesi, yeterli gelir elde edemeyen küçük ölçekli işletme arazilerinin bir kısmının tarım dışı kalması ve yanlış tarımsal faaliyetler ile yanlış arazi kullanımı sonucu karşılaşılan toprak bozulumu gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır (TZOB 2019).

Çizelge 1. Türkiye’deki tarım alanları (milyon ha)

Yıllar	Toplam Tarım Alanı	Toplam işlenen alan ve uzun ömürlü bitki alanı	İşlenen Tarım Alanı			Uzun ömürlü bitkilerin alanı	Çayır ve mera arazisi
			Ekilen Alan	Nadas	Toplam		
1990	42,0	27,9	18,9	5,3	24,2	3,0	14,2
2000	38,8	26,4	18,0	4,8	22,8	2,6	12,4
2010	39,0	24,4	16,3	4,2	20,5	3,0	14,6
2018	37,8	23,2	15,4	3,5	18,9	3,5	14,6

Kaynak: TÜİK 2018

Tarım yapılabilir 23,2 milyon hektarlık alan içerisinde %47’lik en büyük pay tahıllara aittir. Toplam tahıl alanları içerisinde ise yaklaşık %70’lik pay ile buğday ilk sırada yer almaktadır (TÜİK 2018). Ekolojik avantajı nedeniyle önemli bir tarım potansiyeline sahip Türkiye, tahıllar yanında geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Ekonomik olarak üretimi yapılan 80’in üzerinde kültür bitkisi bulunmaktadır. Türkiye dünyada fındık, kiraz, kayısı ve incir üretiminde büyük farkla lider konumdadır.

Türkiye’de son genel tarım sayımı TÜİK tarafından 2001 yılında yapılmıştır. Bu sayımdan sonra TÜİK 10 yılda bir anket yöntemi kullanarak tarımsal işletme

yapı araştırması yapmaktadır. Bu araştırmalar 2006 ve 2016 yıllarında yapılmıştır. Türkiye'deki tarım işletmelerinin küçük ölçekli ve çok parçalı olması sorunu devam etmektedir. Türkiye, 2001 genel tarım sayımı sonuçlarına göre yaklaşık 3 milyon tarım işletmesine sahiptir. Ortalama işletme genişliği 61 dekar ve işletme başına düşen parsel sayısı 4'tür (Çizelge 2). Ortalama işletme büyüklüğü 1950 yılında 77 dekar iken 2001 yılında yapılan son tarım sayımına göre 61 dekara gerilemiştir (TZOB 2019). TÜİK tarafından yapılan 2016 yılı tarımsal yapı araştırmasına göre tekrar 50'li yıllar seviyesine ulaşılmış ve 76 dekara yükselmiştir (Çizelge 2). İşletmelerin küçük ve parçalı yapısının engellenmesine yönelik son yıllarda miras hukuku ile ilgili yasal düzenlemeler ve arazi toplulaştırılması çalışmaları hız kazanmıştır. Türkiye'de 6537 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'na göre 2014 yılından itibaren geçerli olan asgari tarımsal arazi büyüklükleri belirlenmiştir. Kanun'da tarım arazilerinin 20 dekar, dikili tarım arazilerinin 5 dekar, örtü altı tarım arazilerinin ise 3 dekardan küçük olamayacağı belirtilmiştir (RG 2014). Son yıllarda toplulaştırma çalışmaları hız kazanmış ve tamamlanan toplulaştırma alanı 6,1 milyon hektara ulaşmıştır. Ancak Türkiye'de toplulaştırma yapılabilecek alanın 14,3 milyon hektarı bulunduğu ifade edilmektedir. Toplulaştırma çalışmalarının yapılmadığı alanlarda suyun ekonomik kullanılması önemli ölçüde engellenmektedir. Arazi toplulaştırmasının yapıldığı sahalarda ise sulama oranı %90'ların üzerine çıkmaktadır (TZOB 2019).

Çizelge 2. Türkiye'nin tarımsal yapısı

	2001	2006	2016
Toplam işletme sayısı (adet)	3.022.127	ev	ev
Ortalama işletme genişliği (dekar)	61	ev	76
İşletme başına düşen parsel sayısı (adet)	4,1	ev	5,9
Ortalama parsel büyüklüğü (dekar)	15,0	ev	12,9
Toplam arazi içerisinde sulanan arazi oranı (%)	23,9	24,1	31,4
Ekilen arazi içerisinde sulanan arazi oranı (%)	23,7	27,8	34,7
Yalnız kendi arazisini işleyen işletmelerin oranı (%)	81,3	85,1	79,5
İşlenen tarım alanlarında kendi arazisini işleyenlerin payı (%)	74,0	71,4	59,9
Sadece bitkisel üretim yapan işletmelerin oranı (%)	30,2	37,2	ev
Sadece hayvansal üretim yapan işletmelerin oranı (%)	2,4	0,5	ev
Bitkisel ve hayvansal üretim yapan işletmelerin oranı (%)	67,4	62,3	ev
Büyükbaş hayvan işletmelerinde 1-4 baş hayvanı olan işletme oranı (%)	ev	59,7	44,5
Büyükbaş hayvan işletmelerinde 5-9 baş hayvanı olan işletme oranı (%)	ev	21,3	22,2
Küçükbaş hayvan işletmelerinde 20-49 baş hayvanı olan işletme oranı (%)	ev	25,3	17,7
Küçükbaş hayvan işletmelerinde 50-149 baş hayvanı olan işletme oranı (%)	ev	21,1	28,5
Tarımda ortalama yıllık çalışılan gün sayısı (gün)	209	170	ev
İşletme tiplerine göre uzmanlaşmış tarla ürünleri yetiştiriciliği (%)	ev	25,7	ev

Kaynak: TÜİK 2019 (Genel Tarım Sayımı, 2001; Tarımsal işletme yapı araştırması, 2006; Tarımsal işletme yapı araştırması, 2016). ev: eksik veri

Türkiye, birçok tarım ürününde verim açığı olan yağışın az olduğu bir ülkedir. Bu nedenle daha verimli üretim için sulama olanaklarını artırmak durumundadır.

Türkiye’de teknik ve ekonomik açıdan sulanabilecek alan 8,5 milyon hektar olup sulamaya açılan alan 6,6 milyon hektara ulaşmıştır. Sulanan alanın toplam ekilen alan içerisindeki payı yaklaşık dörtte birden, üçte bire gelmiştir (Çizelge 2). Sulama ile verim arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Dünyada elde edilen gıdanın üçte ikisi sulu tarımdan üretilmektedir. Sulama ile verimi 3-6 kat artırmak mümkündür (Yıldırım 2019). Uluslararası standartlara göre; su sıkıntısı ile karşı karşıya olan ülkeler, yıllık kişi başına düşen su miktarı 1.000 m³ ile 2.000 m³ arasında olan ülkeler olarak tanımlanmaktadır (TZOB 2019). Devlet Su İşleri (DSİ)’nin verilerine göre Türkiye’de yıllık kişi başına düşen su miktarı yaklaşık 1.519 m³tür. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre Türkiye su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır (<http://www.dsi.gov.tr>, 2019). Artan nüfus ve iklim değişikliğinin etkisiyle bu rakam daha da azalacaktır. Bu nedenle suyu tasarruflu kullanmak zorunluluktur. Dünyadaki tüketim ile benzer şekilde, Türkiye’deki toplam su tüketiminin %73’ü tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Ancak halen tarımsal sulamanın %75’i salma sulama (vahşi sulama) ile yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan desteklere ve gösterilen çabalara rağmen, damla sulama oranı %5, yağmurlama sulama oranı ise %20 seviyesindedir. Salma, karık, tava usulü sulamada randıman oranı %45-50 iken, yağmurlama sulamada bu oran %75’e, damla sulamada ise %90-98’e çıkmaktadır. Dolayısıyla suyun verimli kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Türkiye’de “Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı” kapsamında 2006 yılından bu yana su tasarrufu sağlayan modern basınçlı sulama sistemlerine yönelik projelere %50 hibe desteği sağlanmaktadır. Ancak bu desteğin yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Türkiye’deki mevcut sulama kanallarının %87’si vahşi sulamaya uygun, %13’ü ise borulu-basınçlı sisteme uygun kanallardan oluşmaktadır. Endüstri 4.0’a uygun sulama otomasyon sistemlerini alan çiftçilere ve çiftçi gruplarına, sulama kooperatiflerine ilave hibe desteği verilmesi suyun verimli kullanılması için büyük önem taşımaktadır (Yıldırım 2019).

Türkiye’de işletme büyüklük sınıflandırmasına göre 100 dekardan küçük olan tarım işletmeleri küçük ölçekli aile işletmesi olarak adlandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre Türkiye’deki tarım işletmelerinin %83’ü küçük ölçekli aile işletmesidir (TÜİK 2018). Azalma eğiliminde olsa da işletmelerin büyük çoğunluğu kendi arazilerini işlemektedir. Tarım işletmelerinin yaklaşık üçte ikisi, bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetini bir arada yürütmektedir. Sadece hayvansal üretim yapan işletmelerde ciddi oranda azalma görülmektedir. Ancak işletme başına düşen hayvan varlığı artmaktadır (Çizelge 2). Bu durum, son yıllarda artan canlı hayvan ve et ithalatının etkisi ile küçük hayvancılık işletmelerinin üretimden çekilmesi ile açıklanabilir.

Teknolojik gelişmeler ile tarımsal mekanizasyon düzeyindeki artış, tarımda çalışılan gün sayısını azaltmaktadır (Çizelge 2). Türkiye’de işletme başına düşen traktör sayısı 0,45’e çıkmıştır. İşgücü verimliliği 2010 yılına göre yaklaşık %20 artmıştır (TÜİK 2018).

Türkiye’deki tarım işletmeleri uluslararası ölçütler dikkate alınarak tipolojilerine göre de sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre tarım işletmeleri en fazla uzmanlaşmış tarla ürünleri yetiştiriciliğine yoğunlaşmış olup bu işletmeler tüm işletmelerin yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır (Çizelge 2).

Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen faktörlerden biri de tohumluktur. Kaliteli tohumluk kullanımının verimi yaklaşık %25 artırdığı bilimsel olarak ispatlanmıştır. Türkiye’de tohumculuk sektöründe faaliyet gösteren 832 şirket

bulunmaktadır. Bu şirketlerin 778'i yerli sermaye, 22'si yerli-yabancı ortaklı ve 32'si de yabancı firmalardır. Tamamı yabancı sermayeli firmaların toplam ticaret hacmi içindeki payı %30'dur (TZOB 2019). Türkiye'de üretilen ve dağıtılan tohumluk miktarı 1 milyon tonu aşmıştır (Çizelge 3). Üretilen tohumluğun yaklaşık %90'ını buğday, patates, arpa ve mısır tohumları oluşturmaktadır. Zaman içerisinde tohumluk üretimi artarken üretimdeki özel sektör payı da artmaktadır. Soya, mısır, ayçiçeği, patates, pamuk ve sebze 2018 yılı tohumluk üretiminin tamamını özel sektör karşılamıştır (TOB 2019). Türkiye'de tohum ticaretinde dış ticaret açığı verilmektedir. Ancak bu açığın azalmakta olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Tohum ihracatında en büyük gelir ayçiçeğinden elde edilirken, en fazla harcama sebze tohumu ithalatı için yapılmaktadır (TOB 2019).

Tarımsal üretimde verim ve kalitenin artırılması tekniğine uygun gübre kullanımı ile ilişkilidir. Yurtiçi kimyevi gübre sektöründe 7 üretici firma 5,7 milyon ton kapasite ile faaliyet göstermektedir. Kimyevi gübre üretimi için gerekli olan hammadde kaynağından yoksun olan Türkiye'de doğalgaz, fosfat kayası, potasyum gibi üretim için gerekli ana girdilerin %95'i ithal edilmektedir (TZOB 2019). Türkiye'de gübre tüketimi artma eğilimindedir. Tüketim miktarı 2016 yılında 6,7 milyon tona kadar çıkmıştır. Ancak 2018 yılında 5,4 milyon ton gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Son dönemlerde gübre fiyatlarındaki artış tüketimin azalmasına yol açmıştır. Türkiye hektar başına 92 kg bitki besin maddesi tüketimiyle 123 kg olan dünya ortalamasının altında kalmaktadır (TZOB 2019). Türkiye'de 2018 yılı verilerine göre kullanılan gübrenin %69'u azotlu, %29'u fosforlu ve %2'si de potaslı gübredir (TOB 2019).

Çizelge 3. Tarımsal girdiler

	2010	2014	2018
Tohumluk üretimi (ton)	497.964	775.909	1.059.316
Tohumluk dağıtımı (ton)	439.584	767.318	1.000.446
Tohum ithalat değeri (000 dolar)	176.792	188.431	178.853
Tohum ihracat değeri (000 dolar)	94.789	148.375	151.691
Toplam gübre tüketimi (ton)	4.968.058	5.471.518	5.411.881

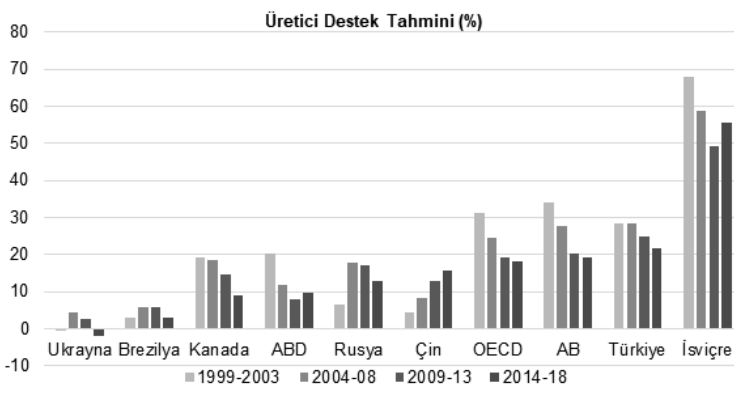
Kaynak: TOB 2019 (BÜGEM İstatistikleri)

3. TARIMA SAĞLANAN DESTEKLER VE KORUMALAR AÇISINDAN TÜRKİYE'NİN KONUMU

Tarım ürünleri ticaretinin serbestleştirilmesine yönelik yapılan görüşmelerde tartışılan konuların başında tarımsal desteklerin ölçüm ve ülkeler arası nasıl karşılaştırılacağı sorunu gelmektedir. Çünkü ülkelerin uygulamış oldukları politikalar ve bu politikalara bağlı destekleme araçları farklıdır ve ortak bir karşılaştırma değişkenini bulmak oldukça zordur. Bu doğrultuda OECD düzenli bir şekilde çeşitli ülkelerin tarımsal destekleme bilgilerini toplamakta ve standart bir şekilde gruplandırmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde OECD destek veri tabanından yararlanılmıştır. Her ne kadar yüzlerce destek aracını karşılaştırmak mümkün olsa da bu çalışma kapsamında temel gösterge olarak Yüzde Üretici Destek Tahmini (%ÜDT) seçilmiştir. Bu değişken tarımsal üreticilerin elde ettikleri gelirin ne kadarının tarımsal desteklerden geldiğini göstermektedir. Örneğin %20 olan ÜDT değeri söz konusu seçilen ülkede tarımsal üretici gelirlerinin %20'sinin tarımsal desteklerden geldiğini göstermektedir. Ayrıca %ÜDT değişkenine ek olarak destek araçları

özelinde de ülkelerin tarıma sağladıkları destek miktarları tartışılmıştır. Uluslararası açıdan karşılaştırma konusunda ise Türkiye'nin yoğun bir şekilde tarım ürünleri ticareti yaptığı ülkeler seçilmiştir.

Şekil 1'de Türkiye'nin tarım ürünleri ticareti yaptığı ve OECD veri tabanında verisi bulunan ülkelerin %ÜDT değerlerinin değişimi gösterilmektedir. %ÜDT'nin gösteriminde beşer yıllık ortalamalar alınmıştır. Dönem bir bütün olarak değerlendirildiğinde Türkiye korumacı ülkeler grubuna daha yakın ve OECD ülkeleri ortalamasından yukarıda bir destekleme düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Türkiye'nin destekleme düzeyi özellikle son 10 yıllık dönemde AB'nin üzerindedir. Burada Ukrayna, Brezilya, Kanada ve ABD'yi düşük destek grubuna sahip ülkeler olarak sınıflandırmak mümkündür. Her ne kadar Çin'de destekleme düzeyi düşük olsa da zaman itibarıyla değişim dikkat çekicidir. Çin'de 1999-2003 döneminde yaklaşık %5 olan ÜDT değeri, 2014-2018 döneminde %15'in üzerine çıkarak yaklaşık 3 kat artmıştır. Burada dikkat çekici bir diğer bulgu destekleme düzeylerinin ABD ve AB'de değişimleridir. ABD GATT veya DTÖ görüşmelerinde tarım ürünleri ticaretinin serbestleştirilmesi ve tarımsal desteklerin azaltılması yönünde bir görüş bildirmiştir. AB ise her ne kadar 1980'lerin ortasına kadar tarımsal desteklerin azaltılması görüşüne temkinli yaklaşırsa da özellikle DTÖ'nün kurulmasından sonra tarımsal destekleme araçları yapısında değişikliklere giderek piyasaların serbestleştirilmesi yönünde bir adım atmıştır. Ancak her iki ülke/ülke grubunun tarımsal desteklerin azaltılması görüşü 2000'li yılların ortasından sonra destek göstergelerine yansımamıştır. ABD'de %ÜDT değerinde 1999-2003 döneminden sonra keskin bir azalış gözlemlense de 2004 ve sonrası dönemde ortalama değerler açısından bir değişim yoktur. Dolayısıyla ABD'de üreticilerin üretim değerleri içerisindeki destekleme payının son dönemde pek değiştiğini-en azından azaldığını-söylemek mümkün değildir. AB'de ise ilk 10 yıllık dönemde önemli bir destek azalışı söz konusudur. Ancak 2009 sonrasında üreticilerin gelirleri içerisindeki destekleme payı yaklaşık %20 olarak sabit düzeyde seyretmiştir. Böylelikle bu iki ülke/ülke grubu tarımsal desteklerin azaltılması yönünde bir görüş bildirseler de bu görüş zaman itibarıyla destek göstergelerine yansımamıştır.

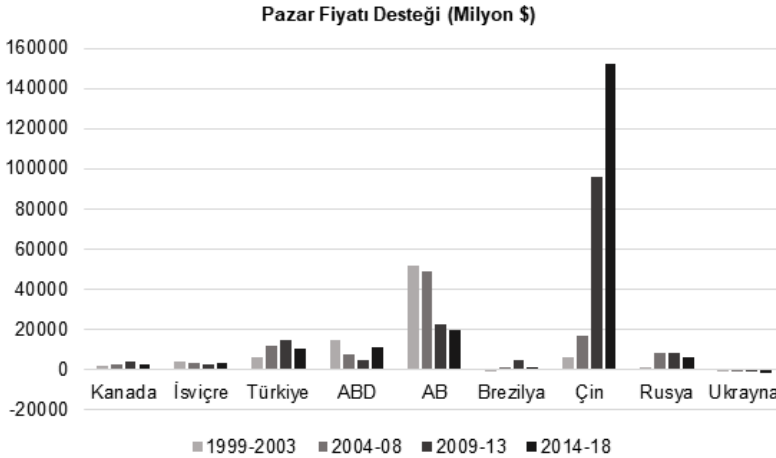


Şekil 1. Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde %ÜDT

Not: Bu şeklin verileri OECD veri tabanından temin edilmiştir (OECD 2019). %ÜDT değerlerinde beşer yıllık ortalamalar hesaplanmıştır. Örneğin 2004-2008 dönem bu yıllardaki %ÜDT değerlerinin ortalamasıdır.

OECD %ÜDT değerini etkileyen önemli destek aracı Pazar Fiyatı Desteği'dir. Bu destek aracı yurtiçi ve yurtdışı (sınır) fiyat arasındaki farkı ifade etmekte ve pozitif bir fark olması durumunda üreticilere devlet tarafından bir kaynak aktarıldığı varsayılmaktadır. Ancak bu destek aracı sadece ulusal politikalardan etkilenmemekte, sınır fiyatları ile doğrudan ilişkili olması nedeniyle döviz kuru gibi dış faktörlerden de etkilenmektedir. Hem ulusal hem de uluslararası piyasa ve politikaları dikkate alması ve %ÜDT içerisinde en önemli aracı oluşturması nedeniyle Şekil 2'de Türkiye ve seçilmiş ülkelerde Pazar Fiyatı Desteği'nin yıllara bağlı değişimi gösterilmektedir. Uluslararası karşılaştırmaya imkan vermesi nedeniyle değerler dolar üzerinden ifade edilmiştir. Dolayısıyla döviz kurunun bu destek göstergesi üzerinde etkili olabileceğini göz önünde bulundurmak gerekmektedir.

Şekil 2'ye göre en dikkat çekici gelişme Çin değerlerinde görülmektedir. Özellikle 2009 ve sonrası dönemde Çin'de Pazar Fiyatı Desteği yüksek düzeyde artmıştır. Buradaki artış Şekil 1'de %ÜDT değerleri ile gösterilen artış ile uyumludur, ancak o değerden çok daha keskindir. Dolayısıyla 2009 sonrasında Çin'de ülke içi ve sınır fiyatları arasındaki farkı keskin bir şekilde arttığı söylenebilir. Şekil 2'ye göre meydana gelen önemli değişikliklerden bir diğeri AB'de dönemin ilk başında meydana gelen azalış, dönemin sonunda ise bu azalışın durmasıdır. AB ve ABD'de yukarıda tartışılan desteklerin ilk dönemde azaltılması, ancak dönemin sonunda bu azaltmanın durması tartışması bu şekil için de geçerlidir. Türkiye'de ise ilk üç dönem artış vardır, ancak 2014 ve sonrasında Pazar Fiyatı Desteği dolar fiyatları ile ifade edildiğinde azalmıştır.

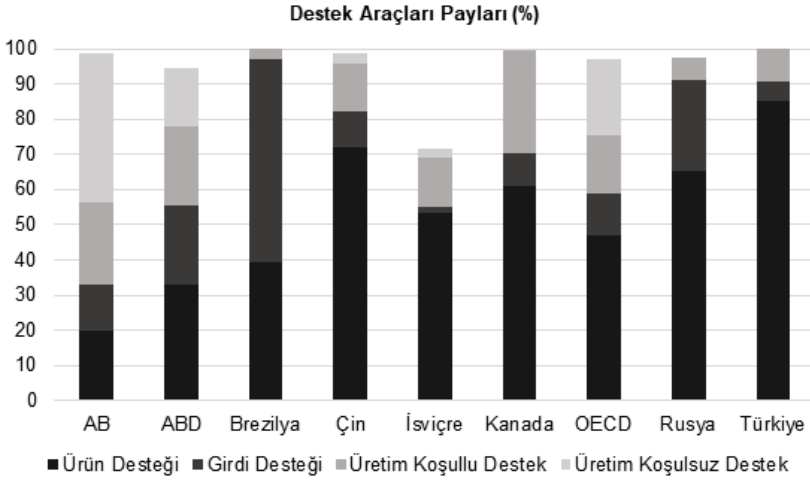


Şekil 2. Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde Pazar Fiyatı Desteği

Not: Bu şeklin verileri OECD veri tabanından temin edilmiştir (OECD 2019). Pazar Fiyatı Desteği değerlerinde beşer yıllık ortalamalar hesaplanmıştır. Örneğin 2004-2008 dönem bu yıllardaki %ÜDT değerlerinin ortalamasıdır.

Uluslararası ticaret görüşmelerinde tartışılan konuların başında desteklerin ürün veya üretim ile olan ilişkileri gelmektedir. Bu sebepten dolayı kullanılan araçların ürüne, üretime, girdiye bağımlı veya bağımsız olmasının incelenmesi düzenli bir şekilde incelenen konuların başında gelmektedir. Bu doğrultuda Şekil 3'te seçilen destek araçları gruplarının %ÜDT içerisinde payları 2014-2018 dönemi için tartışılmıştır. Ürün desteği, doğrudan bir ürünün üretimi teşvik eden ve üretimi artırmayı amaçlayan destek grubunu ifade etmektedir. Türkiye açısından fark

ödemesi desteği bu gruba giren destek araçlarının başında gelmektedir. Şekil 3'e göre Türkiye'de ürün desteklerinin toplam destekler içerisindeki payı %80'in üzerindedir ve bu değer hem OECD ortalamasından hem de bu çalışmada seçilen ülkelerin tamamından farklıdır. Türkiye'de üretime bağlı olmayan ve koşulsuz bir şekilde üreticilere aktarılan desteklerin payları çok düşüktür. Ancak üreticilere üretime veya ürüne bağlı olmadan hatta geçmiş dönemlerdeki bazı değerler üzerinden aktarılan bu destek çeşidinin AB içerisindeki payı ise %40'ın üzerindedir. Dolayısıyla Türkiye ve AB arasında tarım politikaları açısından kullanılan araç çeşidi nedeniyle bir farklılık bulunmaktadır. Türkiye'nin destek araçları seçimindeki yaklaşım üretimi artırmaya yönelik bir tercihtir. AB'de ise üretimi artırmak yerine sosyal amaçlı veya kırsal kalkınma amaçlı tarımsal alanların ve çiftçilerin desteklenmesi durumu vardır. Türkiye ve AB dışı diğer ülkelere bakıldığında ise ABD'de bu seçilen dört destek aracı grubu neredeyse bütün destek sınıflandırmasını ifade etmekte ve desteklerin araç özelinde benzer düzeyde dağıldığı gözlemlenmektedir. Brezilya'da üretim ve girdi destekleri önemli bir yer tutmaktadır. Çin'de ve Rusya'da ise Türkiye'ye benzer şekilde ürün desteklerinin payı diğer destek araçlarından daha yüksektir.



Şekil 3. Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde Destek Araçlarının Payları (2014-2018)

Not: Bu şeklin verileri OECD veri tabanından temin edilmiştir (OECD 2019).

Destek araçlarının paylarının hesaplanmasında 2014-2018 yılları arası ortalama değerler dikkate alınmıştır. Eksik gözlem nedeniyle diğer şekillerden farklı olarak Ukrayna bu şekilde yer almamaktadır.

Bu bölümde Türkiye'nin tarım ürünleri ticareti yaptığı ülkelerin %ÜDT ve bu değerlerin içerisindeki destek araçlarının değerleri gösterilmiştir. Burada gösterilen ülkelere ek olarak Türkiye aynı zamanda Irak, Suriye, Suudi Arabistan ve Mısır gibi ülkelere önemli düzeyde tarım ürünleri ticareti yapmaktadır. Ancak bu ülkelere ait standardize edilmiş bir tarımsal destek göstergesi OECD veya benzeri kuruluşların veri tabanında bulunmamaktadır. Ortadoğu ülkelerinin özellikle Türkiye tarım ürünleri ticareti açısından önemi göz önüne alındığında bu ülkelerin tarım politikalarının ve bu politikaların Türkiye ile olan tarım ürünleri ticaretine yansımalarının incelenmesi araştırma bekleyen önemli konuların başında gelmektedir.

4. KÜRESEL TARIM POLİTİKALARINDA YAŞANAN GELİŞMELER

Küresel tarım politikaları konusu incelenirken öncelikle dünyadaki sektörlerin genel görünümünün verilmesinde yarar vardır. 10.000 yıl önce tarım devrimini, 19. yüzyılda Sanayi Devrimi'ni gerçekleştiren dünya ekonomisi günümüzde bir hizmet sektörü devrimi yaşamaktadır. İşgücü dağılımına bakıldığında 2007 yılına kadar dünyada en büyük sektör tarım olmuşken 12.000 yıldır ilk defa tarımda çalışan nüfus hakimiyetini yitirmiş ve yerini hizmet sektörüne bırakmıştır. Dünyada 2016 yılı verilerine göre mevcut sektörlerin dağılımına bakıldığında hizmetlerin %67,51, sanayinin %28,09 ve tarımın %4,39'luk bir pay aldığı görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu oranlar hizmet sektöründe %75,52, sanayi %23,19 ve tarım %1,27; gelişmekte olan ülkelerde hizmetler %55,88, sanayi %35,15 ve tarım %8,95; AB'de hizmetler %72,87, sanayi 25,57 ve tarım %1,55 olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de ise hizmetler %65,54, sanayi %26,40 ve tarımın %8,06'lık bir pay almaktadır (Anonim 2017).

Tarım, dünyadaki birçok ülkenin ekonomisine önemli katkıda bulunmaktadır. Sektör, ülke nüfusunun önemli bir bölümüne istihdam sağlayarak, ülke nüfusunun beslenmesi için zorunlu gıda maddelerini üretmekte önemli rol oynamaktadır. Öte yandan sanayi sektörüne girdi sağlayarak, sanayi ürünleri için talep yaratmakta, tarımsal ürünler ihracı yoluyla toplam ihracata katkıda bulunmaktadır. Toplam 13 milyar hektar kara alanının 5 milyar hektarlık kısmı mera, çayır, yaylak veya ekilebilir tarım alanı dahil "tarım arazisi"dir. Ülkeler sahip oldukları tarım alanı varlığına göre sıralandığında ilk 5 ülke ABD, Hindistan, Çin, Rusya ve Brezilya'dır (<https://www.insaport.com>, 2019). Türkiye mevcut toprak varlığı ile dünyadaki ilk 10 ülke arasına girememektedir.

Küresel tarım politikaları açısından önemli olan bir konu da tarımda girdiler olarak adlandırılan tohum, gübre, makine-ekipman ve zirai mücadele ilaçlarının imalatının ve ticaretinin belli şirketlerin elinde bulunmasıdır. En büyük 10 tohum şirketi tohum satışlarının %50'sini, 4 şirket dünya tahıl piyasasının %75'ini, ABD'li Monsanto sebze tohumu pazarını tek başına, 10 büyük pestisit şirketi pazarın %84'ini, tarım kimyasalları satan şirketler arasında en büyük 10 şirket dünya piyasasının %80'ini kontrol etmektedir (<http://www.aydindenge.com.tr>, 2019).

Tarım politikaları, küreselleşen dünyada sadece iç faktörlerden değil aynı zamanda dış faktörlerden de etkilenmektedir. Tarım politikalarının uygulama esasları ise ülkelere, bölgelere ya da günün doğal, ekonomik ve siyasal koşullarına göre değişebilmektedir. 20. yüzyıla ise bu koşullara ek olarak küreselleşen dünyanın küresel aktörleri ve bu aktörlerin milli politikalar üzerindeki etkisi damga vurmuştur (Güresinli 2015). Günümüzde küresel anlamda tarım politikaları ve uygulamaları öncelikli olarak gıda ihtiyacının ve gıda güvenliğinin sağlanmasına yönelik geliştirilmektedir. Bununla birlikte tarım sektörünün sağladığı kamusal faydalar olarak tanımlanan çevre, iklim değişikliği, kırsal kalkınma, sosyal uyum gibi kavramlarda bu öncelikler arasında yer almaya başlamıştır. Özellikle gıda güvenliği ve güvencesi, üreticilere sağlanan destekler ve uygun fiyatta kaliteli ürün tarımsal gelişmelerde ve uygulamalarda beklentiler arasında yerini korumaktadır. Ayrıca küresel tarım politikalarının çevreye duyarlı üretim tekniklerini teşvik etme, kırsal alanda sürdürülebilirliği sağlama, gelişmekte olan ülkelere gıda yardımından ziyade bu ülkelerde tarımsal üretime teknik destek sağlama, kırsal nüfusun istikrarına yönelik istihdam yaratma gibi hususlara ağırlık vermesi gerektiği düşüncesi geniş bir kesimin ortak paydasını oluşturmaktadır. Ayrıca doğal kaynakların sürdürülebilirliği temelinde

kaliteli ve güvenilir gıda arzı sağlayan üreticileri desteklemek ve kırsal bölgelerde istihdam seviyesi artırılarak kırsal nüfusun devamlılığını sağlamak amaçlanmaktadır (Özçelik vd. 2015).

Günümüzde küresel ölçekte yaşanan serbestleşme, ülkelerarası karşılıklı hızlı etkileşim, entegrasyon ve teknolojik gelişmeler ile ekonomik, sosyal, kültürel ve ticari ilişkilerin kapsamı genişlemiştir. Yaşanan bu süreç, uluslararası ticaretin güvence altına alınması amacıyla DB'nin (1944) ve IMF'nin (1945) kurulmasının ardından 1947'de Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması'nın (General Agreement Tariffs and Trade-GATT) imzalanması ile devam etmiş ve diğer yandan da Avrupa Topluluğu'nun AB'ye dönüşmesi (1992), ortak para birimi Avro (Euro)'nun kabul edilmesi (1999), küresel ticaretin serbestleştirilmesi yönünde kapsamlı son adım olan Uruguay Turu'nun tamamlanması (1994), GATT'in yerine geçen DTÖ'nün kurulması (1995), Çin'in DTÖ üyesi olması (2001) gibi gelişmeler küresel ticaret rejimini şekillendiren önemli gelişmeler arasında sayılabilir (Berk 2019).

Tarım sektörü sadece ülkelerin beslenmesi açısından önemli olmayıp dış ticarete konu olması yönüyle de stratejik özellik taşımaktadır. Nitekim küreselleşmeyle birlikte yaşanan gıda krizleri ve fiyat artışları ülkeleri olumsuz olarak etkilemektedir. Bu yönüyle de tarım sektörü uluslararası ilişkilerin ve anlaşmaların da ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır. Bu kapsamda uluslararası genel ve tarım ticaretini düzenleyen etkili mekanizmaların başında DTÖ gelmektedir (Fotourehchi ve Şahinöz 2016). GATT müzakereleri sonrasında Nisan 1994 yılında imzalanan ve 1995 yılı başında uygulamaya giren "DTÖ Tarım Anlaşması" tarım politikalarını devlet müdahalesinden tedricen arındırıp üretim ve ticareti piyasa mekanizmasının yönlendirmesine bırakma eğilimindedir. Söz konusu Anlaşma, yalnızca ihracat sübvansiyonlarının ve ithalatta tarife dışı engellerin ortadan kaldırılıp gümrük vergilerinin azaltılması gibi dış ticareti ilgilendiren geleneksel uluslararası anlaşma çerçevesi ile sınırlı kalmamış tarımsal iç destekleri de denetim altına almıştır. Tarım Anlaşması, tarım kesimine sağlanan destekleri sosyo-ekonomik etkilerine göre renk alan "kutular"a yerleştirerek yeni bir sınıflandırmaya tabi tutmuştur. Buna göre, tarımsal üretim ve fiyatlardan bağımsız olarak yapılan yardımlar "Yeşil Kutu" (Green Box)'da yer almaktadır. Piyasalara dolaylı müdahale niteliği taşıyan telafi edici ödemeler, üretim kotası ve nadas primleri gibi destekler "Mavi Kutu" (Blue Box)' ya yerleştirilmiş ve geçici olarak indirim taahhüdü dışında tutulmuştur. Buna karşılık müdahale fiyatı, destekleme alımları ve değişken oranlı gümrük vergileri (prelevman) gibi tarımsal üretim ve piyasaların işleyişine doğrudan müdahale eden destekler "Kırmızı Kutu" (Red Box) destek kapsamında bulunduğundan Tarım Anlaşması'nın yürürlüğe girmesi ile ortadan kalkmıştır. DTÖ Tarım Anlaşması'nın tarım politikalarında en etkili olduğu alan gerçekte tarımsal destek araçları olmuştur. Anlaşma'nın uygulamaya girdiği 1995 yılında AB, Japonya ve Norveç gibi ülkeler tarımsal desteklerin yarısından fazlasını oluşturan DTÖ'nün yasaklamış olduğu "Kırmızı Kutu" destekleri içinde bulunan fiyat destekleri yerlerini aşamalı olarak önce DTÖ'nün geçici olarak izin verdiği "Mavi Kutu" desteklerine, daha sonra da kullanımı serbest olan "Yeşil Kutu" desteklerine bırakmışlardır. Örneğin, AB fiyat desteklerini kademeli olarak aşağı çekip dünya piyasa fiyatlarına yaklaştırırken üreticilerin gelirlerinde meydana gelen düşüşleri mavi kutu kapsamında bulunan "telafi edici ödemeler" ile karşılamıştır. Telafi edici ödemeler ya da ABD'nin uyguladığı "fark ödeme" sistemi (deficiency payments) önceden saptanmış bir hedef fiyattan negatif sapmaları telafi ederken çiftçilere ödemeler işletme genişliğine ya da hayvan sayısına

göre yapıldığından gerçekte üretimden tam da ayrışık (découplé) değildir (Şahinöz 2010).

DTÖ kapsamında 1947'den bugüne kadar turlar şeklinde devam eden 8 adet müzakere turu yapılmıştır. 9. Müzakere turu ise 2000 yılında Doha Bakanlar Konferansı ile başlatılan Doha Müzakere Turu olup günümüze kadar devam etmiş ve halen de devam etmektedir (Berk 2019). Dünya tarım politikaları, uzunca bir süre II. Dünya Savaşı'ndan bu yana yeni dünya ekonomi düzenini biçimlendiren IMF, DB ve DTÖ gibi kurumların doğrudan etkisi dışında ulusal uygulamalar olarak kalabilmişlerdir. Tarım politikalarında serbestleşmenin ileriye taşınması görevi 2001 yılında başlatılan DTÖ Doha Müzakere Turu'na bırakılmıştır. Ancak 2007 yılında ortaya çıkan dünya gıda krizi ülkelerin politika önceliklerini değiştirmiş ve Doha müzakerelerini uluslararası gündemin arka sıralarına itmiştir (Fotourehchi ve Şahinöz 2016). Dünya ekonomisinin gelişim süreci içinde ortaya çıkan bu küresel aktörler kapitalizmin dünya ekseninde yeniden yapılanmasının işleyiş koşullarını belirlemektedir. Bu gelişimin gerekliliğini doğuran temel etken ise sermayenin 20. yüzyıldan itibaren her alana girişiyle beraber üretim süreçlerinin karmaşıklaşması ve böylece ulusların ekonomik, siyasi ve kültürel olarak birbirine bağımlılığın artmasıdır. Özellikle oligopolistik güce sahip uluslararası şirketler tarafından yürütülen yatırım ve ticaretteki büyüme, üretimde yeni teknolojilerin kullanımı, tarım işletmelerinin faaliyetlerinin daha fazla küreselleşmesini uluslararası alanda üretilen ve pazarlanan ürünlerin sayısını artmasını sağlamıştır. Bununla beraber, dünya piyasalarında tarımsal üretim ile ilgili düzenlemelerin kaldırılması ve devletlerin piyasa içindeki işlevlerinin yeniden tanımlanması serbestleşme sürecini hızlandırmıştır. Bu süreci garantileyecek olan mekanizmanın işleyişini de yukarıda bahsedilen DB, IMF ve DTÖ gibi küresel aktörler sağlayacaktır (Biber 2011). Kural koyucu, piyasa düzenleyici, proje danışmanı ve finansman kaynağı olarak dünya ekonomisine yön veren söz konusu bu kurumlar, gıda-tarım dahil olmak üzere ulusal ekonomi politikalarının artık birer doğal paydaşı durumuna gelmişlerdir (Şahinöz 2016).

2011'de Cenevre'de ve 2013'te Bali'de yapılan DTÖ Bakanlar Konferansı toplantılarının ardından kabul edilmiş kararlara bakıldığında tarım başlığı altında genel hizmetler, gıda güvenliği amaçlı kamu stok programları, ihracatta rekabet ve tarım ürünlerinde tarife kota yönetimi konularına ağırlık verildiği görülmektedir. Geline aşama itibarı ile Doha müzakerelerinde üye ülkeler arasında anlaşmazlık yaratan başlıca konuların iç destekler ayağında "de minimis" oranları, pazara giriş ayağında ise "tarife indirim yöntemi" olduğu görülmektedir. Müzakerelerin diğer bir ayağı olan ihracat rekabeti ise diğer iki alana kıyasla görece olgunlaşmış bir alan olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda Türkiye ile ilgili olarak ülkelerin en çok üzerinde durulan ve eleştirilen konuların başında tarife uygulamaları ile tarım ticareti gelmektedir (Berk 2019).

2020'ye kadar, küresel GSYİH büyümesinin yarısından fazlasının Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) dışındaki ülkelerden gelmesi ve dünyanın kentsel nüfusunun yarısından fazlası da gelişmekte olan ekonomilerde olması beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde gıda talebinin sadece nüfus ve gelir artışı nedeniyle önemli ölçüde artması beklenmekle kalmayıp aynı zamanda bu bölgelerin zengin bir ülke diyetini (daha fazla kalori, protein ve işlenmiş gıda) benimsemeleri muhtemeldir. Mevcut eğilimler devam ederse 2050 yılına kadar insanların kalori talebi %70 artacak ve insan tüketimi ve hayvan yemi için ürün talebi en az %100

artacaktır. Aynı zamanda, daha fazla kaynak kısıtlaması ortaya çıkacaktır: Örneğin, 2030'daki su talebinin %40'ının karşılanması olası değildir. Zaten, ekilebilir arazinin %20'den fazlası bozulmaktadır. Ayrıca, mısır ve şeker her ikisi için de giderek daha önemli olduğu için gıda ve enerji üretimi rekabet etmektedir. Böyle bir kaynak kıtlığı, karşı konulmadığı takdirde geniş çaplı siyasi huzursuzluğa yol açabilir (<https://necmiozdemir.net> 2019).

Dünya genelinde tarım sektöründe görülen gelişmelerden birisi de ülkeler arası tarım arazisi satın almalar, ortaklıklar ve kiralamalardır. Nüfus artışı, ekilebilir tarım arazilerinin gün geçtikçe daralması, artan tüketim ve değişen iklim tarım ve gıdada izlenen küresel politika ve stratejilere yön verir hale gelmiştir. Çok sayıda gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gıda güvencesini gerekçe göstererek farklı ülkelerde tarım arazileri satın alma ya da kiralama yöntemine başvurmaktadır. Kendi toprakları dışında arazi satın alan ya da kiralamayı tercih eden ülkeler arasında ABD, Çin, İngiltere, Fransa, Hollanda, Suudi Arabistan, Hindistan, Malezya ve Singapur gibi ülkelerin yanı sıra Körfez ülkeleri gelmektedir. Söz konusu bu ülkeler Etiyopya, Sudan, Kongo, Kamerun, Gine, Zambiya, Kenya, Tanzanya ve Mozambik gibi ülkelere arazi satın almakta ya da kiralamaktadır. Bugün, dünyada yaklaşık 250 milyon hektarlık bir tarım arazisinin üçüncü ülkeler tarafından satın alındığı ya da kiralandığı belirtilmektedir (Donat 2018).

Tarımsal ürünlere olan talebin önümüzdeki on yılda%15 oranında artacağını öngörmektedir. Dünya genelinde 820 milyon insan yetersiz beslenirken milyonlarca kişi mikro besin eksiklikleri ve obezite gibi diğer yetersiz beslenme türleriyle karşı karşıyadır (OECD/FAO 2019). Bununla birlikte, dünya nüfusu 1970-2010 yılları arasındaki 40 yılda 3,2 milyar artarak 6,9 milyara çıkmıştır. Nüfusun 2010-2050 arasındaki 40 yılda ise sadece 2,15 milyar artarak 9,15 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu öngörü dikkate alınırsa gıda ile birlikte hayvan yemine olan ihtiyaç da artacaktır. Nüfus artış hızındaki bu düşüşün geçmişe göre tarımsal üretimdeki artış hızını da azaltacağı öngörülmektedir. Ancak kişi başına gelirin önümüzdeki 40 yıl içinde 1,8 misli artacağı öngörüsü de dikkate alınırsa gıda ile birlikte hayvan yemi ve bunların üretiminde kullanılan arazi ve su kaynaklarına olan ihtiyacın artacağı açıktır. Ayrıca biyodizel ve etanol gibi biyoyakıtların üretiminde bitkisel ürün kullanımı ve artan gelirden dolayı hayvansal ürünler tüketimine yönelim, arazi ve su kaynaklarına olan talebi daha da yükseltecektir. Birçok Afrika ülkesinde gıda güvencesiyle ilgili ciddi sorunlar da söz konusu olabilecektir. Dolayısıyla dünyada doğa ile teknolojinin dahil olduğu geniş bir yelpazede çözümleri kullanan sürdürülebilir bir tarım anlayışına ihtiyaç vardır (Yavuz ve Dilek 2019). 2050 yılına kadar dünyadaki gıda talebinin 9,15 milyar insanı beslemek için iki katına çıkması beklenmektedir (Anonymous 2007) ve gelişmekte olan birçok pazardaki (örneğin Çin, Hindistan) ekonomik gelişmenin gıda üretimi miktarını artırdığı, gıda güvencesi endişeleri, büyük arazi anlaşmalarının desteklenmesinde ana itici güç olarak görülmektedir (Petrescu-Maga vd. 2019).

Son zamanlarda biyodizel ve etanol gibi biyoyakıtların üretiminde ABD'de mısır, Brezilya'da şeker kamışı ve Avrupa'da bitkisel yağlar ve hububatların kullanımı her ne kadar üreticilere kazanç sağladığı şeklinde değerlendirilse de düşük gelirli tüketicilerin zarar görmesinde yıkıcı bir güç olacağı gözden kaçırılmaktadır. Diğer taraftan kişi başına düşük gıda tüketimi yanında yüksek nüfus artışına sahip özellikle yarı kurak tarım ağırlıklı ve ithalat kapasitesi çok sınırlı birçok Afrika ülkesinde gıda güvencesini geliştirmede ciddi kısıtlar söz konusu olabilecektir. Bir tarafta

yakıt üretiminde kullanılan bitkilerin üretimi için tarımsal kaynaklar talep edilirken diğer tarafta gıda güvencesinin tehlikede olması sürdürülebilir tarım anlayışının yaygınlaşarak kaynakların dengeli kullanımını gündeme taşımaktadır (Yavuz ve Dilek 2019).

Tarım politikaları ABD’de risk yönetimi için sigortacılığa kayma, AB’de çiftçiler için destekleme ödemelerinin üretimden bağımsız olması, biyoyakıtların yeni bir talep kaynağı olarak ortaya çıkışı ve bazı durumlarda OECD ülkelerinde ortalama üretici desteği seviyelerine yaklaşmakta olan gelişmekte olan ülkelerde destek ve korumada önemli artışlar ile birlikte önemli ölçüde değişmiştir. Son olarak, ticarete DTÖ tarifelerinde büyük düşüşler yaşanmıştır ve bazı bölgesel/ikili ticaret anlaşmaları yapılmıştır. Önümüzdeki 10 yıl boyunca OECD-FAO tarafından yapılan projeksiyonlar ABD’nin buğday ihracatındaki payının yarıya ineceğini, Rusya’nın genişleyen hasat alanının Avustralya’yı ve AB’yi ele geçireceği anlamına gelebileceğini göstermektedir (Swans 2015).

ABD uzun zamandır küresel ekonomide ve yönetimde egemen devlet olmuştur. Bununla birlikte, 40 yıllık hızlı ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin ardından Çin dünyanın önde gelen ticaret devleti ve ikinci büyük ekonomisi olarak ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, Çin küresel ekonomik yönetimde daha büyük bir rol talep etmektedir. Ancak, küresel anlamda tarımsal sübvansiyonların ve bu konudaki politikaların uygulanmasında DTÖ nezdinde köklü değişiklikler olmuştur. Çin ve diğer gelişmekte olan ekonomiler zenginleştikçe tarıma daha fazla sübvansiyon sağlamaya başlamışlardır. Çin, çiftçilerin gelirlerini desteklemek ve yerli üretimi teşvik etmek için kırsal kesimde yaşayanlardan vergi alma yolundan onlara sübvansiyon sağlamaya geçiş yapmıştır. Bu durum sadece Çin için değil aynı zamanda Hindistan, Endonezya, Filipinler ve Türkiye için de geçerlidir (Hopewell 2019). Küresel tarım üretimi ve tahıl stoklarının tarihi yüksek seviyelerde olmasına karşın Çin’in ABD ile arasındaki ticaret gerilimine bağlı olarak ABD’den ithalatını büyük ölçüde azaltmasına bağlı olarak oluşan arz fazlası 2019 yılının ikinci çeyreğine denk gelen yeni ekim döneminde tarımsal ürün ekimlerinin azalmasına ve fiyatların artmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, Çin’in uygulamaya koyduğu ekonomik büyümeyi destekleme programının etkileri oranında tarım fiyatlarında da Çin kaynaklı talep artışına bağlı olarak yukarı yönlü bir hareketin söz konusu olabileceği belirtilmektedir (Anonim 2019a). Nitekim, toplam tarımsal üretime bakıldığında önde gelen ülkelerin Çin, Hindistan, ABD, Brezilya olduğu görülmektedir.

Küresel iklim değişikliği ve buna bağlı olarak ortaya çıkan örneğin çevre kirliliği, çölleşme, erozyon, deniz kirliliği, hayvan ve bitki türlerinin yok olması ve toprakların bozulması gibi sorunlar yoğun bir şekilde yaşanmaya başlanmıştır. Günümüzde tarım ve su kaynakları söz konusu bu sorunlardan özellikle iklim değişikliğinden en fazla etkilenen kesimlerin başında gelmektedir. İklim değişikliğinden kaynaklanan küresel ısınma ve yağış rejiminin değişimi tarım sektörünü etkileyen en önemli etmendir. Küresel ısınmanın, su sağlama üzerinde önemli etkileri olacağı kesindir ve yağış değişkenliğinin artmasının tarım sektöründe önemli sorunlar oluşturacağı beklenmektedir. Daha sıcak iklim, hidrolojik döngüyü hızlandıracak yağış ve bitki su tüketiminde küresel miktarlarında artış olacaktır (Anonim 2018). Artan talebin yanı sıra iklim değişikliğinin tarım üzerinde artan etkileri olacağı yaygın olarak kabul edilmektedir. İklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklıklar, yağış değişimleri ve aşırı hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğu küresel ve yerel tarım ve gıda sistemlerinde

baskı yaratmaktadır. İklim değişikliğinin, farklı bölgelerde olmasına rağmen çoğu bölgede hem bitkisel hem de hayvansal üretim sistemlerini olumsuz yönde etkilemesi beklenmektedir (Gennaro ve Forleo 2019).

BM Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2013 tarihli "Sürdürülebilir Gıda ve Tarım Sistemi İndikatörü" (Sustainability Assessment of Food and Agriculture-SAFA) raporunda tarım ve gıdaya ilişkin sorunlar ve çözümler dört başlık altında toplanmıştır. Çevre, ekonomi, sosyal ve yönetsel boyutların ele alındığı çalışmada hava, su, toprak başlıklarının yanında hammadde, enerji, biyoçeşitlilik ve hayvan sağlığı konularının altı çizilmiştir (Şerefoğlu vd. 2016).

Gelişmekte olan piyasalarda et için talep edilen bir artış şirketlere üretim ve üreme, hayvan sağlığı testleri, yem ve aşılarda gibi endüstrileri desteklemek için fırsatlar yaratacaktır. Örneğin, Arjantin ve Brezilya'da sığır eti ve diğer hayvancılık üretiminin küresel talebi karşılamak için güçlü bir şekilde büyümesi beklenmektedir (<https://necmiozdemir.net>, 2019).

Tarımı bir yaşam tarzı olarak tarımdan çıkararak iş olarak tarıma dönüştürmek sürekli yatırımın yanı sıra büyük bir bilgi, inovasyon ve ekipman gerektirmektedir. Bu süreçte, kuraklığa dayanıklı tohumlarla insansız hava araçları ve yapay zeka benzeri dijital araçlar gibi çarpıcı teknolojiler güçlü roller oynayabilir. Su ve gübre gibi diğer önemli girdilerle tarım makineleri gibi daha geniş teknik hizmetlere erişimin artırılması, üretimdeki artışı teşvik etmeye ve çiftçi verimini artırmaya yardımcı olabilir (<https://www.independentturkish.com>, 2019).

Netice itibari ile küresel anlamda tarım-gıda sektöründe gündemdeki konular maddeler halinde şu şekilde özetlenebilir:

- Tarımsal ürünlerde ambargo, yaptırım ya da yüksek gümrük vergileri
- Tarımsal destekleme politikaları
- Doğal kaynaklar ve tarımsal çevre politikaları
- Gıda güvenliği ve beslenme
- Kırsal kalkınma
- Arazi kiralama, satın almalar ve ortaklıklar
- Çok uluslu firma birleşmeleri
- Su krizleri
- Gıda fiyatlarındaki düşüşler

5.KÜRESEL GELİŞMELER ÇERÇEVESİNDE TÜRKİYE'DE TARIM POLİTİKALARI

Türkiye'de tarım politikaları hem iç hem de dış dinamiklerin etkisiyle farklı dönemlerde farklı amaç ve uygulamalarla günümüze kadar birçok önemli değişim ve gelişme kaydetmiştir.

Cumhuriyet'in kurulduğu ilk yıllarda tarımda her ne kadar liberal politikalar izlenmiş olsa da daha sonraki yıllarda devletçi politikalara ağırlık verilmiştir. 1940'lı yıllarda tarımsal ürün fiyatlarındaki yüksek artışlar nedeniyle devlet tarafından tavan fiyatının belirlenerek fiyatların korunması, arazisi olmayan veya yetmeyen çiftçilerin aileleri ile birlikte geçimlerini sağlayıp işgüçlerini değerlendirebilecekleri ölçüde

toprak edinmeleri amacıyla Çiftçi Topraklandırma Kanunu'nun çıkarılması, tarımda modernleşme ve eğitimin yaygınlaştırılması amacıyla Yüksek Ziraat Enstitüsü ve tarım potansiyeli olan çeşitli illerde ziraat okullarının açılması gibi önemli politikalar uygulanmıştır.

İkinci Dünya Savaşı'nın sona ermesiyle politikalarda liberalleşme yönünde adımlar atılmakla beraber korumacılığın devam etmesi bu dönemin bir geçiş dönemi olduğuna işaret etmektedir. 1947 yılında ilk kez taban fiyat uygulaması tütünde başlatılmıştır. 1948 yılında uygulamaya konulan Marshall yardımlarının etkisiyle 1950'li yıllardan itibaren tarımda makineleşmeye yönelik politikalar etkin olmuştur. Dünya fiyatlarının ülke fiyatlarının altına düşmesi sebebiyle bu dönemde ihracat teşvikleri artırılmış, üreticiyi ve tüketiciyi korumak için destekleme ve fiyat müdahalesi politikaları uygulanmıştır. Şekerpancarı, çay, kuru üzüm, kuru incir, fındık ve zeytinyağı gibi ürünler desteklenmiş, hayvancılık sektörünün gelişmesi için Et Balık Kurumu (EBK), YEMSAN ve Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu (TSEK) gibi kamu iktisadi teşekkülleri kurulmuş ve üretime girdi sağlanmaya başlamıştır (Gaytancıoğlu 2009). Bu dönemde uygulanan politikalarının etkileri o güne kadar ulaşılan en üst seviyede ekim alanlarında genişleme ve üretim ile birlikte ürün çeşitliliği ve kalitesinde de artışların meydana gelmesi olarak görülmüştür.

Planlı dönem yıllarına geçildiğinde Türk tarım politikalarındaki en önemli gelişmelerden biri politikaların yazılı hale getirilmesi olmuştur. Ayrıca bu dönemde ilk defa girdi desteği uygulamasına geçilmiştir. Bu dönemde AB ile ilişkilerin başlamış olması ise ülke içerisindeki politikalar üzerinde uluslararası ilişkilerin etkisinin de hissedilmeye başladığı dönem olarak değerlendirilebilir. 1980 yılına kadar üç plan döneminde girdi ve kredi destekleri, örgütlenmeye yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi, Toprak ve Tarım Reformu Kanunu'nun yürürlüğe girmesi gibi uygulamalar öne çıkmaktadır.

Ancak 1980'li yıllardan sonraki dönemde tarım politikalarında devletin sektörler üzerindeki yasal düzenlemelerinin nispeten kısıtlandığı, piyasa ekonomisi kurallarının daha hakim olduğu düzenlemeler dikkat çekmektedir. Bu sürecin başlamasında ise 1970'li yıllarda petrol krizi ve Kıbrıs Harekatı gibi toplumsal olayların yarattığı zor koşullar veri iken, ülke içerisinde yaşanan ekonomik darboğazların etkisiyle ekonomiyi dış rekabete açmak, fiyat ve faizler üzerindeki denetimi serbestleştirmek amacıyla 24 Ocak 1984 tarihinde İstikrar Tedbirleri altında bir dizi uygulama hayata geçirilmiştir. Yine bu dönemde Uluslararası Para Fonu (IMF) ile bir süredir uzaktan yürütülen ilişkiler de yeniden başlamıştır (Güresinli 2015). Bu gelişmelerin tarım politikaları üzerindeki etkisi ise önceki yıllarda ağır basan korumacı ve devletçi politikaların yerini piyasa odaklı politikaların alması şeklinde görülmüştür (Narin 2011). Tarım politikaları açısından bu süreçte girdi sübvansiyonlarının kaldırılması, kredi koşullarının ağırlaştırılması, tarımsal desteklemelerin kapsamının daraltılması, Kamu İktisadi Teşebbüslerinin (KİT) özelleştirilmesi önemli gelişmelerdendir. Ancak ilerleyen yıllarda Türkiye bu serbestleşme politikalarının makroekonomik göstergeler üzerinde birçok olumsuz sonuçları ile karşı karşıya kalmış ve sürdürülebilir kalkınma ve yapısal reformları uygulamak amacıyla 5 Nisan 1994 yılında Ekonomik Önlemler Uygulama Planı yürürlüğe konulmuş ve tekrar IMF ile yeni bir stand-by anlaşması imzalanmıştır (Gaytancıoğlu 2009). Bu süreçte kısa süreli olarak destekleme alımı yapılan ürün sayısı azaltılarak prim uygulamasına son verilmiş, ancak bu uygulamalara 1997 yılından itibaren tekrar başlanmıştır. Bu dönemde Türkiye'deki

tarım politikalarındaki değişimin itici gücünü oluşturan iki önemli dış faktör ise Türkiye'nin taraf olduğu DTÖ Tarım Anlaşması'nın imzalanması (1995) ve AB ile Gümrük Birliği Anlaşması'nın yürürlüğe girmesi (1996) olmuştur.

DTÖ Tarım Anlaşması'nın zorunlu kıldığı en önemli politika değişikliği tarımsal desteklemelerin rekabeti bozacak şekilde ürün bazlı verilmesi politikasından kademeli olarak vazgeçilerek desteklerin ticaret ve üretim üzerinde bozucu etkisi olmayan ya da çok az olan "yeşil kutu" kapsamına kaydırılması olmuştur. Ayrıca Türkiye geliştirmekte olan ülke statüsünde bulunduğundan 10 yılda ithalatta gümrük vergisi oranlarını %24 oranında azaltması taahhüdünü de kısa sürede gerçekleştirmiştir. Bununla birlikte AB Gümrük Birliği Anlaşması kapsamında ise tarım ürünlerinin kapsam dışı bırakılmakla birlikte süt, şeker ve tahıl gibi işlenmiş tarım ürünleri kapsama alınmıştır.

1999 yılında ülkenin ekonomik koşullarında yeterince bir düzelmeye meydana gelmemesi ve hatta siyasi atmosferle derinleşen kriz sonucu IMF ile yeni bir stand-by anlaşması imzalanmış ve bu durum tarım politikalarında yeni bir döneme girilmesine sebep olmuştur (Gaytancıoğlu 2009).

2000'li yıllardan itibaren ise Türkiye'de tarım politikalarının şekillenmesinde iç dinamiklerden çok dış dinamiklerin etkisi bulunduğu söylenebilir. Bu süreçte IMF'ye verilen taahhütlerin yerine getirilmesi için DB finansman desteğiyle gerçekleştirilen ve 2008 yılı sonuna kadar sürdürülen Tarım Reformu Uygulama Projesi (Agricultural Reform Implementation Project-ARIP) ile politika araçlarında köklü değişimler sağlanmıştır. Fiyat müdahalelerinden vazgeçilmiş, kayıtlı üreticilere alan bazlı Doğrudan Gelir Desteği (DGD) sağlanmasına karar verilmiştir. Bunun yanı sıra girdi sübvansiyonların aşamalı olarak kaldırılması, arz fazlası olan ürünlerin üretimleri, ürün kalitesi ve tipleri ile arazi durumu dikkate alınarak ekim alanlarının sınırlandırılması ve bunların yerine iç ve dış talebi olan ürünlerin üretimine yönelme sağlanması, Tarım Satış Kooperatifleri'nin yeniden yapılandırılması ve özelleştirilmesi hedeflenmiştir (Anonim 1995). Ayrıca 2005 yılında AB ile müzakere sürecinin başlanarak uyum çalışmalarının hız kazanması ise tarım politikalarında dönüşümü gündeme getiren diğer bir dış faktör olmuştur.

2000 yılında hazırlanan 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın (2001-2005) "Tarımsal Gelişme" bölümünde tarım politikasının esaslarının uluslararası yükümlülüklerin ve ticaretteki gelişmelerin izlenerek bu doğrultuda politika hedeflerinin belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

2000'li yıllarda ARIP projesi dışında, Türkiye'de tarım politikaları tarihinde önemli rol oynayan diğer bir gelişme ise 2004 yılında ulusal düzeyde hazırlanan "Tarım Stratejisi Belgesi (2006-2010)" olmuştur. Bu belgeyle, kaynakların etkin kullanımı ilkesi çerçevesinde ekonomik, sosyal, çevresel ve uluslararası gelişmeler boyutunu bütün olarak ele alan örgütlü, rekabet gücü yüksek, sürdürülebilir bir tarım kesiminin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu belgeye göre AB Ortak Tarım Politikaları'na uyum ve DTÖ Tarım Anlaşması'nın esas alınması, piyasa koşullarında tarımsal üretime yönelik olarak piyasa mekanizmalarını bozmayacak destekleme araçlarının uygulanması temel alınmıştır.

Tarım Stratejisi Belgesi'nin ardından 2006 yılında kabul edilen ve tarım politikaları ile ilgili ilk ve tek kanun olma özelliğini taşıyan 5488 sayılı "Tarım Kanunu" ile üreticilerin üretim planlaması yapabilmelerini sağlayacak öngörülebilir ve istikrarlı bir ortamın oluşturulması hedeflenmiştir (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2011).

5.1 Türkiye’de Tarımsal Destekleme Politikalarında Yaşanan Gelişmeler

Türkiye’de tarımsal destekler 2000’li yıllara kadar üretim odaklı gerçekleştirilmiş olup bu döneme kadar çok ciddi değişiklik göstermemiştir. Bu dönemde destekleme politikası araçları fiyat yolu ile destekleme alımları, girdi ve kredi sübvansiyonları ve genel hizmetler olarak uygulanmıştır.

Fiyat yoluyla destekleme alımı ilk kez Ziraat Bankası aracılığıyla 1932 yılında buğday ile başlamıştır. Daha sonra üretimin ve alıma konu ürün çeşitlerinin artması ile bu görevi yürütmek üzere 1938 yılında Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) kurulmuştur. Planlı döneme kadar buğdaya ek olarak destekleme kapsamına alınan ürün sayısı artırılarak arpa, tütün, şeker pancarı, haşhaş, fındık, Antep fıstığı, kuru üzüm, kuru incir, çay ve pamuk gibi tarımsal ürünlere yönelik TMO, Tarım Satış Kooperatifleri ve KİT’ler tarafından destekleme alımları yapılmıştır (Ziraat Mühendisleri Odası 1965). 1974 yılına kadar destekleme alımı yapılan ürün sayısı 30’a ulaşırken, 24 Ocak 1984 tarihinde İstikrar Tedbirleri nedeniyle bu sayı 1990 yılında 10’a düşürülmüştür. Destekleme alımlarının siyasi bir araç haline dönüştürülmesi ile 1991 yılında desteklenen ürün sayısı 24’e ve 1992 yılında 25’e çıkarılmıştır. Bu yıllarda ülkede gittikçe derinleşen ekonomik kriz sonucu uygulanan 5 Nisan 1994 Kararları ile buğday, arpa, mısır, çeltik, çavdar, yulaf, tütün, şekerpancarı ve haşhaş olarak ürün sayısı dokuza düşürülmüştür (Eraktan 2001).

Destekleme fiyat politikası yoluyla üreticiye belirli bir gelirin aktarılması hedeflenmiştir. Ancak bu kaynağın aktarılması küçük ve marjinal üreticileri geçimlik gelir seviyesinden kurtaramamıştır. Bu yönü ile destekleme fiyat politikası Türkiye’de, sosyal amacına yeterince ulaşamadığı gibi ekonomik anlamda da etkili bir uygulama olamamıştır (Özdemir 1998).

Planlı döneme geçildiğinde devletin tarıma dolaylı müdahalesi olarak adlandırılan girdi destekleri ucuz maliyetli girdi, düşük faizli kredi ve bazı vergi ve harçlarda muafiyet sağlanması şeklinde uygulanmaya başlanmıştır.

Bu kapsamda 1970’li yıllarda gübre sübvansiyonu uygulanması başlatılmış ve gübre üreticisine ödeme yapılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. 1994-1997 yılları arasında bu uygulama gübreyi satın alan üreticiye şeklinde yürütülmüşse de daha sonra tekrar eski uygulamaya dönmüştür. Gübre desteklemelerine, 2001 yılında 2001/2960 sayılı Tarımda Kullanılan Kimyevi Gübrelerin Yurt İçinden ve Yurt Dışından Tedariki, Dağıtımı ve Desteklenmesine İlişkin Uygulamaların Yürürlükten Kaldırılması Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı ile son verilmiştir (Güresinli 2015).

Girdi destekleri kapsamında 1985 yılından itibaren belirli cinsteki tohumlara kilogram veya fidan başına sertifikalı tohum-fidan sübvansiyon ödemesi, 1987 yılından itibaren zirai ilaç desteklemeleri, sulama sübvansiyonları ve süt teşviki destekleri, 1997 yılından itibaren ise kültür balıkçılığı ve kümes hayvanı çiftliklerinde elektrik sübvansiyonu uygulamaları başlatılmıştır (Yeni ve Dölekoğlu 2003, Abay vd. 2005). Ancak tüm bu girdi desteklerinin uygulanmasına 2001 yılında ekonomik istikrar tedbirleri nedeniyle son verilmiştir.

Yine planlı dönemle birlikte başlatılan çiftçiye yönelik düşük faizli kredi desteği de önceleri Ziraat Bankası tarafından sağlanması daha sonra ise Tarım Kredi Kooperatiflerinin görevlendirilmesiyle yürütülmüştür. 1999 yılında IMF’ye verilen Niyet Mektubu çerçevesinde 2000 yılından itibaren tarıma yönelik kredi sübvansiyon

faiz oranları devlet tahvili faiz oranları ile bağlantılı hale getirilmiş, fakat üreticinin karşılaştığı sorunlar sebebiyle 2004/6840 sayılı Tarımsal Üretim Geliştirilmesine Yönelik Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullanılmasına İlişkin Bakanlar Kurulu Kararı ile düşük faizli tarım kredisi uygulamasına geri dönmüştür (Abay vd. 2005).

2000'li yıllara kadar uygulanan destekleme politikaları içerisinde araştırma ve yayım hizmetleri, hastalık ve zararlılara karşı koruma, altyapı ve yapısal hizmetler, denetim kontrol ve laboratuvar hizmetleri gibi genel hizmet destekleme araçları da kullanılmıştır.

2000'li yıllarda tarım reformu olarak tarım politikalarında ve destekleme araçlarında yaşanan dönüşümün nedenleri daha önceki bölümde bahsedilmiştir. Bu sürecin yaşanmasında dış dinamiklerin (DTÖ, IMF, DB ve AB) etkisi oldukça büyük olsa da ülke içerisinde desteklemelerin bütçe üzerinde yarattığı mali yük, artan dış borçlar ve cari açık, Türkiye tarımının devam eden yapısal problemleri ve siyasi istikrarsızlıklar gibi içsel dinamiklerin etkisi de bulunmaktadır.

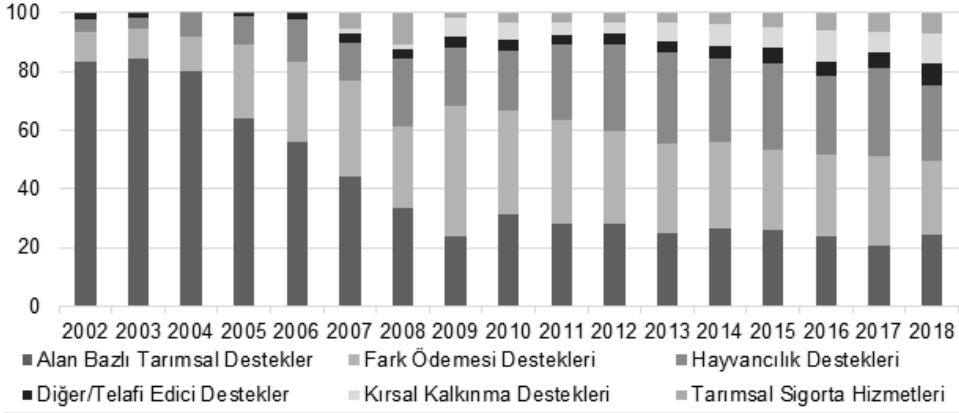
Bu kapsamda 2000 yılı Ekonomik İstikrar Programı kapsamında Türkiye'de tarımsal destekleme politikasını hem nitelik hem de nicelik olarak değiştiren Doğrudan Gelir Desteği (DGD) sistemine geçilmiştir. DGD, üretilen ürün ya da ürünün fiyatından tamamen bağımsız olarak (decoupled) alan bazlı şekilde yapılan ödemeler ve üretimle belirli bir ölçüde ilişkili olan ödemelerden oluşmaktadır. DGD uygulaması kapsamında Çiftçi Kayıt Sistemi'ne (ÇKS) kayıtlı tarımsal faaliyette bulunan çiftçilere 2002 yılına kadar 200 dekar bu yıldan sonra 500 dekara kadar alan sınırlaması ile yıllara göre değişen miktarlarda dekar başına ödemeler yapılmıştır. 2008 yılına kadar uygulanan DGD'den doğan en önemli kazanım, sistemin uygulanmasının ön koşulu olan ÇKS oluşturulmasıdır. 2001/15 sayılı Doğrudan Gelir Desteği Yapılması ve Bu Amaçla Oluşturulacak Çiftçi Kayıt Sistemine İlişkin Uygulama Tebliği ile yürürlüğe giren ÇKS, yetiştiriciliği yapılan tüm hayvanlar, işlenen arazi miktarları, ürün deseni, üreticilerin üretim kaynakları gibi bilgilerin kayıt altına alınması (Gaytancıoğlu 2009) ve bu sayede tarım politikalarının belirlenmesinde kullanılacak veri tabanı oluşmasına imkan sağlamıştır (Güresinli 2015). Ancak, DGD'ye dayalı "Tarım Reformu"nun Türk tarımının yapısal sorunlarına duyarsız kaldığı ve dokuz yıllık uygulamanın yeni sorunlara kaynaklık edip tarım kesiminde tehlikeli bir gerileme süreci başlattığı da bir başka gerçektir. Aynı dönem içerisinde yaşanan Et-Balık, SEK, Türkiye Şeker Fabrikası AŞ., TEKEL gibi kamu kökenli tarım işletmelerine yönelik özelleştirme işlemleri, tarımsal üretimi denetlemek için çıkarılan Şeker ve Tütün Yasaları ve nihayet piyasaları düzenlemek amacıyla oluşturulan Kurul'lar tarımsal üretim ve üreticiyi hızlı ve hazırsız bir biçimde piyasaya terk ederek söz konusu gerileme sürecini daha da hızlandırmıştır (Şahinöz 2010).

Tarıma verilen desteklerin uygulama esasları, 2006 yılından itibaren Tarım Kanunu'nda yer alan hükümler dahilinde gerçekleşmektedir. Söz konusu Kanun kapsamında, ayrıntıları verilen DGD, ürün bazında prim olarak da ifade edilen fark ödemeleri, hayvancılığa ilişkin faaliyetlerde kullanılmak üzere yapılan hayvancılık destekleri, kırsal kalkınma amaçlı destekler, tarım sigortasına ilişkin destekler ve 2004 yılından itibaren, organik tarım, İyi Tarım Uygulamaları, toprak analizi, Çevre Amaçlı Tarım Arazilerinin Korunması (ÇATAK), telafi ödemeleri, lisanslı depoculuk, tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetleri, sertifikalı tohum ve fidan kullanımı gibi şartlı alan bazlı ödemeler ve mazot ve gübre gibi şartsız alan bazlı

ödemeler kullanılmaktadır (Anonim 2014). 2009 yılından itibaren DGD uygulaması yerine destekler alan ve ürün bazlı ödemeler şeklinde devam etmektedir. Ayrıca, Tarım Kanunu ile her yıl destekleme programlarının esaslarını ve araçlarını tespit ederek, bunların bütçe ödenek ihtiyaçlarını belirlemek, ilgili kuruluşlara teklif etmek, değişen ulusal ve uluslararası koşullara göre destekleme programlarında yapılacak düzenlemeleri belirlemek, desteklerle ilgili gerekli mevzuat düzenlemelerini izlemek ve değerlendirmek ve kamu kurum ve kuruluşlarınca uygulanan destekleme programlarında kuruluşlar arası koordinasyonu sağlamak amacıyla Tarımsal Destekleme ve Yönlendirme Kurulu kurulmuştur (Güresinli 2015).

2002 yılında toplam desteklerin değeri 1.9 milyar TL'den 2018 yılında 14.5 milyar TL'ye ulaşmıştır (TOB, 2019). Aynı dönemde tarımsal desteklerin nominal değeri 7.8 kat artarken reel TL cinsinden %62 oranında artmıştır. Türkiye'de 2002 yılından itibaren tarımsal desteklerin gelişimi Şekil 4'te verilmiş olup son 16 yılda destekleme ödemeleri kalemlerinde önemli değişiklikler görülmektedir. Bu dönemde en fazla dikkat çeken gelişme ise, toplam tarımsal destekler içerisinde bitkisel üretim desteklerinin payı azalırken hayvancılık desteklerinin payında görülen artış olmuştur. Hayvancılık desteklerinin toplam destekler içerisindeki payı bu dönemde %4'ten %25.8'e yükselirken, bitkisel üretim desteklerinin payı (alan bazlı ve fark ödemesi) %93.4'ten %49.4'e düşmüştür. Alan bazlı tarımsal destekleme ödemelerine ayrılan payın önemli bir kısmı diğer destekleme kalemlerine aktarılmıştır. Bu dönem içerisinde 2007 yılından itibaren uygulanan tarımsal sigorta ve benzeri desteklerin payı %7.3'e, kırsal kalkınma desteklerinin payı ise %10.2'ye ulaşmıştır. Bu desteklemeler dışında kalan diğer çok amaçlı desteklerin payı ise %7.3'e yükselmiştir.

Şekil 4. Türkiye'de Tarımsal Desteklemelerdeki Değişim (%)



Kaynak: Anonim 2019b

Özetle günümüzde tarım kesimi, ulusal ekonomi ile büyük ölçüde bütünleşmiş ve uluslararası ekonomik gelişmelere duyarlı hale gelmiş bir faaliyet alanı haline dönüşmüştür. Bu bağlamda, ulusal sosyo-ekonomik yapı, teknolojik gelişim düzeyi ve mali olanaklar gibi iç, uluslararası ekonomik durum, piyasa koşulları ve ticari düzenlemeler gibi dış koşullar tarımsal gelişmenin yönünü belirleyen temel dinamiklerdir. Tarım politikası oluşturma sürecinde ise, söz konusu iç ve dış koşullar hesaba katılması gereken birer kısıta dönüşmektedir (Şahinöz 2010).

6.GENEL DEĞERLENDİRME, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bildiri de dünyada ve Türkiye’de tarım politikalarında yaşanan değişimler ve gelişmeler, Türkiye’de tarımsal yapıdaki değişiklikler ve bunların nedenleri incelenmiştir. Günümüzde tarım politikalarının iç dinamiklerden çok dış dinamiklerin etkileri ile şekillendiği bir gerçektir. Uluslararası anlaşmalar başta olmak üzere iklim değişimi, nüfus artışı, gıda güvencesi kaygısı, çevresel duyarlılıklar gibi birçok faktör dünya tarımını ve politikalarını etkilemeye ve değişime neden olmaktadır. Bununla birlikte ülkeler tarım politikalarını şekillendirirken uluslararası oluşumların yaptığı anlaşmaları dikkate almak durumundadırlar. Dünyada yaşanan gelişmeler Türkiye’de tarım politikalarındaki değişiklikleri de beraberinde getirmektedir. Çünkü DTÖ’ye verilen taahhütler, AB ile yürütülen tam üyelik müzakereleri, ikili anlaşmalar, siyasi gelişmeler, Türkiye’nin kendi içinde yaşadığı mali disiplin ve fiyat istikrarı gibi makroekonomi politikaları, tarımsal yapıdaki sorunlar, iklim değişikliği, kırsal alanlardaki sosyal, kültürel ve ekonomik değişimler ve çevresel sorunlar Türkiye’de uygulanan tarım politikalarını büyük ölçüde şekillendirmektedir.

Dünyada kırsal nüfus ve tarımsal istihdam oranlarındaki azalma, sanayileşme hareketi ve artan teknolojik gelişmeler, küreselleşme olgusu ve tarım dışı sektörlerdeki cazibenin artması gibi gelişmeler küresel tarım politikalarının yönü hakkında ipuçları vermektedir. Bunların yanında, tarım ürünlerine olan talebin önümüzdeki 10 yılda %15 oranında artacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda, yaklaşık iki milyar insan geçimini tarımdan sağlamaktadır. Artan gıda talebinin karşılanması için ülkeler kendi ulusal politikalarını yönlendirme eğilimi içindedirler. Ulusal politikaların belirlenmesinde ise ülkeler uluslararası politikaları da dikkate almak zorundadırlar.

Dünyada tarım ürünleri ticareti normal şartlar altında DTÖ Tarım Anlaşması çerçevesinde yürütülmektedir. Bu süreçte ülkeler arasında zaman zaman anlaşmazlıklar olsa da dünyadaki tarım ticaretinin serbestleştirilmesi yönünde bir eğilim vardır. Türkiye kendi iç koşullarını ve dengelerini dikkate alarak serbestleşen dünya piyasasına karşı kendini hazırlamalıdır. DTÖ Tarım Anlaşması uyarınca ülkeler üreticilerine vereceği temel destekleri tarımsal üretim ve fiyatlardan bağımsız olarak yapılan yardımlar çerçevesinde “yeşil kutu” içerisinde vermek zorundadırlar. Dolayısıyla küreselleşen piyasa koşullarında Türkiye tarıma vereceği destekleri kırsal kalkınma ve çevrenin korunması başlıkları altında düşünmelidir. Böylece, Türkiye hem DTÖ taahhütlerini yerine getirmiş hem de tarımsal üretimin devam ettirilmesi, nüfusun kırsalda tutulması, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılması ve gıda güvencesinin sağlanması mümkün olabilecektir.

İklim, küresel tarım politikaları için öngörülerini etkileyen en önemli değişkenlerin başında gelmektedir. Gelecek yıllarda dünya tarımsal üretimi açısından beklenen gelişmeler dünya nüfusunun 9-10 milyar olması, gıda talebinde artış, sera gazı salınımında artış, küresel ısınma neticesinde yaklaşık 4°C artış, hastalık ve zararlı baskısında artış; bunların yanında biyolojik çeşitlilikte azalma, kişi başına arazi varlığında azalma, tarımda kullanılan suda azalma, birim alandaki verimde azalma ve tarımsal istihdam oranında azalma olarak belirtilebilir.

Türkiye’de son 10 yıldaki tarımsal üretim politikasına bakıldığında ithalat yönlü bir eğilimin olduğu görülmektedir. Tarımsal üretimde yaşanan sıkıntılar ve üretim ve gıda ihtiyacının ithalat yoluyla karşılanması tercihinin devam etmesi yakın gelecekte üreticilerin tarımdan vazgeçmesi ve gıda arzı güvencesinin sıkıntıya girmesi

sonuçlarını doğuracaktır. Dolayısıyla, Türkiye'nin dünyadaki gelişmeleri de takip ederek bu konu üzerinde önemle durması gerekmektedir.

Küresel piyasalarda yaşanan gelişmeler ışığında Türkiye'de tarımı etkileyecek en önemli konuların başında girdi piyasaları gelmektedir. Girdilerin çoğunun ithal edilmesi ve bunların döviz bazlı olması, uluslararası piyasalardaki döviz dalgalanmaları ve fiyatlarının yüksek olması üreticilerin alım gücünü zorlaştırmakta ve maliyeti artırarak tarımsal üretim sürecinin sonunda elde edilen gelirlerin de düşük olmasına yol açmaktadır.

Ülkelerin gelişmişlik seviyesine bakılmaksızın tarım sosyal, ekonomik ve siyasi boyutu ile önemini korumaya devam edecektir. Bu nedenle de gelecekte de politikaların odak noktası olmaya devam edecektir.

Diğer yandan, ABD ve AB gibi geçmişte tarıma büyük miktarda destekler sağlayarak tarımsal üretimlerinde ciddi artışlar sağlayan gelişmiş ülkeler DTÖ Tarım Anlaşması gerekçesiyle bu desteklerin olumsuz etkilerini azaltmak için doğrudan ödeme ve desteklerini hissedilir oranda azaltma eğilimine giderken, kırsal kalkınma, çok fonksiyonluluk gibi gerekçelerle özel koruma mekanizması tedbirleri ile tarım sektörünü korumaya devam etmişlerdir. Dolayısıyla bu ülkeler destek miktarından daha çok destekleme şekillerini değiştirmişlerdir. Dünyada yaşanan bu gelişmelerden ise en çok olumsuz etkilenen ülkeler ise tarımsal yapısındaki sorunları tam çözmemiş az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerdir. Türkiye tarımının yapısal sorunlarının başında küçük ve parçalı işletme yapısına sahip olması, yoğun nüfus yapısı, eğitim düzeyi, örgütlenme ve katılım düzeyinin düşük olması, toprak mülkiyeti, alt yapı ve kayıt sistemlerinin yetersizliği gelmektedir. Geçmiş dönemlerde uygulanan birçok politika önlemleri ile bu sorunların çözülmesi arzu edilmiş olsa da istenilen yapısal dönüşüm gerçekleşmemiştir. Bu nedenle dış dinamiklere uyum sağlayabilme ve tarım sektörünün rekabet edebilirliğini artırmak için mutlaka uzun vadeli planlanan yapısal politikalar ile sürdürülebilir bir tarımsal yapı oluşturulması gereklidir.

Tarım bir ülkede kalkınmanın başladığı yerdir. Bu kapsamda yeni yüzyılda uygulanması planlanan politikaların temel hedefi iç ve dış kısıtlara uyum sağlayabilen, sürdürülebilir etki yaratabilen, tarımsal yapıyı iyileştirici, teknolojiyi ve kaynakları en etkin şekilde değerlendirebilmesi etrafında şekillenmelidir. Aksi takdirde sadece destekleme politikaları ile yapılacak değişiklikler tarımda ciddi yıkımlara sebep olabilecektir.

Sonuç olarak genel bir değerlendirme yapıldığında tarım sektörü, uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenen ve tüm ülkeleri çeşitli kurallar ile disiplin etmeye çalışan ve bu kurallar sonucunda olumsuz olarak en fazla etkilenen sektör olmuştur. Küresel olarak uygulanmak istenen tarım politikaları ise yeniden yapılanma, küreselleşme ya da ekonomide liberalleşme isimleri altında yer almaktadır. Bu politikalar dünyadaki belli başlı bazı ülkeler/ülke gruplarındaki üreticiler (ABD, Çin, Rusya, AB vs.) için avantaj yaratırken bazıları için ise sorun alanları oluşturmaktadır. Özellikle Türkiye gibi tarımsal üretimde planlama sorunu yaşayan ülkelerde küresel tarım politikaları uygulamaları küçük üreticileri olumsuz etkileyebilir. Türkiye'nin bu yönde etkili tedbirler alması ve mevcut durumu kendi iç dinamikleri özelinde değerlendirmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abay, C., Olhan, E., Uysal, Y., Yavuz, F., ve Türkekel, B. 2005. Türkiye'de Tarım Politikalarında Değişim. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Ankara.
- Altınbıçak, M.A. 2019. Anamur ilçesinde kırsal yoksulluk karşısında çilek üretiminin değerlendirilmesi. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 54(1); 366-376.
- Anonim. 1995. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Kalkınma Bakanlığı, <http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/3/plan7.pdf>, 25.10.2019
- Anonim. 2014. 2015 Yılı Programı. Kalkınma Bakanlığı: (http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/2015_Yili_Programi.pdf, 23.10.2019
- Anonim, 2018. Tarımda Kalkınma Sonuç Raporu. MÜSİAD Türkiye İstişare Toplantısı, <http://www.musiad.org.tr/F/Root/Haberler/2019/tarimda-kalkinma-1pdf>, 12.11.2019
- Anonim, 2017. Türkiye'nin 500 Büyük Hizmet İhracatçısı. Türkiye İhracatçılar Meclisi,
- Anonymous, 2007. World Development Report 2008: Agriculture for Development, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/5990>, 12.11.2019
- Anonymous, 2018. 2018 Global food policy report. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Anonim, 2019a. Enflasyon Raporu (2019-III)-Uluslararası Ekonomik Gelişmeler. <https://www.tcmb.gov.tr>, 04.11.2019
- Anonim, 2019b. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Desteklemeler Daire Başkanlığı kayıtları
- Berk, A. 2019. Türkiye'de tarım ve gıda sektörünün rekabet gücünün ölçümü. Turkish Studies-Social Sciences, 14(4); 1277-1287.
- Biber, A.E. 2011. Dünya tarım ticareti serbestleşme sürecinde neo-merkantilist politikalar. Business and Economics Research Journal, 2(1); 31-52.
- Donat, İ. 2018. Harvard Çiftliği. <https://www.bloomberght.com/yorum/irfan-donat/2160673-harvard-ciftligi>, 29.10.2019
- Eraktan, G., 2001. Tarım Politikası Temelleri ve Türkiye'de Tarımsal Destekleme Politikası. Uzel Yayınları, ISBN: 975-8437-01-1, Ankara.
- FAOSTAT, 2018. Food and Agriculture Organization Database <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>, 24.10.2019
- Fotourehchi, Z., Şahinöz, A. 2016. DTÖ Doha Müzakereleri ve tarım politikalarında yeni yönelimler. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 5(7); 2017-2040.
- Gaytancıoğlu, O. 2009. Türkiye'de ve Dünyada Tarımsal Destekleme Politikası. İstanbul Ticaret Odası.
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2011. Tarım Stratejisi (2006-2010), http://www.tarim.gov.tr/%5CFiles%5Csanal_kutuphae%5CTarimStratejisi%5Ctarimstratejisi_2006_2010belgesi.htm, 20.10.2019
- Gennaro, B.C., Forleo, M.B. 2019. Sustainability perspectives in agricultural economics research and policy agenda. Agricultural and Food Economics; 7(17); 1-5.
- Gültekin, S. 2011. Küreselleşme çağında dış ticarete rekabet için kümelenme stratejisi: Türkiye'nin tarım kümelenmesi gerekliliği. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22(2); 29-40.
- Güresinli, C.N. 2015. Avrupa Birliği ve Türkiye tarımsal destekleme politikaları ve yapısal politikalarının tarihi gelişiminin değerlendirilmesi. Tarım ve Orman Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü AB Uzmanlık Tezi. Ankara.
- Hopewell, K. 2019. US-China conflict in global trade governance: the new politics of agricultural subsidies at the WTO. Review of International Political Economy, 26:2; 207-231.
- ILOSTAT, 2018. International Labour Organization Statistics. <https://ilostat.ilo.org/data/>, 24.10.2019
- Narin, M. 2011. 1980'li Yıllardan Sonra Tarım Politikalarındaki Değişiklikler. Ekonomik Yaklaşım Kongresi: Türkiye Ekonomisi'nin Dinamikleri: Politika Arayışları.
- OECD, 2018. Organisation for Economic Co-operation and Development Data. <https://data.oecd.org/emp/labour-force.htm#indicator-chart>, 24.10.2019
- OECD, 2019. OECD Stat. <https://stats.oecd.org/>, 10.11.2019
- OECD/FAO, 2019. OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028, OECD Publishing, Paris/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

- Özçelik, A.E., Nişancı, R., Demir, O., İnan, H.İ. 2015. Türkiye'de özel tarım ürünleri arazi yönetimine altlık kavramsal veri modeli gereksinimi. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 33; 220-232.
- Özdemir, Z. 1998. Türk tarımında destekleme uygulamaları ve sonuçları. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, Prof. Dr. Abdullah Türkoğlu'na armağan sayısı, 47(1-4); 261-279.
- Özkaya, T., Günaydın, G., Bozoğlu, M., Olhan, E., Sayın, C., 2010. Tarım Politikaları ve Tarımsal Yapıdaki Değişimler. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Petrescu-Maga, R.M., Petrescu, D.C., Retia, K.O. 2019. My land is my food: Exploring social function of large land deals using food security-land deals relation in five Eastern European countries. *Land Use Policy*; 82; 729-741.
- RG, 2014. 15 Mayıs 2014 tarihli Resmi Gazete. Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun. Kanun No: 6537, Kabul Tarihi: 30.04.2014.
- Swans, G. 2015. Agricultural price spikes are not a thing of the past. *EuroChoices*, 14(3); 40-46.
- Şahinöz, A. 2010. Yeni binyıl'da yeni tarım politikaları. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 19; 331-349.
- Şahinöz, A. 2016. Yerelden küresele gıda güvencesi. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 3(4); 184-197.
- Şerefoğlu, C., Doğrukök, E., Gökkaya, E., Yaşın, Z., Erdal, A., Alıcı, P. 2016. Sivil Toplum Diyalogu Ankara'da İnovasyonu Kırsala Taşıyoruz Projesi Ankara (TR51) Kırsal İnovasyon Yol Haritası 2017-2023, Ankara Kalkınma Ajansı.
- Şimşek, O. 2018. Çin'in küresel gıda politikası ve modern gıda rejimindeki rolü. *Politik Ekonomik Kuram*, 3(1); 71-82.
- TİM, 2016. Türkiye İhracatçılar Meclisi Tarım Raporu 2016.
- TOB, 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim>, 28.10.2019
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>, 24.10.2019
- TZOB, 2019. Türkiye Ziraat Odaları Birliği Ziraat ve İktisadi Rapor 2015-2018. Yayın No: 293, ISBN: 978-975-8629-83-1, 27.Genel Kurul 17-19 Mayıs 2019.
- UN, 2018. United Nations Data. <http://data.un.org/>, 24.10.2019
- Yavuz, F. ve Dilek, Ş. 2019. Türkiye Tarımına Yeniden Bakış. SETA Yayınları 131. ISBN: 978-605-7544-47-6
- Yeni, R. ve Dölekoğlu, C. Ö. 2003. Tarımsal Destekleme Politikasında Süreçler ve Üretici Transferleri. Ankara
- Yıldırım, A.E., 2019. Türkiye Su Zengini Değil, Suyu Zengin Gibi Harcıyor. *Tarım Dünyası*, 23 Ekim 2019, Ziraat Mühendisleri Odası, 1965. Türkiye Ziraat Mühendisliği I. Teknik Kongresi (Cilt 2). Ankara: ZMO. Erişim adresi: <https://www.tarimdunyasi.net/2019/10/23/turkiye-su-zengini-degilsuyu-zengin-gibi-harciyor/>
- https://necmiozdemir.net/basin_kosesi/gida-ve-tarim-sektorunde-kuresel-firsatlari-takip-etmek.html, 11.10.2019
- <https://www.independentturkish.com/node/56711/d%C3%BCnyadan-sesler/afrika-ve-asya-d%C3%BCnya-n%C3%BCfusunu-10-milyara-%C3%A7%C4%B1karacak-pek-g%C4%B1da-sistemleri>, 04.10.2019
- <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>, 11.10.2019
- <https://www.insaport.com/makale/en-cok-tarim-arazisi-ile-tarimi-en-etkili-kullanan-10-ulke-hangisi/>, 12.10.2019
- <http://www.aydindenge.com.tr/yazi/naim-ozdamar/21/04/2018/dunya-tarimi-karsisinda-turk-tarimi>, 12.10.2019

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve TARIM: EKONOMİK ETKİSİ UYUM ve AZALTIM POLİTİKALARI

İlkay DELLAL¹ İlnur ÜNÜVAR¹ Merve BOLAT² Kübra POLAT³

ÖZET

İklim değişikliği, insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazlarının doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda yerkürenin ortalama yüzey sıcaklığının artmasını ve iklimde oluşan değişiklikleri ifade etmektedir. İklim değişikliği ile sıcaklıklarda artış, yağışlarda azalma, mevsimlerde kaymalar gibi değişimler başta tarım sektörü olmak üzere tüm sektörleri etkilemektedir. Tarım sektörü aynı zamanda sera gazı emisyonlarına neden olan bir sektördür. Sera gazı azaltımı konusunda ulusal ve uluslararası ortamda çalışmalar sürdürülmekte olup, taraf olunan anlaşmalar gereği ülkeler uyguladıkları politikalarda iklim değişikliğinin gözetmek durumundadır. Bu bildiride, iklim değişikliğinin tarım ile ilgisi, Türk tarımına ve ekonomisine etkileri, uluslararası anlaşmalar, Türkiye’de uyum ve mücadele konusunda yapılan çalışmalar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, tarım, uyum, mücadele, azaltım, sera gazı emisyonu

1.GİRİŞ

İklim değişikliği, insan etkinlikleriyle atmosfere salınan sera gazlarının doğal sera etkisini kuvvetlendirmesi sonucunda yerkürenin ortalama yüzey sıcaklığının artmasını ve iklimde oluşan değişiklikleri ifade etmektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)’nin Raporlarına göre sera gazı emisyonlarındaki artış özellikle sanayi devriminden günümüze net olarak gözlemlenmekte (IPCC 2014), bu artış ile birlikte dünyada kara ve deniz sıcaklıkları da artmakta ve iklim değişikliğine neden olmaktadır. İklim değişikliği gündelik yaşamdan ekonomi içindeki sektörlerin tümüne kadar etkisi hissedilmeye başlamıştır, gelecekte de etkisi artarak devam edecektir (Dellal ve McCarl 2007, Dellal 2011).

Nüfusun ve tüketimin artması, tüketim alışkanlıklarının değişmesi, fosil yakıt tüketiminin artması, ormanlık alanların azalması gibi insan kaynaklı faaliyetler, atmosferdeki sera gazı birikimini artırarak iklim değişikliğine yol açmaktadır. Bu faaliyetler, atmosfer ve okyanusların ısınmasına, küresel su döngüsündeki değişikliklere, kar ve buzullarda azalmalara, deniz seviyesinin yükselmesine ve bazı afetlerin sıklığı, şiddeti ve süresinde değişikliklere yol açmaktadır. Dünyada 1800’lü yıllardan itibaren kayıt altına alınan sıcaklık verileri incelendiğinde, yaşanan en sıcak yılların 2000’li yıllar olduğu görülmektedir. Sıcaklıklar 1800’li yıllardan günümüze yaklaşık 1°C artmıştır ve gelecek 100 yılda daha da artacağını bildirmektedir. Bununla birlikte 2000’li yıllarda, mevsimlerde kaymalar, yağış rejimlerinde değişimler, kuraklık, sel, kasırga gibi doğal afetlerde artış gözlenmektedir. Gelecekte ise bu afetlerin daha sık ve şiddetli yaşanacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, sıcak bölgelerin daha sıcak, yağışlı bölgelerin daha yağışlı olacağı, daha değişken bir hava yapısının hüküm süreceği, coğrafik olarak yeknesaklığın olmadığı, yani bazı bölgeler yağışlı iken bazı

¹Prof. Dr./Dr* Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, dellal@ankara.edu.tr

²Zir. Y. Müh. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

³Dr., Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü

bölgelerin çok daha sıcak olacağı tahmin edilmektedir (IPCC 2007 a,b, IPCC 2014).

Ayrıca, iklim değişikliği sadece canlı yaşamına etkisi ve yaşamın sürdürülebilirliğinin ötesinde, ekonomik, sosyal ve politik etkilere neden olmakta, uluslararası politikalara da yön vermektedir. İklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonunun azaltılması, ülkelerin üretim faaliyetlerini de etkilediği için iklim değişikliği aynı zamanda bir kalkınma problemidir. Bu nedenle, ülkelerin politikalarını, çevreye zarar vermeden kalkınmalarını sağlayacak yönde dönüştürmeleri gerekmektedir. Günümüzde, gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkelerde politika değişimlerine yol açan önemli bir unsur haline gelmiştir ve bu değişimin gelecekte de artarak devam edeceği tahmin edilmektedir (Dellal vd. 2015).

Bu yönüyle, iklim değişikliğinin etkilerin belirlenmesi, tahmin edilmesi, etkileri azaltmak için uyum tedbirlerinin tespit edilmesi, iklim değişikliğine neden olan faaliyetler konusunda yapılabilecek mücadele yollarının belirlenmesi, bu konuyla ilgilenen araştırmacılar kadar, politikalara karar verenlerin de ilgi alanını oluşturmaktadır. Tarım sektörü ise, doğal koşullara bağımlılığı ve iklim değişikliğinin etki, uyum ve mücadele yönlerinin tümüyle ilgisi olması sebebiyle diğer sektörlerden daha ön plana çıkmaktadır.

Bu bildiride, iklim değişikliği konusunda uluslararası anlaşmalar, iklim değişikliğinin tarım ile ilgisi, Türkiye açısından durum ve etkileri, Türkiye’de iklim değişikliğine uyum ve mücadele konusunda yapılan çalışmalar incelenmiştir.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE İLGİLİ ULUSLARARASI ANLAŞMALAR

İklim Değişikliği konusunda uluslararası çabalar 1970’li yıllarda başlamıştır. 1972 yılında Stokholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı ile çevreye ilişkin sorunlara dikkat çekilmiş, çevre sorunlarının ülkelerin sınırlarını aşan bir konu olduğu dile getirilmiş, bu nedenle uluslararası işbirliği ile çözülmesi gerekliliği ifade edilmiş, bir eylem planı ve bildirme imzalanmıştır. Aynı yıl Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuş, İklim Değişikliğinin etkileri ve hükümetlerin bu konuda istişare etmeleri konusunda tavsiyelerde bulunulmuştur (UN 1972). 1979 yılında ise Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından Cenevre’de düzenlenen Birinci İklim Konferansı’nda, iklim değişikliği ile ilgili mevcut bilgiler değerlendirilmiş ve sonuç bildirgesinde daha çok bilgiye ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (WMO 1979). Bu tarihten sonra 1990’lı yıllara kadar WMO ve UNEP öncülüğünde çeşitli toplantılarla iklim değişikliği konusundaki uluslararası tartışmalar devam etmiştir. Bu iki kurum tarafından 1988 yılında iklim değişikliğinin risklerini değerlendirmek üzere Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kurulmuştur. IPCC’nin kuruluş amacı iklim değişikliği konusunda karar vericilerin ihtiyaç duyduğu objektif bilgileri derlemektir. Bu amacı gerçekleştirmek için IPCC, kuruluşundan bugüne iklim değişikliği konusunda araştırma, veri ve bulguları içeren raporları belirli periyotlarda yayınlamaktadır. İklim değişikliği konusunda en önemli bilimsel otorite olup, 2007 yılında yaptığı çalışmalarla Nobel Barış ödülüne layık görülmüştür (Dellal vd. 2015).

2.1. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

1970’lerden itibaren yapılan bu çalışmalar sonucunda hazırlanan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS), Rio’da 1992 yılında gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda sunulmuş ve kabul edilmiştir. Böylece, BM’nin öncülüğünde küresel bir yaklaşımla iklim değişikliği sorununa çözüm bulma

çalışmaları ilk defa somut olarak Rio zirvesinde hayata geçirilmiştir.

İDÇS'nin amacı (Madde 2), sera gazlarının atmosferdeki konsantrasyonunun iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkisini önleyecek bir seviyede sabit tutulmasını sağlamaktır. Bu amaca, ekosistemin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin tehdit altına girmemesine ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devam etmesini sağlayacak bir zaman sürecinde ulaşılabilecek gerekliliğini vurgulamaktadır (İDÇS 1992).

Sözleşme 50 ülkenin onaylamasını müteakip 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir ve halihazırda 195 ülke taraftır. Türkiye 24 Mayıs 2004 tarihi itibarıyla sözleşmeye taraf olmuştur. İDÇS'ne taraf olarak Türkiye, iklim değişikliği ile mücadele etmek için politika geliştirmek ve uygulamak ile mevcut sera gazı emisyonlarını ve emisyonlarla ilgili verileri İDÇS'ye bildirme yükümlülüğü bulunmaktadır.

İDÇS'nin imzaya açılmasından günümüze kadar geçen sürede taraf devletler, her yıl bir araya gelerek iklim değişikliği alanındaki gelişmeleri gözden geçirmekte ve alınabilecek önlemleri görüşmektedir. Her yıl gerçekleştirilen ve Taraflar Konferansı (Conference of Parties-COP) adı verilen, bu uluslararası iklim müzakereleri toplantısının gerçekleştirildiği yerin ismiyle anılmaktadır. Taraflar konferansının en önemlisi 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde gerçekleştirilen 3.Taraflar Konferansı'dır. Bu toplantıda iklim değişikliği konusundaki ikinci anlaşma olan Kyoto Protokolü hazırlanmıştır.

2.2. Kyoto Protokolü

Kyoto Protokolü (KP 1998), 1997 yılında Üçüncü Taraflar Konferansı'nda benimsenmesinin ardından, 16 Mart 1998 tarihinde New York'ta imzaya açılmış, 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Protokolün yürürlüğe girmesi için iki şartın gerçekleşmesi gerekmektedir: 1) İDÇS'ne taraf en az 55 ülkenin ve 2) 1990 yılı toplam emisyon miktarının en az %55'ini gerçekleştiren sanayileşmiş ülkelerin taraf olması. 1990 yılında en fazla emisyon payına sahip ABD sözleşmeyi imzalamadığı için uzun yıllar Kyoto Protokolü yürürlüğe girememiştir. Rusya Federasyonu'nun anlaşmayı onaylamasının ardından 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye 2009 yılında Protokole taraf olmuştur.

Kyoto Protokolü 2020 yılına kadar, sanayileşmiş ülkelerin sera gazı emisyonları azaltma taahhütlerini belirli zaman dilimleri içinde gerçekleşmesini öngörmektedir. Protokolün belirlediği ilk zaman dilimi 2008-2012, ikinci zaman dilimi 2013-2020 yılları arasında kapsayan dönem olmuştur. Kyoto protokolünün başlıca hedefi belirlenen dönemlerde sera gazı emisyonlarını azaltmak olduğu için, farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesinde tarafların emisyon azaltım hedefleri belirlenmiş ve protokolde bu hedeflere yer verilmiştir. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'nün Birinci (2008-2012) ve İkinci (2013-2020) Yükümlülük Döneminde sera gazı emisyon azaltım taahhüdü bulunmamaktadır.

2.3. Paris Anlaşması

Paris Anlaşması, 2020 sonrası iklim değişikliği rejiminin çerçevesini oluşturmaktadır (Dellal 2016). Paris'te 2015 yılında düzenlenen İDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. Anlaşma, 5 Ekim 2016 itibarıyla, küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun

karşlanması sonucunda, 4 Kasım 2016 itibarıyla yürürlüğe girmiştir (MFA 2019).

Paris Anlaşması'nın, İDÇŞ ile karşılaştırıldığında en belirgin özelliği, tüm ülkelerin katkılarına dayanacak bir sistem öngörülmüş olmasıdır. Anlaşma, iklim değişikliğiyle mücadelede gelişmiş/gelişmekte olan ülke sınıflandırmasına ve tüm ülkelerin "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler" ilkesi tahtında sorumluluk üstlenmesi anlayışına dayandırılmıştır. Gelişmiş/gelişmekte olan ülke sınıflandırmasının yapılabilmesi için bir kıstas belirlenmemiş; herhangi bir farklılaştırmaya da gidilmemiştir (MFA 2019).

Paris Anlaşması, 2020 sonrası süreçte, iklim değişikliği tehlikesine karşı küresel sosyo/ekonomik dayanıklılığın güçlendirilmesini hedeflemektedir. Paris Anlaşması'nın uzun dönemli hedefi, sanayileşme öncesi döneme kıyasla küresel sıcaklık artışının 2°C'nin olabildiğince altında tutulmasıdır. Bu hedef fosil yakıt (petrol, kömür) kullanımının tedricen azaltılarak, yenilenebilir enerjiye yönelmesini gerektirmektedir. İklim değişikliği ile mücadelede, ulusal katkılar, azaltım, uyum, kayıp/zarar, finansman, teknoloji geliştirme ve transferi, kapasite geliştirme, şeffaflık, durum değerlendirmesi konularına ilişkin yapılacakları belirlenmek üzere bir çerçeve oluşturmuştur (MFA 2019).

Anlaşma, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan ülkelerin uyum ve direnç kabiliyetlerinin artırılması ile sera gazı emisyon azaltım kapasitelerinin yükseltilmesi amacıyla öncelikle gelişmiş ülkelerin, En Az gelişmiş Ülkeler ve Küçük Ada Devletleri başta olmak üzere, ihtiyacı olan gelişmekte olan ülkelere finansman, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme imkanları sağlamaları öngörmektedir. Emisyon azaltımında, gelişmiş ülkelerin mutlak emisyon azaltımı hedeflerini sürdürmeleri; gelişmekte olan ülkelerin ise emisyon azaltımı hedeflerini yükselterek farklı ulusal koşulları uyarınca, zaman içinde tüm sektörleri kapsayacak yeni, artırılmış hedefler benimsemelerini telkin etmektedir (MFA 2019).

Türkiye, Paris Anlaşması'nı, 22 Nisan 2016 tarihinde, New York'ta düzenlenen Yüksek Düzeyli İmza Töreni'nde 175 ülke temsilcisiyle birlikte imzalamış ve Anlaşma'yı geliştirmekte olan bir ülke olarak imzaladığını vurgulamıştır. Türkiye, 20 Eylül 2015 tarihinde, 2030 yılı itibarıyla gerçekleşmesi öngörülen "Niyet Edilen Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı" (INDC) beyanını %21'e varan artıştan azaltım olarak açıklamıştır. Bilim dünyasınca yapılan değerlendirmelere göre, bildirilen tüm ulusal katkılar hayata geçirilse dahi, 2°C hedefine ulaşılmada yetersiz kalınacağı ve çabaların artırılması gerektiğine dikkat çekilmektedir. Nitekim Paris Anlaşması, Ulusal Katkı Beyanlarını (NDCs) dönemsel olarak gözden geçirilmesi ve hedeflerin tedricen yükseltilmesini öngörmektedir (MFA 2019).

3.İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIMLA İLGİSİ ve EKONOMİK ETKİSİ

Tarım sektörü, diğer sektörlerden farklı olarak iklim şartlarına daha bağımlı üretim gerçekleştirmektedir. Bu nedenle, iklim değişikliğinden daha fazla etkilenmektedir. IPCC'nin raporlarına göre Akdeniz kuşağında yer alan ülkeler, iklim değişikliği etkilerine en hassas ülkelerdir. Türkiye'de Akdeniz kuşağında bulunan bir ülke olarak iklim değişikliğine en hassas ülkeler arasındadır. Günümüzde hissetmeye başladığımız mevsim kaymaları, daha şiddetli ve sık kuraklıklar, seller, sıcak, soğuk hava dalgaları, orman yangınlarının, 21. yüzyılda Türkiye dahil olmak üzere Güney Avrupa'da daha sık, şiddetli ve uzun süreli görülmesi beklenmektedir. Ayrıca, kısa süreli fakat şiddetli sağanak yağış görülen günlerin sayısındaki artış ile beraber, ani oluşan sellerde de

önemli artışların olması öngörülmektedir. Böylece iklim değişikliği tarım ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkilere yol açabilecek ve hidro-meteorolojik afetlere bağlı can ve mal kayıplarını da artırabilecektir (CSB 2012).

Ülkemizin büyük çoğunluğu yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Bu nedenle hem su kaynakları, hem de genelde yağışa bağlı olan kuru tarım nedeniyle yağışın miktar ve dağılımında meydana gelebilecek değişiklikler ülkemizde ciddi bir şekilde etkilerini hissettirebilecektir (CSB 2012).

İklim, tarımsal üretimin gerçekleşmesini sağlayan birinci faktör olması nedeniyle, sıcaklık, yağış ve atmosferdeki karbondioksit içeriğindeki değişimler, ekstrem olayların tekrarı ve deniz seviyesindeki yükselmeler tarımı etkilemektedir. Bu etkiler kısaca şunlardır (Dellal ve McCarl 2007, Dellal 2018):

Bitkisel Üretim: Sıcaklık, yağış, atmosferdeki karbondioksit içeriğindeki değişimler ve ekstrem olayların tekrarı bitkilerde büyümeyi, su ihtiyacını, verimi, üretimin miktar ve kalitesini, tohum, fide, fidan gibi üretim materyali teminini, hasat zamanını değiştirmektedir. Kuraklık yada aşırı yağışlar sık sık ve şiddetli şekilde gerçekleştiğinde ürün kayıpları artmaktadır. Üretim miktarındaki bu değişiklikler maliyetleri etkilemektedir.

Toprak: Bitki gelişimi için sıcaklık ve yağış yanında, toprağın nemi, nem depolama kapasitesi ve toprak verimliliği önemlidir. Sıcaklıktaki artış, toprak nemini azaltmakta, bitkinin su ihtiyacını karşılayabilmek için daha fazla sulama yapılması gerekmekte, ancak sıcaklık nedeniyle buharlaşmanın fazla olması sulama işlemini zorlaştırabilmektedir. Ayrıca sıcaklık toprağın mikrobiyal bileşimini arttırmakta, böylece topraktaki besin elementleri olumsuz etkilenebilmektedir.

Hayvansal Üretim: Hayvansal üretim iklim değişikliklerinden doğrudan yada dolaylı olarak etkilenmektedir. Sıcaklık artışıyla hayvanlarda ısı üretimi ve ısının kullanılması arasındaki denge bozulabilmektedir. Hayvanlarda üreme döngüsünün değişmesine, gebelik oranının düşmesine, düşüklerde artışa, ölüm oranının artmasına, yem tüketim oranının azalmasına, yemin ürüne dönüşümünün azalmasına, canlı ağırlık değişimlerine, süt, et üretiminin azalmasına yol açabilmektedir. Hayvansal üretim miktarındaki değişiklikler maliyetleri de etkilemektedir.

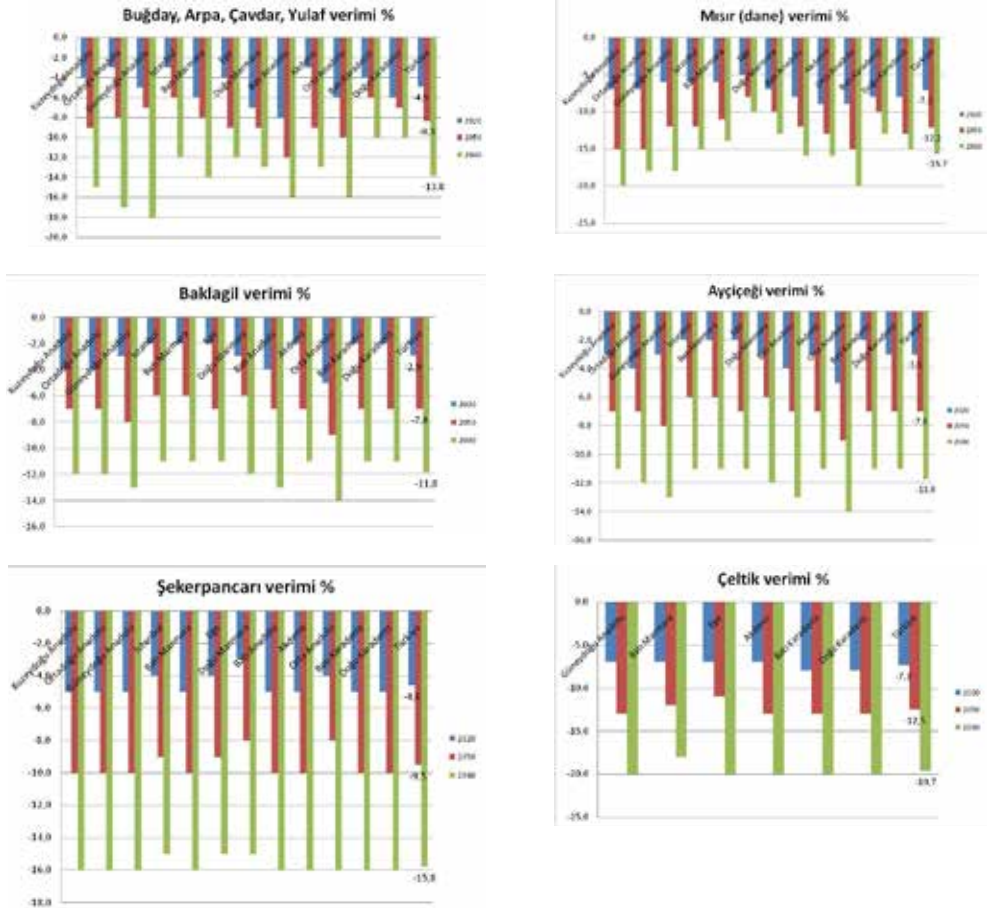
Su Kullanımı: Sıcaklıktaki artış buharlaşmayı artırmakta bu da sulama suyu hacminin düşmesine neden olabilmektedir. Ayrıca sıcaklık rejimindeki değişiklikler kar yağış zamanını ve süresini etkileyebilmekte böylece yaz döneminde ihtiyaç duyulan su miktarının azalmasına neden olabilmektedir. Yeraltı suları miktarı ve dönüşüm oranı da yine etkilenen diğer faktörlerdir. Yerleşim yerlerinde veya bazı sanayi kollarında kullanılan tarım dışı su talebi sıcaklık ile birlikte artabilmektedir. Suyun kullanımı konusunda sektörler arası rekabet ortaya çıkabilmektedir.

Diğer Etkiler: İklim değişikliklerinin bu doğrudan etkilerine ek olarak tarımsal üretimi dolaylı olarak etkileyen etmenlerde bulunmaktadır. Örneğin deniz seviyesindeki artış verimli kıyı alanlarının kaybolmasına, su baskınlarına yol açabilmektedir. Yabancı ot, zararlılar ve hastalıklar, toprak erozyonu vb dolaylı etkiler de sıcaklık artışıyla daha fazla olabilmektedir.

İklim değişikliğinin tarım üzerine etkileri, gıda güvencesinde, kalkınmada ve uluslararası ticaret üzerinde etkiler yapabilmektedir. Tarım, gıda temini yanında ekonomik bir faaliyet olması nedeniyle, ekonomik dengeleri de büyük oranda

etkilemektedir. Örneğin, üretimin azalması, ürün fiyatlarının artmasına, tüketicilerin daha fazla fiyat ödemesine, ithalatın artmasına ve ihracatın azalmasına neden olabilmektedir.

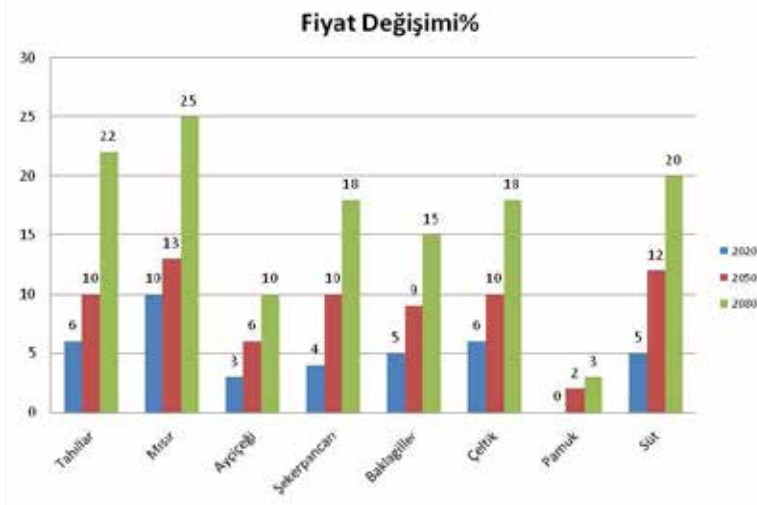
Türkiye'de iklim değişikliğinin tarım üzerine etkisi konusunda çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmalardan biri 2014 yılında (Dellal vd 2014) yapılmıştır. Araştırma, Türkiye için sıcaklık ve yağış tahminleri kullanılarak oniki alt bölgede ve ulusal ölçekte yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, 2080 yılı itibariyle bitkisel ürün verimlerinde, buğday, arpa, çavdar, yulafda %8,3, mısırdaki %13,8, ayçiçeğinde %11,8, baklagillerde (kuru fasulye, nohut, yeşil ve kırmızı mercimek) %11,8, çeltikte %19,7, şekerpancarında %15,8, pamukta %5 oranında azaltacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 1. İklim Değişikliğinin Türkiye'de Bazı Ürünlerin Verimine Etkisi (%)

Kaynak: Dellal vd. 2014

Araştırmada oluşturulan ekonomik model sonuçlarına göre tüm ürünlerin fiyatlarının artacağı beklenmektedir. 2080 yılı itibariyle fiyat artışları buğday, arpa, çavdar, yulafda %22, mısırdaki %25, ayçiçeğinde %10, baklagillerde (kuru fasulye, nohut, yeşil ve kırmızı mercimek) %15, çeltikte %18, şekerpancarında %18, pamukta %3, sütte %20 oranında olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 2. İklim Değişikliğinin Türkiye’de Tarımsal Ürün Fiyatlarına Etkisi (%)

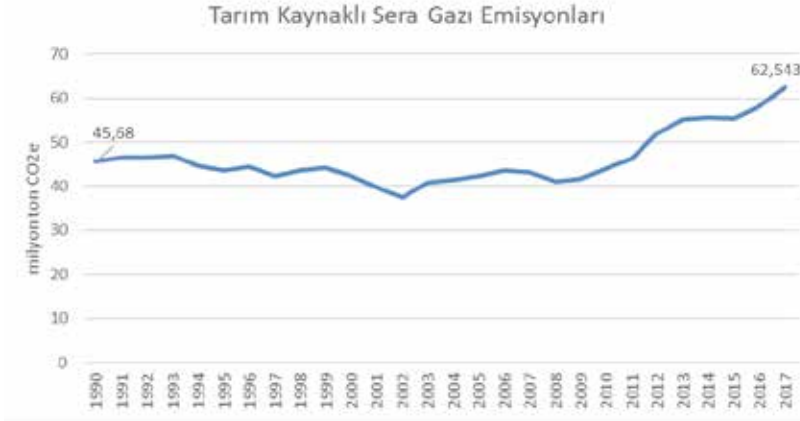
Kaynak: Dellal vd. 2014

Üretim deseninde ise bölgeler itibarıyla değişiklikler olacağı, yurtiçi talebi karşılamak için bazı bölgelerde ürünlerin ekim alanlarının genişleyeceği, bazı bölgelerde daralacağı tahmin edilmektedir. Verim, üretim miktarı ve ekim alanlarındaki bu değişiklikler Türkiye’nin dış ticaretini de etkilemektedir. Araştırma sonuçlarına göre, ihracatın azalacağı, ithalatın artacağı tahmin edilmektedir.

İklim değişikliği, tarımsal üretim miktarını azaltarak gıda güvenliğini de tehdit etmektedir. Gıda güvenliği, daha çok “*gıdanın fiziksel bulunabilirliği*” boyutuyla ilişkili olduğu bilinse de, bulunabilirlik gıda güvenliğinin yalnızca bir parçasıdır. Tek başına kendine yeterliliğin sağlanması gıda güvenliğinin sağlanması konusunda yeterli koşul değildir; gıda *bulunabilirliği* bir dereceye kadar sağlanmış olmasına rağmen yüksek fiyat ve bunun gibi sebeplerle gıda *erişilebilirliği* sağlanmamış olabilir. Bunların yanında gıdanın kalitesinin, sağlık ve hijyen koşullarını içeren güvenilirliğinin olması ve tüm bu unsurlarında sürekli olması gerekmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğinin neden olacağı üretimin azalması, ürünlerin kalitesinin düşmesi, gıda arzının azalması, gıda fiyatlarının yükselmesi, özellikle düşük gelirli grupların gıdaya erişiminin zorlaşması, yetersiz beslenme, açlık, ölümlere neden olabilmekte, böylece ülkenin gıda güvenliği tehdit altına girebilmektedir. Buna ilaveten, çiftçi elde ettiği düşük gelirden kaynaklanan sermaye azlığı nedeniyle bir sonraki dönemde üretimden tamamen çekilmesi, ya da daha az alanda üretmesi ve girdi kullanımının azalması ile tarımsal üretimin normal yıllardaki seviyesinden düşük gerçekleşmesi kısır bir döngüye neden olabilmektedir. Ekonomik olarak getirinin azalması ile tarımsal üretimden vazgeçmenin diğer bir sonucu kentlere göç ve tarımdan kopan nüfusun diğer sektörlerde istihdam baskısı yaratmasıdır. Tüm bunların sonucunda ülkenin kalkınması için bir engeldir (Dellal 2014).

4.TARIMDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM ve AZALTIM POLİTİKALARI

Türkiye’nin 2017 yılı itibarıyla sera gazı emisyonu 526 milyon tondur. 1990 yılından itibaren sera gazı emisyonlarında %140 oranında bir artış gerçekleşmiştir. Tarım kaynaklı sera gazı emisyonları 2017 yılında 62,5 milyon ton olup, aynı dönemde %37 oranında artmıştır.



Şekil 3. Türkiye'nin Tarımda Sera Gazı Emisyonları

Kaynak: TÜİK 2018, tuik.gov.tr

Tarım sektörü, sera gazı emisyonuna neden olan faaliyetler içeren önemli sektörlerden biridir. Türkiye'de tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları, tarımsal ürünlerin üretimi ve işlenmesi, hayvan sayısı (enterik fermantasyon, gübre yönetimi), çeltik üretimi, tarımsal artıkların açıkta yakılması ve tarımsal topraklardan kaynaklanmaktadır. Tarım kaynaklı emisyonlar, toplam emisyonlar içerisinde %11 oranında bir pay almaktadır.

Tarımda iklim değişikliği ile mücadele konusunda sorumlu kuruluş olan, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın sera gazı azaltımı konusunda yaptığı faaliyetler arasında, arazi toplulaştırılması, iyi tarım, organik tarımın desteklenmesi, destekleme sistemi içinde çevreye yönelik destekler, gübre yönetimi ve Nitrat Direktifinin uygulanması sayılabilir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için yapılan faaliyetler uyum adı altında irdelenmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın tarımda uyum konusunda yaptığı çalışmalar şu şekilde sıralanabilir. Tarımsal Kuraklıkla Mücadele ve Kuraklık Yönetimi Çalışmaları, Tarım Sigortaları konusunda yapılan çalışmalar, tarımda enerji kullanımının azaltılması, iklim ve bitki gelişimi, sürdürülebilir kaynak kullanımı, kuraklığa dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi ve ıslahı, kurak dönemlerde kısıntılı sulama konularında yöntem ve araçlarının iyileştirilmesi, toprakta karbon tutulumunu sağlayan arazi işleme yöntem ve araçlarının geliştirilmesi, bilinçli gübre kullanımı, hayvan besleme, hayvansal gübrenin yönetimi ve anız yakılmasının önlenmesi gibi konularda araştırma geliştirme çalışmaları olarak sıralanabilir.

5. SONUÇ

İklim Değişikliği 2000'li yılların başından itibaren etkisini artırmakta, beklenen etkiler daha erken ve şiddetli gerçekleşmektedir. Tarım sektörü iklim değişikliğinden en fazla etkilenen sektördür. Türkiye yarı kurak bir bölgede bulunması nedeniyle iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkeler arasında yer almaktadır. Sıcaklık artışları, yağış rejiminin değişmesi, iklime bağlı afetlerin daha sık ve şiddetli yaşanması tarım sektöründe önemli etkiler yaratmaktadır. Yapılan çalışmalar, iklim değişikliğinin Türkiye'de tarım üzerinde etkisinin; ürünlerin verimlerinin azalması, üretimin

azalması, ürün deseninin değişmesi, fiyatların artması, ithalatın artması, ihracatın azalması ve toplam refahın azalması şeklinde gerçekleşeceğini tahmin etmektedir. İklim değişikliği ile ortaya çıkacak bu olumsuz etkileri azaltmak için, iklim değişikliğine uyum sağlamak için önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunun yanında tarım kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltılması için mücadele çalışmalarının etkin yapılması ve uygulanan ve uygulanacak olan politika araçlarının iklim değişikliğini de gözetenek alınması önemlidir. Bu çalışmaların yanında tarımla ilgili tüm kesimlerin (çiftçiler, teknik personel, karar alıcılar vb) iklim değişikliği konusunda bilinçlendirilmesi için yayım çalışmaları yapılması, etki, uyum ve mücadele faaliyetlerinden beklenenlerin gerçekleşmesi için kilit rol oynamaktadır.

KAYNAKLAR

- COB 2008. Kyoto Protokolü Esneklik Mekanizmaları ve Diğer Uluslararası Emisyon Ticareti Sistemleri, Çevre ve Orman Bakanlığı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara
- CSB 2012. Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, UNDP, Ankara
- CSB 2014. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye'nin Konumu <http://www.csb.gov.tr/projeler/iklim/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=12442>
- Dellal, İ., Unuvar, İ.F. 2019. Effect of Climate Change on Food Supply of Turkey. Journal of Environmental Protection and Ecology 20, No 2, 692–700 (2019)
- Dellal, İ. 2018. İklim Değişikliğinin Tarım Sektörüne Etkisi, TURKTOB Dergisi, Sayı 28, s:31
- Dellal, İ., Ünüvar, İ., Polat, K., Bolat, M., Ünal, M. 2014. İklim Değişikliği Ve Kuraklığın Türkiye'de Tarımda Etkilerinin Değerlendirilmesi, TAGEM-ARGE Projesi, Ankara.
- Dellal, İ. 2014. Kuraklık ve Gıda Güvenliği, Dünya 4 Mevsim Dergisi, Sayı:8, s:22-25, Mart 2014, İstanbul.
- Dellal, İ. 2016. İklim Değişikliği Paris Anlaşması ve Tarım. Çiftçi Ve Köy Dünyası Dergisi
- Dellal, İ. 2008. Küresel İklim Değişikliği ve Enerji Kısıcında Tarım", İGEME'den Bakış, Sayı 35, Ankara.
- Dellal, İ., McCarl, B., 2007. İklim Değişikliği ve Tarım: Türkiye için Öngörüler, Uluslararası Küresel İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı, KOSKİ, Konya.
- Dellal, İ., McCarl, B.A., Butt, T. 2011. The Economic Assessment of Climate Change on Turkish Agriculture, Journal of Environmental Protection and Ecology, Vol:12, No:1, 376-385.
- Dellal, İ., Engürülü B, Ulukan H., Özveren, Ş., Ünal, M. 2015. İklim Değişikliğinin Tarım Sektörüne Ekonomik Yansımaları. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 62-80.
- IPCC 2007a. Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis, Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.
- IPCC 2007b. Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.
- IPCC 2014. The Fifth Assessment Report (AR5). The Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland. <http://www.ipcc.ch>
- İDÇS 1992. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf
- Kalkınma Bakanlığı 2013. Ekonomi Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, Tarımsal Yapıda Etkinlik ve Gıda Güvenliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- KP 1998. Kyoto Protokolü. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
- MFA 2019. Paris Anlaşması.2019. <http://www.mfa.gov.tr/paris-anlasmasi.tr.mfa>
- Stern, N. 2006. Economics of Climate Change, The Stern Review. Cambridge University Press: Cambridge, United Kingdom
- TÜİK 2000-2012. Ulusal Hesaplar. <http://www.tuik.gov.tr>
- TÜİK 2012. Gelir ve tüketim İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>

Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi

TÜİK 2012. Uluslar arası istatistikler, <http://www.tuik.gov.tr>

TÜİK 2014. Gıda Fiyatları Endeksi, <http://www.tuik.gov.tr>

UN 1972. Action Plan for the Human Environment, Recommendation 70, UN Conference on the Human Environment, Stockholm.

UN 1990. General Assembly, A/RES/45/212, 71st plenary meeting

WMO 1979. Declaration of the World Climate Conference, IOC/SAB-IV/INF3, Geneva.

GLOBAL GIDA GÜVENCESİ VE YENİ YAKLAŞIMLAR

Aziz EKŞİ¹

ÖZET

Gıda güvencesi; yeteri kadar gıda tüketilmesi ile ilgili bir kavramdır ve gıdaların bulunabilirliği, erişilebilirliği, kullanılabilirliği ve tedarik kararlılığı gibi faktörlerle belirlenmektedir. Global düzeyde gıda güvencesi daha çok açlık çeken insan sayısı ve oranı üzerinden tartışılmaktadır.FAO tarafından konulan hedeflerin çok uzağında kalınsa da dünyadaki aç insan oranı giderek azalmaktadır. 2005 yılında %14.5 olan bu oran 2015 yılında %10.6'ya düşmüştür. Ancak son üç yıldır bir azalma söz konusu değildir.Aç insan sayısında ise anlamlı bir azalma söz konusu değildir.2005 yılında 947.2 milyondan iken 2018 yılında 821.6 milyondur.

Gıda güvencesiz insan sayısı ise 2018 yılında 2.013 milyardır ve dünya nüfusunun %26.4'ünü oluşturmaktadır.Bu oran Asya'da %22.8, Afrika'da %52.5 ve Latin Amerika'da % 30.9'dur. Başka bir açıdan; gıda güvencesiz insanların %51.4'ü Asya'da, % 33.6'sı Afrika'da ve %9.3'ü Latin Amerika'da yaşarken %4.4'ü Kuzey Amerika ve Avrupa'da bulunmaktadır.

Gıda güvencesizliğinin gıda üretiminden bağımsız olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü gıda üretimi nüfustan daha hızlı artmaktadır. Son 50 yılda dünya nüfusu 2 kat artarken gıda üretimi 3 kat artmıştır ve 1961-2013 döneminde kişi başına düşen günlük enerji miktarı 2 200 kcal'den 2884 kcal'ye yükselmiştir.

Gıda güvencesizliğinin temelinde gıda üretimi ve tüketimindeki dengesizlik yatmaktadır.Bu nedenle tek başına üretimin artması yeterli değildir.Gıda üretiminin belirli bölgelerde yoğunlaşmasının sorunu daha da derinleştirdiği görülmüştür.Bağış ve yardım alternatifinin de etki alanı oldukça kısıtlıdır.Bu nedenle çözümün gıda egemenliği ve aile çiftçiliği kapsamında aranması gereklidir.

Gıda güvencesi açısından en önemli kaygılar; iklim değişimi, tüketim aşırılığı, obezite yaygınlığı, gıda kayıpları ve toprak kullanımıdır. Kaygıların azaltılması açısından en ilginç öneri ise; gıda tüketiminin (kalori ve protein bazında) azaltılması, hayvansal gıdalardan bitkisel gıdalara(baklagil vb) ve sığır etinden domuz ve kanatlı etine kaydırılmasıdır . Kriter; birim gıda kalorisi ve proteini başına harcanan taze su tüketimi ve sera gazı salınımının daha düşük olmasıdır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: gıda tüketimi,gıda güvencesizliği, obezite, gıda kaybı, diyet kayması

1.GIDA GÜVENCESİ KAVRAMI

Gıda güvencesi; gerçekte dengeli ve yeterli besleme için gerektiği kadar gıdanın tüketilme düzeyi ile ilgili bir kavramdır. Gerçekleşmesi gıdanın bulunabilirliği, erişilebilirliği,tedarik kararlılığı ve kullanılabilirliği gibi başlıca dört faktöre bağlıdır(Brüntrup 2008).

¹Prof.Dr. İstanbul Ayyansaray Üni.Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, aekisi@ankara.edu.tr

Bulunabilirlik gıdanın öncelikle üretim düzeyi, depolama kapasitesi, muhafaza yöntemi, dağıtım sistemi vb faktörlerle ilgilidir. Erişebilirlik, aile veya bireylerin gelir düzeyi, satınalma gücü gibi ekonomik etkenler tarafından belirlenmektedir. Tedarik kararlılığı, gıda sağlamanın doğal veya ticari faktörlerden etkilenme durumunu tanımlamaktadır. Kullanılabilirlik ise gıda tüketimine ilişkin dinsel, kültürel vb kısıtların varlığı ile ilgilidir.

Bunlardan en önemlisi kuşkusuz gıdanın bulunabilirliğidir. Çünkü olmayan gıdaya erişim söz konusu değildir. Öte yandan, erişilemeyenler açısından gıdanın varlığı da çok önemli değildir. Bu nedenle gıda güvencesinin hem üretim hem de bölüşüm açısından irdelenmesi gereklidir.

Global düzeyde gıda güvencesi öteden beri açlık prevalansı ile değerlendirilmektedir. Buna son yıllarda gıda güvencesizliği kriteri de eklenmiştir. Gerçi yeterli ve dengeli beslenme günde yeteri kadar enerji yanında 40 kadar yaşamsal besin ögesi tüketilmesini gerektirmektedir. Ancak açlık; besin ögesi tüketiminden bağımsız olarak günlük enerji tüketimi ile tanımlanmaktadır ve günlük enerji tüketimi 1800 kalorinin altında olan bireyler aç sayılmaktadır.

Son yıllarda buna “orta düzeyde gıda güvencesizliği” kavramı eklenmiştir (FAO 2019). Bu kavram, açlık çekmeyen ancak yeterli ve besleyici gıdaya düzenli ulaşamayan insan sayısı ile ilgilidir.

Öte yandan gıda güvencesi ve gıda güvenliği kavramları çoğu kez birbirine karıştırılmaktadır. Bu iki kavram birbiri ile kuşkusuz ilişkilidir fakat birbirinden oldukça farklıdır. Biri gıdaların yeterlilik durumunu tanımlarken (gıda güvencesi) diğeri gıdaların zararsızlık durumunu (gıda güvenliği) yansıtmaktadır.

2. GLOBAL GIDA GÜVENCESİZLİĞİ

FAO(2019) verilerine göre dünyada açlık çeken insan sayısı 2018 yılında 821.6 milyondur ve dünya nüfusunun %10.8’idir (Tablo1). Başka bir deyişle 9 insandan biri her gün yatağa aç girmektedir..

Tablo 1. Dünyanın Farklı Bölgelerinde Aç İnsan Sayısı ve Oranı(FAO 2019)

Bölge	2010		2018	
	Milyon	%	Milyon	%
Afrika	199.8	21.2	256.1	19.9
Asya	572.1	13.6	513.9	11.3
Latin Amerika Ve Karayip Ada.	40.7	6.8	42.5	6.5
Okyanusya	1.8	5.2	6.2	2.6
K.amerika Ve Avrupa		<2.5		<2.5
Dünya	822.3	11.8	821.6	10.8

Görüldüğü gibi 2018 yılında, aç insan oranının en yüksek olduğu bölge %19.9 ile Afrika’dır. Bunu %11.3 ile Asya ve %6.5 ile Latin Amerika izlemektedir. K.Amerika ve Avrupa’da aç insan sayısı hakkında veri olmamakla birlikte oranın %2.5’tan düşük olduğu belirtilmektedir.

Bu verilerden çıkarılması gereken bir başka sonuç ta dünyadaki aç insanların çoğunun Asya'da yaşadığı gerçeğidir.2018 yılı verilerine göre dünyadaki 821.6 milyon aç insandan 513.9 milyonu (%62.3) Asya'da yaşarken 256.1 milyonu (%31.2) Afrika'da yaşamaktadır.Başka bir tanımla açlık çeken insanların %%94.5'i Asya ve Afrika'da yaşamaktadır.

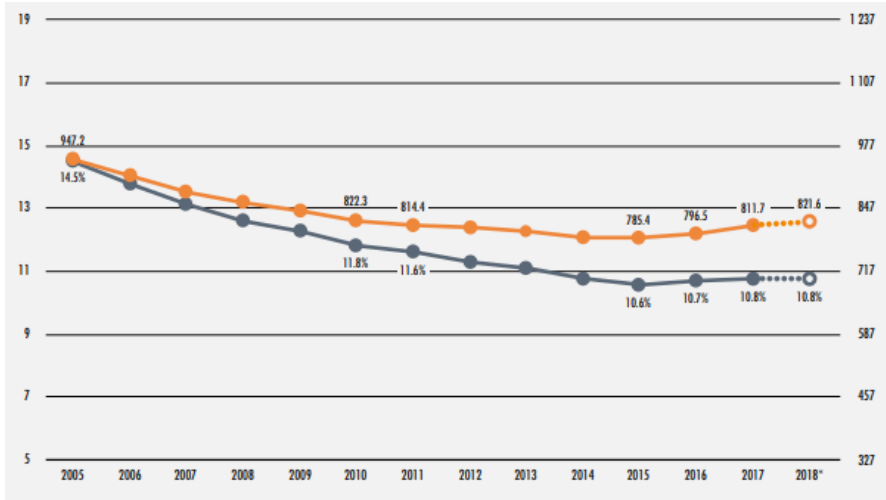
Dünyada şiddetli ve orta düzeyde gıda güvencesizliği yaşayan insan sayısı ise FAO (2019) verilerine göre 2 013.8 milyondur ve dünya nüfusunun %26.4'ünü oluşturmaktadır(Tablo 2).

Tablo 2. Dünyada Şiddetli Ve Orta Düzeyde Gıda Güvencesiz İnsan Sayısı ve Oranı(FAO 2019)

Bölge	2014		2018	
	Milyon	%	Milyon	%
Afrika	554.1	47.6	676.1	52.5
Asya	875.6	20.0	1 038.5	22.8
Latin Amerika	141.2	24.2	187.8	30.9
Okyanusya	-	-	-	-
K.amerika Ve Avrupa	105.2	9.6	88.7	8.0
Dünya	1 963.3	23.2	2 013.8	26.4

Gıda güvencesiz insanların bölge nüfusuna oranı Afrika'da %55.2, Latin Amerika'da %30.9 ve Asya'da %22.8'dir. Dünya ölçeğinde ise dört insandan birinin gıda güvencesinden yoksun olduğu anlaşılmaktadır.Bunların %51.4'ü Asya'da yaşarken %33.6'sı Afrika'da, %9.3'ü Latin Amerika'da ve %4.4'ü Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde yaşamaktadır.

FAO (2010) verilerine göre dünyada açlık çeken insan zamanla azalmıştır. Gerçektende 2005 yılında %14.8 olan aç insan oranı 2018'de %10.8'e düşmüştür. Ancak bu azalma aç insan sayısının azalmasından çok dünya nüfusundeki artışın bir sonucudur. Çünkü aynı dönemde aç insan sayısında anlamlı bir azalma olmamıştır.2005 yılında 947.1 milyon olan bu sayı 2018 yılında 821.6 milyondur. Ayrıca 2015 yılından bu yana aç insan sayısının yeniden artmaya başladığı görülmektedir (Grafik 1).



Grafik 1. 2005-18 Döneminde Aç İnsan Sayısı Ve Oranı Değişimi (FAO 2019)

Grafik 1’de verilen eğriler, 2030 yılında sıfır açlık hedefine ulaşmanın hiç te kolay olmadığını göstermektedir. Daha önceki çabalar yalnız üretim artışı ile bu sorunun çözülmediğini kanıtlamaktadır.

3.AÇLIĞIN NEDENİ VE ÇÖZÜM ÇABALARI

Eğer eşit olarak paylaştırılırsa dünyada herkese yetecek kadar gıda üretildiği FAO tarafından belirtilmekte ve dolayısı ile gıda güvencesizliğinin bulunabilirlikten değil de erişebilirlikten kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu kapsamda; satınalma gücü eksikliği, sosyal koruma programlarının yetersizliği ve fiziksel erişimin zorluğu gibi faktörlerden söz edilmektedir (FAO 2015, Koç ve Uzman 2015).

Dünyada gıda üretiminin nüfustan daha hızlı arttığı bir gerçektir. Son 50 yılda dünya nüfusu 2 kat artarken gıda üretimi 3 kat artmıştır. Bunun gibi 1961-2013 döneminde kişi başına düşen günlük ortalama enerji miktarı 2 200 kcal'den 2884 kcal'ye yükselmiştir (FAO 2018). Dolayısı ile gıda güvencesizliğinin kaynağı dünyanın farklı bölgelerindeki ülkelerde kişi başına gıda tüketiminin farklı olmasıdır. Nitekim EIE(2018) tarafından yayınlanan araştırma da gıda güvencesi indeksi açısından ülkeler arasında çok belirgin farklar olduğunu doğrulamaktadır.

Bu farklılıkta ekolojik koşulların, etnik kavgaların, bölgesel savaşların, kuraklık ve sel gibi doğal olayların ve yönetim istikrarsızlığı gibi faktörlerin de kuşkusuz payı vardır. Fakat, dünya ticaretinde geçerli kuralların bazı ülkeleri tarımı terketmeye zorladığı ve gıdaya bağımlı kıldığı da bir gerçektir.

Bu ülkelerin çoğunluğu düşük veya orta-gelirlidir ve gıda güvencesiz insanlardan 807 milyonu bu ülkelerde yaşamaktadır (FAO 2019). Öte yandan, ekonomik yavaşlama döneminde(2016-18) gıda güvencesizliği artan ülkelerin büyük çoğunluğunun (65 ülkeden 52’si) da ithalata ve/veya ihracata bağımlı olduğu belirtilmektedir (FSIN 2019).

Dolayısı ile tek başına gıda üretiminin artması gıda güvencesinin sağlanması için yeterli değildir. Üretimin nerede artacağı da önemlidir. Nitekim AB ‘de çiftçi

destekleri ve korumacılık ile gıda üretimi artmıştır. Öyleki 'gıda dağı' ve 'gıda gölü' diye tanımlanan gıda fazlalığı oluşmuştur. Ancak bu fazlalığın global düzeyde gıda güvencesizliğinin azalmasına katkısı olmamıştır. Tam tersine iç desteklere fazla ağırlık verildiği ve uluslararası sorumluluklar göz ardı edildiği için eleştirilmektedir (Buntzel 2011). Fazlalığın azlatılması için uygulanan düşük ihracat fiyatının bazı ülkeleri üretimden caydırması da söz konusudur.

Açlığın azaltılmasına yönelik başka bir uygulama da yardım veya bağış alternatiftir. Bu yaklaşım, gıda fazlası olan ülkelere gıda açığı olan ülkelere karşılıksız gıda aktarılmasına dayanmaktadır. GDPRD (kırsal kalkınma için bağış platformu) ve GPAFS (tarım ve gıda güvenliği global ortaklığı) gibi organizasyonlar bu çabalara öncülük etmektedir. Ancak bağış ve yardım toplamı dünya gıda üretiminin %0.3'ü kadardır (Barlett 2007, Auer 2010, Dehaven ve Macmillan 2010) Üstelik taahhütler tutulmadığı için sürdürülebilirliği de tartışmalıdır. Ancak ivedi olguların atlatılması açısından önemi yadsınamaz.

Bu nedenle, gıda adaleti ve gıda egemenliği kavramları öne çıkmıştır. Gıda adaleti yaklaşımı; gıda güvencesini temel bir insan hakkı olarak görmekte ve adil bir bölüşüm talep etmektedir (Gottlieb ve Joshi 2010). Gıda egemenliği yaklaşımı ise her topluluğun kendi gıda politikasını belirleme hakkını ve tarımın sürdürülebilirliği için aile çiftçiliğini savunmaktadır (Menezes 2001). Açlık sorununa çözüm aranırken bu yaklaşımların da gözardı edilemeyeceği açıktır.

4. GELECEK KAYGILARI

Gıda güvencesizliği sorununun çözümüne şimdilik katkıda bulunmasa da gıdaya talebin giderek artacağı bir gerçektir. Dolayısı ile gıda üretiminin artırılmasına yönelik gelecekte de çabalar devam edecektir. Bu çabaların önündeki en önemli engellerden biri küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğidir. İklim değişikliği küresel ısınmaya bağlıdır ve küresel ısınmanın başlıca nedeni ise sera gazlarıdır. Atmosfere salınan sera gazlarının %25-30'u gıda sisteminden kaynaklanmaktadır. Bunun %10-12'si bitki ve hayvan faaliyeti, %8-10'u toprak kullanımı ve %5-10'u ise tedarik zinciri kaynaklıdır (IPCC 2019). Bu bağlamda gıda sistemi bir yönü ile iklim değişikliğine katkıda bulunurken diğer yönü ile de iklim değişikliğinden zarar görecektir.

IPCC(2019) raporuna göre; gözlemlenen iklim değişimi gıda güvencesini daha şimdiden etkilemeye başlamıştır. Sıcaklık artışı yüksek enlemlerde tarımsal verimliliği (mısır, pamuk, buğday, şeker pancarı), artırırken düşük enlemlerde (buğday, mısır, arpa) düşürmektedir.

Gerçi artan CO₂ oranının düşük sıcaklıklarda bitki verimliliği açısından etkisinden söz edilmektedir. Ancak besin kalitesinin düşmesine yol açacağı da tahmin edilmektedir. 546-586 ppm CO₂ ortamında yetişen buğdayın daha az (%5.9-12.7) protein ve daha az (%5.2-7.5) demir içermesi beklenmektedir. Bunun gibi çayır-mera sistemi ve hayvansal üretim de iklim değişiminden olumsuz etkilenecektir.

Bu etkilenmenin azaltılması ve gerekli gıda üretiminin sağlanması için diyet değişikliği, obezitenin yavaşlatılması, gıda kayıp ve atığının azaltılması ve toprak kullanımı üzerinde durulmaktadır.

Diyet değişikliği ile öngörülen gıda tüketiminin gerek kalori gerek protein gereksinimi açısından hayvansal dan bitkisele kaydırılmasıdır. Çünkü hayvansal gıdaların birim kalori başına taze su tüketimi ve sera gazı salımı bitkisel gıdalardan

oldukça fazladır. Bu noktada bitkisel ve hayvansal protein kalitesi arasındaki farkın da dikkate alınması gereklidir.

Bunun gibi et tüketiminin de sığırdan domuz ve kanatlıya kaydırılması önerilmektedir. Çünkü birim protein için yem gereksinimi ve sera gazı salımının en fazla olduğu hayvansal gıda sığır etidir. Öte yandan Çin, Hindistan ve Brezilya'da et tüketiminin hızlı artışı da sera gazı açısından olumsuz bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

Dünyada obezite sıklığı giderek artmaktadır. 2017 yılında obez sayısının 600 milyon ve aşırı kilolu sayısının ise 1.3 milyar olduğu belirtilmektedir. Obezite gereğinden fazla kalori tüketiminin bir sonucu olduğuna göre dünyada yaklaşık 2 milyar insan gereğinden fazla gıda tüketmektedir. Bu bir anlamda gıda kaybıdır ancak bunun da ötesinde insan sağlığı için bir tehdittir. Çünkü; diyabet, yüksek tansiyon, kalp ve kanser gibi yaygın hastalıklara yakalanma riskini artırmaktadır. Dolayısı ile obezitenin azaltılması hem gıda tasarrufu hem de sağlığın korunması açısından önemlidir.

Başlıca kaygılardan biri de gıda zincirinde ortaya çıkan gıda kaybı ve atığı oranıdır. Bunların azaltılması, taze su harcamadan ve sera gazı oluşturmadan gıda üretiminin artırılması demektir. WRI(2019) raporuna göre global düzeyde gıda kayıp oranı %24'tür. Başka bir deyişle üretilen gıdanın ancak %74'ü tüketilebilmektedir. Kayıpların %8'i üretim, %6'sı hazırlama ve depolama, %1'i işleme, %3'ü dağıtım ve market, %8'i ise tüketim aşamasında ortaya çıkmaktadır.

Toplam kayıp oranı ve kayıpların gıda zincirine dağılımı bölgeden bölgeye farklıdır. Toplam kayıp oranı K.Amerika ve Okyanusya'da %42 iken Latin Amerika'da %15'tir.(Tablo 3)

Tablo 3. Bölgelere Göre Gıda Zincirinde Ortaya Çıkan Kayıp Oranları (WRI 2019)

Bölge	Toplam Kayıp(%)	Kayıpların Gıda Zincirine Dağılımı		
		Üretim(%)	Tüketim(%)	Diğer(%)
K.Amerika ve Okyanusya	42	17	61	22
Endüstrileşmiş Asya	25	17	46	37
Avrupa	32	23	52	25
K.Afrika+Batı ve Orta Asya	19	23	34	43
Latin Amerika	15	28	28	44
Güney ve Güney-Doğu Asya	17	32	13	55
Sahraaltı Afrika	23	39	05	56

Bölgeye göre değişmek üzere kayıpların %17-19'u üretim aşamasında, %5-61'i tüketim aşamasında, %22-56'sı ise depolama, işleme, dağıtım vb ara aşamalarda ortaya çıkmaktadır. Tablo 3'teki verilerden ortaya çıkan başka bir sonuç ta üretim aşamasındaki kayıpların gelişen ülkelerde, tüketim aşamasındaki kayıpların ise gelişmiş ülkelerde daha fazla olmasıdır(WRI 2019).

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği toprak kullanımı ile yakından ilgilidir. Bunun gibi biyoçeşitliliğin korunması ile toprak kullanımı arasında da sıkı bir ilişki vardır. Toprak kullanımı açısından toprak tasarrufu(land sparing) ve toprak paylaşımı(land sharing) olmak üzere iki farklı yaklaşım söz konusudur. Toprak paylaşımı, tarım toprağı ile

doğal ortamın iç-içeliğini, aynı alanın birlikte paylaşılmasını tanımlamaktadır. Toprak tasarrufu ise tarım toprağı ile doğal ortamın birbirinden ayrılması ve farklı bölgelerde var olmasıdır.İkincisi kuşkusuz girdili tarım için daha uygundur ve kısa dönemde tarımsal üretim artışı açısından avantajlı gibi gözükmektedir. Ancak tarımın sürdürülebilirliği (erozyon,yoğun girdi, derin işleme vb nedenlerle) tartışmalıdır(Renwick and Schellhorn 2016).

Öte yandan toprak tasarrufu diye tanımlanan yaklaşımın şirket tarımı için uygun olduğu bir gerçektir ve yaygınlaştığında aile çiftçiliğinin terkedilmesi kaçınılmazdır. Toprak paylaşımı ise toprağın sürdürülebilir kullanılması, biyoçeşitliliğin korunması ve aile çiftçiliğinin yaşaması gibi olumlu özellikler taşımaktadır. Gıda güvencesi açısından en önemli risk ise aile çiftçiliğinin terkedilmesi ve tarımsal üretimdeki ağırlığının korunamamasıdır.

KAYNAKLAR

- Auer,C. 2010.Global partnership for agriculture and food security; actors,missions and achievment. Rural21, 44(5);1-16
- Barlett,S.2007. Global donor platform for rural development:tackling rural poverty together. Agric and Develop,14(2);65.
- Brüntrup,M. 2008. Gobal trends in food security. Rural, 21(3); 8-11.
- Buntzel,R.2011.Global responsibility-the neglected dimension. Rural21, 45(2);32-35.
- Dehaven,H and Macmillan,A.2010.Towards global governance of food security. Rural21, 44(5); 6-10.
- Ekşi,A. ve İşci,A. 2012. Dünyada açlık olgusu ve çözüm arayışları. GIDA,37(1); 39-45.
- FAO.2015. The state of food insecurity in the world. <http://www.fao.org/3/a-i404e.pdf>(10.12.2019).
- FAO.2018. Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT). <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.
- FAO.2019. The state o food security and nutrition in the world(SOFI Report).Food and Agriculture Organization(FAO). 239 p.Rome. <file:///E:/SOFI-2019-full-report.pdf>
- FSIN. 2019. Global report on food crises [online]. www.fsinplatform.org > files > resources > files > GRFC_2019-full_report (10.12.2019).
- Gottlieb,R. and Joshi,A. 2010.Food justice.MIT Press, New York,USA
- IEU.2019. Global food ecurity index 2018. The Economist Inteligence Unit(EIU). 47 p. London. <https://foodsecurityindex.eiu.com/>
- IPCC.2019.IPCC special report on climate change and land. Intergovernmental Panel on Climate Change(IPCC). 200 p. London. <https://www.ipcc.ch/srccl/> (07.12.2019).
- Koç,G. ve Uzman,a.2015. Gıda güvencesi ve güvenliği: Kavramsal çerçeve gelişmeler ve Türkiye.Tarım Ekonomisi Dergisi,2(1);39-48.
- Menzedes,F.2001.Food sovereignty.A vital requirment for food security in context of golabalisation. Development,44(4);29-33.
- Rennwick,A. and Schellhorn,N. 2016. A perspective on land sparing versus land sharing. Learning from agri-environmental shemes in Australia(Pages:117-126). ANU Press. Australia
- WRI.2019. Creating a sustainable food future. World Resource Institute(WRI). 556 p. Washington.

TARIMDA DİJİTAL ÇAĞ

**Mehmet Metin ÖZGÜVEN¹ Ufuk TÜRKER² Bahattin AKDEMİR³
Ahmet ÇOLAK⁴ Ali İhsan ACAR⁵ Ramazan ÖZTÜRK⁶ Maksut Barış EMİNOĞLU⁷**

ÖZET

Tarım, insanlığın yaşamını sürdürülebilirliği için gerekli zorunlu ve temel ihtiyaçların karşılandığı en önemli faaliyet alanlarından birisidir. Tarımsal üretimde hedef ekonomik, sürdürülebilir ve üretken işletmeciliğin sağlanmasıdır. Bu amaçla da, tarımda verimliliğin ve ürün kalitesinin artırılması, minimum girdi kullanımı, gıda güvenirliliği, doğal kaynakların ve çevrenin korunması üzerine yoğun şekilde çalışmalar yapılmaktadır. Tarım sektörü; küresel piyasa dalgalanmaları, ekonomik krizler, iklim değişimleri, kuraklık, hayvan hastalıkları, tarım ürünlerinin biyoyakıt gibi alternatif kullanım alanlarının ortaya çıkması, tarımsal arazilerinin çok parçalı olması ve eğitim yetersizliği gibi sorunlardan olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca dünya nüfusunun ve kentleşmenin hızla artması nedeniyle tarımsal alanlar azalmakta ve böylece kişi başına düşen tarım arazisi ve su gibi doğal kaynaklar azalmaktadır. Bu nedenle tarımsal üretimde teknoloji kullanımı ve genetik yöntemlerle verimliliğin artırılması zorunlu hale gelmiştir. Verimlilik artışı; yüksek verimli kaliteli tohumluk geliştirilmesi, tarımda makine kullanılması ile sulama, gübreleme, tarımsal savaş vb. uygulamalarının usulüne uygun zamanında yapılmasıyla iş gücü, zaman ve üretim maliyetlerinden tasarruf sağlanması ve özellikle tarım teknolojilerinin kullanılmasıyla artan girdi etkinliği, azaltılmış maliyet, geliştirilmiş ürün kalitesi, çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirme, zamanında doğru karar alma imkanı ile üretimde verimlilik sağlanabilmektedir.

Verimliliği arttırmak için yapılan entansif tarım uygulamaları sırasında kimyasal ilaç ve gübrelere aşırı kullanımı sonucu toprak ve yeraltı sularında çevre kirliliği yaşanması ve toprakların üretme gücünü zamanla kaybetmesi gibi sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle önceleri ana hedef verim ve üretim artışı iken, günümüzde ürün kalitesinin artırılması, minimum girdi kullanımı, gıda güvenirliliği, doğal kaynakların korunması ve çevre bilincinin artmasıyla da ekonomik üretim ve sürdürülebilir tarım kavramları öncelikli hale gelmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan donanım, algoritma ve yazılımların tarımda mevcut bilgi ve tecrübeler ile birlikte değerlendirilmesiyle tarımsal işlemlerin kolaylaştırılması, çözüm veya iyileştirme bekleyen sorunlara alternatif çözümler getirilmesi mümkün olmuştur. Bilginin elde edilmesi, işlenmesi, depolanması, aktarılması ve kullanılması süreçlerini yöneten teknolojik yöntem, model ve araçların, işlem ve hesaplama gücü yüksek, taşınabilir bilgisayarların ve donanımların piyasada kolay bulunabilir olmasıyla saha uygulamalarında kullanımı artmış ve kullanım sırasında elde edilen tecrübeye bağlı olarak da gelişme farklı alanlara da uygulanarak daha da hızlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı özellikle son yıllarda yapılan teknolojik gelişmeler göz önünde

¹ Dr. Öğr. Üyesi , Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği, Tokat

² Doç. Dr. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

³ Prof. Dr.Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Tekirdağ

⁴ Prof. Dr.,Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

⁵ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

⁶ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

⁷ Arş.Gör.Dr., Ankara Üni., Ziraat Fak., Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

bulundurularak, bitkisel üretim ve hayvansal üretimde başarıyla uygulanmakta olan hassas tarım, hassas hayvansal üretim, otonom traktör, tarım robotları, drone, görüntü işleme, Tarım 4.0, yapay zeka, veri madenciliği, makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi geliştirilen teknolojiler tarımsal uygulama örnekleri ile açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hassas Tarım, Otonom Traktör, Tarım Robotları, Tarım 4.0, Yapay Zeka.

1. GİRİŞ

Tarım; insanların yaşamını devam ettirebilmesi, milli gelir ve istihdama katkısı, diğer sektörlerle hammadde sağlaması nedeniyle hayati öneme sahip bir sektördür. Bu nedenle tarım sektörü, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla, toplumun bütün kesimlerine doğrudan önemli etkisi bulunmaktadır. Ekonomik olarak tarımsal üretim ve üretici gelirlerinin artırılması, üretim girdilerinin minimum kullanımı, pazarlama koşullarının iyileştirilmesi vb. konularla ilgilenilmektedir. Sosyal olarak gıda kalitesi ve güvenliği, tarımsal istihdam, kırsal alanların sosyoekonomik devamlılığı, hayvan refahı vb. konular bulunmaktadır. Çevresel olarak ise biyolojik çeşitlilik, yabani hayat, çayır-mera, ormanlar, yeraltı ve yüzey suları, toprak kaynaklarının korunması konularını içermektedir. Bütün bu kapsamlı konularla ilgili yapılan çalışmalarda yüksek başarı sağlanması için gelişmiş teknolojilerin sunduğu imkanlardan faydalanmak, konunun içerdiği önem ve yaşanan olumsuzluklardan dolayı da giderek zorunlu hale gelmektedir (Özguven 2018).

Tarımsal üretimin gelişme dönemi boyunca mekanizasyon, otomasyon, kontrol ve bilişimden sonra bilgi teknolojilerinde görülen hızlı gelişim sonucu günümüzde akıllı makineler ve makineleri kontrol eden üretim sistemleri geleneksel üretim yöntemlerinin yerini almaya başlamıştır. Tarımda mevcut bilgi ve tecrübelerin, bilgi teknolojilerinin sunduğu makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay zeka, modelleme ve simülasyon uygulamaları ile birlikte değerlendirilmesi sonucu gerçek zamanlı ve otomatik çalışan uzman sistemler, otonom traktör veya tarım makinaları ve tarımsal robotik uygulamaların geliştirilmesini sağlamıştır (Özguven 2018).

2. TARIMDA TEKNOLOJİK GELİŞMELER

2.1. Hassas Tarım

Hassas tarım sistemleri kontrol, elektronik, bilgisayar ve veri tabanı ile hesap bilgisini bir araya getirerek gelişmiş bir sistem yaklaşımı ortaya koymaktadır. Hassas tarım; küresel konum belirleme sistemi, coğrafi bilgi sistemi, değişken oranlı uygulama ve uzaktan algılama teknolojilerinin kullanılmasıyla, tarlanın bütününe yapılan alışlagelmiş sabit düzeyli uygulama yöntemleri yerine, çok daha küçük kısımlarına ait toprak ve bitki özelliklerinin (toprak nemi, topraktaki bitki besin elementlerinin düzeyi, toprak bünyesi, ürün koşulları, verim vb.) belirlenmesi sayesinde değişken düzeyli uygulamayı esas alan (her bir kısma kendi gereksinimi kadar gübre veya ilaç uygulanması, farklı derinlikte toprak işleme, farklı normlarda ekim, farklı düzeylerde sulama ve drenaj) ve bütün bunların sonucu olarak daha ekonomik ve çevreye duyarlı üretimi hedefleyen bir işletmecilik ve tarımsal üretim yöntemidir (Özguven ve Türker 2010).

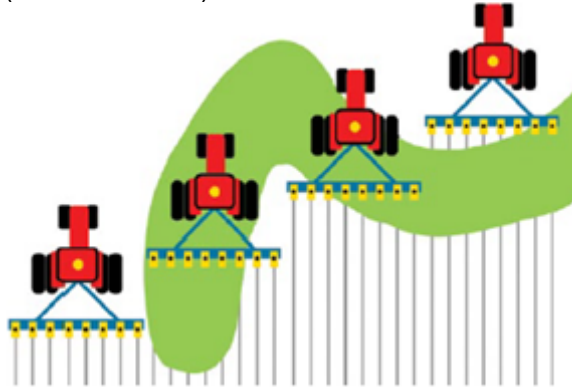
Hassas tarımda, geleneksel tarıma göre işletmecilik ve karar verme işlemlerinde önemli değişimler yaşanmıştır. Geleneksel tarımda, tarladan alınan toprak örnekleri

ve bu örneklerin analiz sonuçlarına göre belirlenen normda tarlanın her yerine sabit normda uygulama yapılmaktadır. Hassas tarımda ise, optimum ekim yoğunluğu, tarımsal ilaç, gübre ve su ihtiyaçları gibi girdiler GPS, uzaktan algılama, gerçek zamanlı sensörler vb. ile toplanarak değişkenlikler belirlenmekte ve alana özgü uygulamalarla değişkenliğe bağlı olarak işletme sonucunda ise, etkin girdi kullanımı, azalan üretim maliyetleri ve çevresel etkiler ile artan ürün kalitesi ve verimlilik sağlanmaktadır (Özgüven 2018). Hassas tarımda tek hedef hiçbir zaman verim artışı olmamakta, verim kaybına yol açmayacak şekilde girdi kullanımında tasarrufa imkan verecek uygulamaları ve ürün kalitesinde artışları da içermektedir. Hassas tarım uygulamalarında birçok bileşen karşılıklı olarak etkileşim halindedir. Bu bileşenler ve birbirleriyle etkileşimleri Şekil 1'de görülmektedir (Vatandaş vd. 2005).



Şekil 1. Hassas tarım sisteminin bileşenleri ve etkileşimleri (Türker 2017)

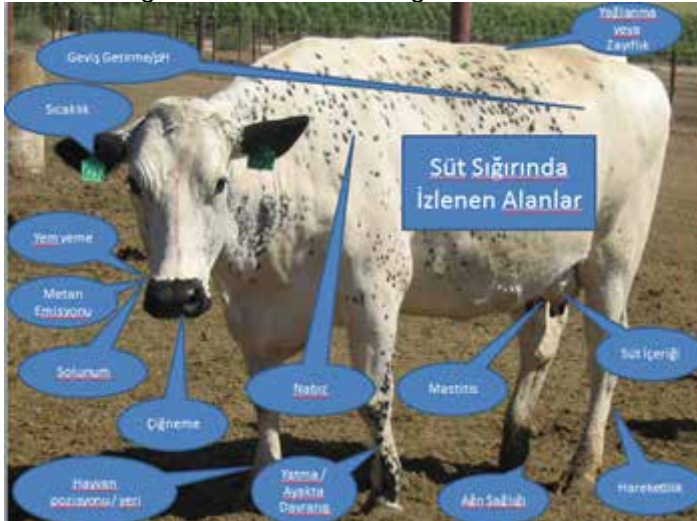
Hassas tarım, değişken oranlı uygulama sayesinde alana özgü ihtiyaç miktarında gübreleme, ilaçlama ve ekim uygulaması yapabildiği gibi, geliştirilen sensör ve kontrol sistemleri sayesinde uygulamalar sırasında işlemleri istenildiği gibi yapma imkanına sahiptir (Özgüven 2018). Örneğin arazi sınırları içerisinde su yolu gibi ilaçlanması istenmeyen alanlar haritalandırılarak seçilen alanlara uygulama yapılmasını önlemek için bum kontrolü ile bumu (veya bum bölümlerini) otomatik olarak açıp kapatabilir. Ayrıca bum bölümü önceden uygulama yapılmış bir alanda bulunuyorsa (Şekil 2), kontrolör bum bölümünü kapatabilir ve çakışmaları ortadan kaldırır. Daha önce uygulanmış alan terk edildikten sonra bum bölümlerini tekrar açarak atlamaları da ortadan kaldırır (Grisso vd. 2011).



Şekil 2. Gübreleme, ilaçlama ve ekim için üst üste binmeyi ortadan kaldıran elektronik bum kontrolü (Grisso vd. 2011).

2.2. Hassas Hayvansal Üretim

Hayvansal üretimde ilk istenen koşul et ve süt verimi yüksek ırklarla yetiştiricilik yapılmasıdır. İkinci olarak hayvanların yeterli ve dengeli beslenerek hayvanların bireysel potansiyelinden en yüksek düzeyde yararlanılmasıdır. Üçüncü olarak ise hayvansal üretimde en büyük kayıpların yaşanmasına sebep olan hastalıklara karşı koruyucu sağlık önlemlerinin alınması ve hastalıkların erken teşhis edilerek gerekli müdahalenin anında yapılmasıyla ilaç kullanımının en aza indirilmesidir. Hassas hayvansal üretim uygulamaları nüfusun her geçen gün arttığı günümüzde artan hayvansal gıda ihtiyacının karşılanmasında istenen verim ve kalitenin artırılmasına ve hayvansal üretimde yaşanan çeşitli sorunların çözümüne önemli katkılar sağlamaktadır. Hassas hayvansal üretim uygulamalarının hayvansal üretimde kullanılmasıyla bireysel olarak hayvan durumlarının (hareketlilik miktarı, su tüketimi, süt iletkenlik değeri, süt miktarı, vb.) sürekli izlenmesiyle etkin kararlar alınabilmekte, hayvan sağlığındaki olumsuz değişmelerin erken teşhis edilmesiyle gerekli sağlık önlemleri en kısa sürede yapılabilmekte, sürü yönetimi uygulamalarının doğru ve zamanında yapılmasıyla hayvanların bireysel potansiyelinden en yüksek düzeyde yararlanılması sağlanarak sürdürülebilir ve üretken işletmecilik yapılmaktadır (Özgülven 2017). Hassas hayvansal üretim; hassas (bireysel) beslenme, düzenli süt kaydı (verim ve bileşenler), pedometre, basınç plakaları, süt iletkenlik göstergeleri, otomatik kızgınlık tespiti, vücut ağırlığı, sıcaklık, yatma davranışı, ruminal pH, kalp hızı, beslenme davranışı, kan tahlilleri, solunum oranı, ruminasyon zamanı, görüntü analizini kullanarak hareket becerisi skorumu gibi verileri bireysel inek seviyesinde toplama imkânı sağlamaktadır. Bu sayede sağlık ve performans odaklanma sağlayarak koruyucu sağlık yoluyla ilacı (antibiyotikler) en aza indirme ve proaktif hayvan sağlığı stratejisi sağlamaktadır (Coffey ve Bewley 2014). Şekil 3'de hassas hayvansal üretimde süt siğirinde izlenen alanlar görülmektedir.



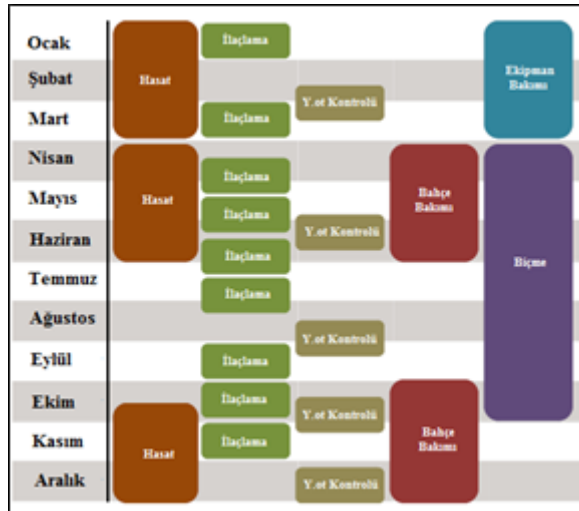
Şekil 3. Hassas hayvansal üretimde süt siğirinde izlenen alanlar (Bewley 2013).

2.3. Otonom Araçlar

Otonom kavramı, örneğin otonom bir traktör için tarımsal ortamda bulunan çok sayıda belirsizliğin üstesinden gelecek şekilde ve traktör tarafından gerçekleştirilen

tüm fonksiyonların operatörsüz olarak yapılmasını tanımlamaktadır. Otonom traktörler konumlarının belirlenmesi, istenen rotanın doğru olarak oluşturulması, çevredeki nesnelere hakkındaki bilgi edinme, engellerden kaçınma, lokalizasyon ve harita oluşturma işlemlerinin doğru olarak yapılması için farklı sensörlerden gelen verinin birlikte işlenmesi tercih edilmekte ve kullanılan farklı tipte sensörlerin kendine özgü üstünlüklerini daha kapsamlı bir algılamaya dönüştürerek birlikte kullanılmaktadır. Donanım olarak Radar Sensörler, Lazer Tarayıcılar, Lidar, GPS (Global Position System), INS (Ataletsel Navigasyon Sistemi), Ultrasonik Sensör ve Kameralar kullanılmakta ve hareketin kontrolü için elde edilen bu bilgileri işleyerek kullanılabilir yararlı bilgiye çevirmek için ise görüntü, ses ve video işleme algoritmaları, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi, istatistiksel veri analizi gibi işlemleri gerçekleştiren gelişmiş karar mekanizmalarını içeren yazılım kullanılır (Özgüven 2018).

Moorehead vd. (2012) tarafından 1300 hektarlık bir portakal bahçesinde çim biçme ve ilaçlama işlemlerini otonom olarak yapan çoklu otonom traktör geliştirilmiştir. Portakal bahçesinde 22 fit (1 fit=30,48 cm) genişliğinde yataklar ile 28 fit genişliğinde drenaj için kazılan hendek çukurlarının bulunduğu değişen sıra aralıkları bulunmaktadır. Bu sıraların farklı genişlikleri nedeniyle biçme sırasında farklı büyüklükte ot biçme makineleri kullanılmaktadır. Portakal bahçesinde önemli bir iş yükü getiren çim biçme ve ilaçlama işlemleri yıl boyunca düzenli olarak yapılmakta (Şekil 4), işlemlerin otonom olarak yapılması işleri kolaylaştırmakta ve ilaçlama sırasında operatörlerin ilaçların zararlarından korunmak için giydikleri koruyucu kıyafetlerin verdiği rahatsızlığı ortadan kaldırmaktadır.

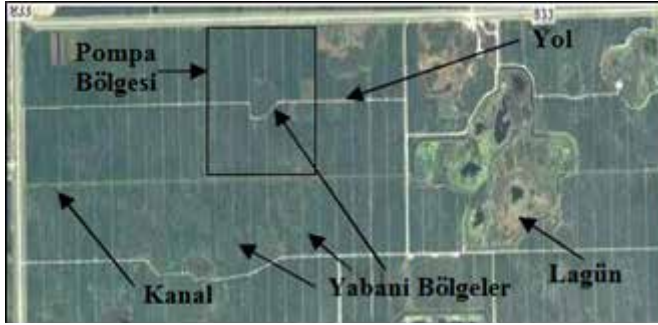


Şekil 4. Portakal bahçesi yıllık işlem haritası

(Moorehead vd. 2012).

Portakal ağaçlarının pompaj bölgeleri adı verilen bölgelere bloklar halinde dikildiği bahçede, Şekil 5'de görüldüğü gibi birçok gölet ve yabancı alanlar ile yollar ve kanallar vardır. Telefon direkleri ve sulama pompa istasyonları gibi sabit engellerin yanında araçlar, portakal toplama kutuları ve merdivenler gibi hareketli ekipmanlar bulunmaktadır. Otonom traktörün görevlerini yerine getirebilmesi için bahçe planı ile sabit engeller yollar tanımlanarak öğretilmekte ve çalışma sırasında

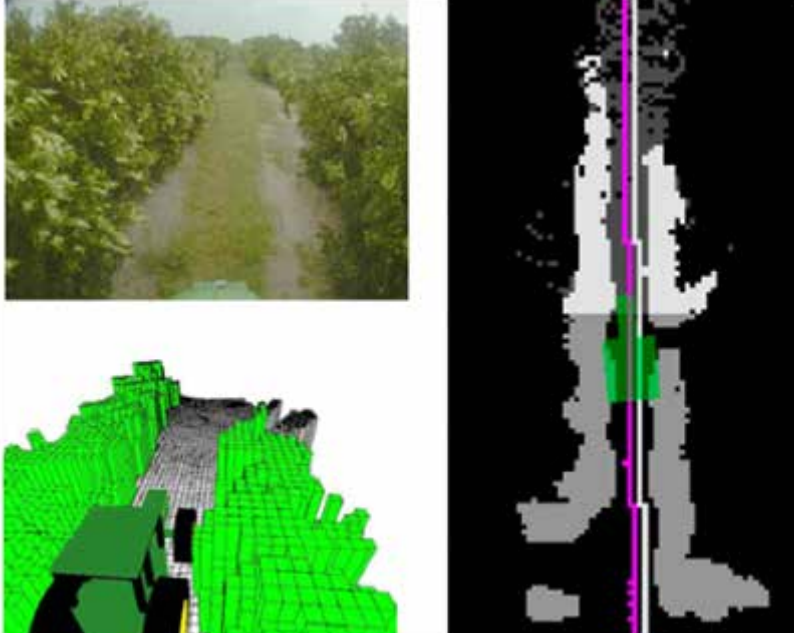
hareketli engellerin yolda olup olmadığı algılayıcılar tarafından algılanmakta veya otonom araçlar çalışırken bahçede böyle nesnelere bulunup bulunmadığına dair operasyonel uygulamalar yapılmaktadır.



Şekil 5. Portakal bahçesinin uydu görüntüsü

(Moorehead vd. 2012).

Çalışmada geliştirilen her bir traktör, meyve bahçesindeki beklenmedik engelleri tespit etmek ve çevrenin algılanması için bir lazer tarayıcı ve GPS ile renkli kameralar kullanılan bir algılama sistemi, planlanan yolu doğru bir şekilde takip etmek için konum belirlemede RTK (Real-Time Kinematic) GPS ve üzerindeki bilgisayar ile CAN (Controller Area Network) veri yolu üzerinden hız, direksiyon ve kuyruk mili gibi traktör fonksiyonlarını kontrol etme becerisine sahiptir. Otonom çalışma sırasında bir sorunla karşılaşıldığında merkezle iletişim kurabilmektedir. İletişim için iki ayrı iletişim bağlantısı kullanılmaktadır. Birincisi, kritik veriler ve sinyal mesajları için düşük bant genişliği iletişimini sağlayan 900 MHz bağlantıdır. Bu iletişim bağlantısı herhangi bir sebepten dolayı düşerse, otonom traktör durmaktadır. İkincisi görüntülerin ve videonun iletimi için gerekli bant genişliğini sağlayan ancak bitki örtüsü penetrasyonu zayıf olan 2.4 GHz'lik bir ağıdır. Geliştirilen yazılım, bilgilerin algılayıcılardan alınması ile traktörün sürüşe devam edeceğine veya yavaşlamasına veya durdurulmasına karar verir. Traktör algılama sisteminde ağaç ve uzun boylu yabancı otları ayırt etmek için 3 boyutlu lidar ve kamera verilerini birleştiren bir ağaç sınıflandırıcısının da kullanıldığı sıra yönlendirme algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma, traktörün her iki taraftaki ağaçlara doğru gitmesini önleyecek orijinal planlanan yola göre sıra içindeki yan sapmayı bulmak için hesaplanan ağaç haritasını kullanır. Bu sapma sürekli olarak hesaplanır ve Şekil 6'da gösterildiği gibi traktörün izlemesi için yeni bir yol oluşturmak için orijinal planlanan yola uygulanır.

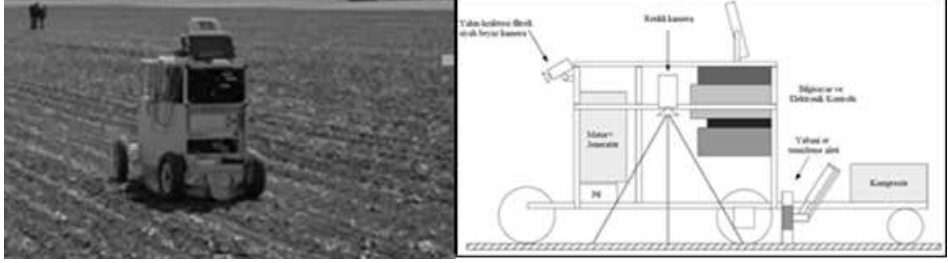


Şekil 6. Sıra yönlendirme örnekleri. Sol üstteki ağaç sırasını, sol alt yeşil renkli ağaç hücreleri ile hesaplanmış ağaç haritasını, sağ resim orijinal yolu beyaz çizgi olarak ve ayarlanmış sıra yönlendirme yolunu pembe çizgi olarak gösterir (Moorehead vd. 2012).

2.4. Tarım Robotları

Tarım robotları, genel olarak açık alan ve kapalı alan robotları olarak sınıflandırılmaktadır. Açık alan robotları; GPS destekli dümenleme sistemi, mera robotu, ilaçlama robotları, ekim/dikim robotları, silaj robotu, budama robotlarıdır. Kapalı alan robotları ise hasat robotları, süt sağım robotları, ahır robotlarıdır (Tekin ve Değirmencioğlu 2010). Otonom tarım robotları, günümüzde tarlalarda traktörlere bulunan alternatiftir. Yetiştiricilik işlemleri, tohum ekimi, ilaçlama, gübreleme ve hasat gibi gelecekte otonom tarım robotlarının filoları tarafından gerçekleştirilebilir. Tarımsal robot bazı temel yeteneklere ve birden çok uygulamayı destekleme imkânına sahip olmalıdır. Temel yetenekleri arasında güvenli ve otonom navigasyon için bir navigasyon sistemi gereklidir (Biber vd. 2012). Tarımda otonom araçların farklı uygulamaları geleneksel sistemlerle karşılaştırıldığında, ilk potansiyel pratik uygulamaların üç ana grupta; bitki yetiştirme, bitki bakımı ve seçici hasat olduğu tespit edilmiştir (Pedersen vd. 2008).

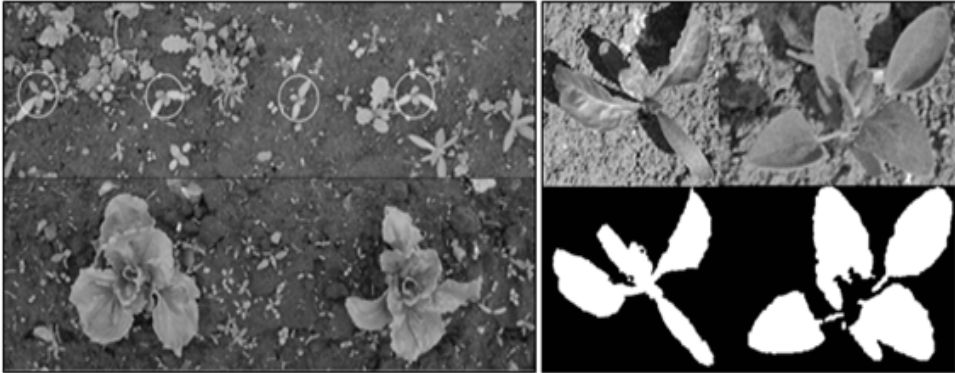
Astrand ve Baerveldt (2002) tarafından mekanik yabancı ot kontrolü için otonom bir robot geliştirilmiştir (Şekil 7). Robotun bitkilerin oluşturduğu sıra yapısını tanıyabilen ve robotu sıralar boyunca yönlendirebilen bir tane gri seviyeli görü sistemi ile yabancı ot bitkileri arasında tek bir bitkiyi tanımlayabilen renk tabanlı görü sistemi olmak üzere iki görü sistemi bulunmaktadır. Bu görü sistemi, bitki sırasındaki yabancı otları temizleyen bir yabancı ot aracını kontrol eder. Sıra tanıma sistemi yeni bir algoritmaya dayanmakta ve açık alan testlerinde kapsamlı bir şekilde test edilmiş ve ± 2 cm hassasiyetle robotu yönlendirebileceği belirlenmiştir.



Şekil 7. Mekanik yabancı ot kontrolü yapan otonom robot

(Astrand ve Baerveldt 2002).

Şeker pancarı bitkileri ile yabancı otun yaklaşık aynı boyutta olması, sıra yapısının ve bitkilerin tanınmasını zorlaştırmaktadır (Şekil 8a). Bu nedenle algoritmada sıraları bulma görevi ve bitki tanımlama görevi ayrılmaktadır. Sıradaki konumu bulmak için yakın kızılötesi filtreli ileriye dönük bir kamera kullanılır. Daha sonra, tek bir bitki tanımlaması için bir renkli kamera sistemi kullanılır. Bu kamera, Şekil 7’de gösterildiği gibi aydınlatmayı kontrol edebilmek için robotun içine monte edilmiştir. Renkli bir kamera sistemi, renk kaymalarına neden olan aydınlatma değişikliklerine karşı özellikle hassastır ve bu nedenle sınıflandırma daha zorlaşır. Şeker pancarı ve yabancı otlara ait örnek bir görüntüye karşılık gelen eşik değerleri Şekil 8b’de verilmektedir. Sınıflandırılmış görüntülerden, nesnelerin bir dizi özelliği çıkarılmıştır. Toplamda 19 özellik seçilmiştir. Bu özellikler; altı renk özelliği (üç normalize edilmiş renk bileşeni için standart sapma ve ortalama değer), yedi şekil özelliği (alan, çevre, yoğunluk, uzama, sağlamlık, biçim faktörü ve dışbükeylik) ve altı moment temelli özelliklerdir.

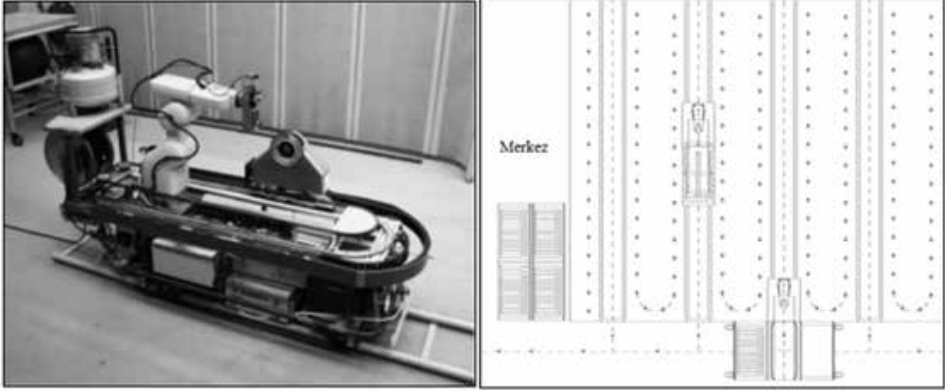


Şekil 8. a)Sol üstte şeker pancarı dikildiğinde çevrelenmiş yabancı ot ve bitkinin aynı boyutta olması, altta ise karşılaştırma yapılabilmesi için dikilen bitkiler,

b)Sağ üstte şeker pancarı ve ot örneği, aşağıda ise karşılık gelen eşik görüntüleri
(Astrand ve Baerveldt 2002).

Van Henten vd. (2002) tarafından, serada salatalıkların hasat edilmesi için otonom bir robot geliştirilmiştir (Şekil 9a). Standart 2 ha’lık bir sera için yoğun sezon boyunca 4 hasat robotu ve bir adet yerleştirme istasyonu gerekmektedir (Şekil 9b). Ana yola dik her biri yaklaşık 60m uzunluğunda koridorlar ile seranın merkezi boyunca ana yol bulunmaktadır. Ana yolun her iki tarafında salatalık bitkileri bulunan 100 sıra vardır. Bir koridor, bir yol adı verilen bitki sıraları arasında bulunur. Koridorun her iki yanında iki sıra arasındaki mesafe 0.9m’dir. Sıradaki salatalık sapları arasındaki mesafe

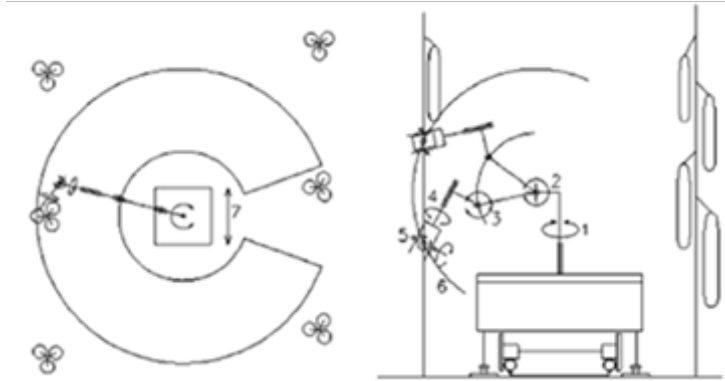
0,35m'dir. Toplamda üst üste yaklaşık 180 sap olmaktadır. O zaman yoğunluk 3.6 sap/m² dir. Koridorlarda yerdeki ısıtma boruları, mahsul bakımı ve hasat sırasında nakliye rayları olarak kullanılır.



Şekil 9. a) Salatalık hasat robotu, b) Salatalık hasat robotları ve yerleştirme istasyonuna sahip sera örneği

(Van Henten vd. 2002).

Otonom olarak çalışan salatalık robotu; otonom araç, manipülatör, robot kol ucu, meyve ve çevrenin algılanması ve 3D görüntülenmesi için iki bilgisayar görü sistemi ile hasat sırasında manipülatör için çarpışmadan hareket üreten bir kontrol şemasından oluşmaktadır. Manipülatörün yedi serbestlik derecesi vardır. Bu hasat görevi için yeterlidir. Çalışma ortamıyla ilişkili manipülatör geometrisi Şekil 10'da verilmiştir. Robot kol ucu, meyveyi kalite kaybı olmadan tutacak şekilde tasarlanmış ve içerisindeki termal kesme cihazı virüslerin sera boyunca yayılmasını engellemektedir.

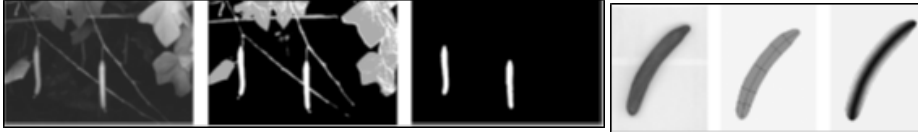


Şekil 10. Çalışma ortamıyla ilişkili manipülatör geometrisi (solda robot ve salatalıkların üstten görünüşü, sağda iki sıra arasındaki robot ve salatalıkların önden görünüşü)

(Van Henten vd. 2002).

Bilgisayar görü sistemi, sera içindeki salatalıkların %95'inden fazlasını tespit edebilmektedir. Bilgisayar görüşü kullanılarak salatalık meyvesinin saptanması Şekil 11a'da görülmektedir. Geometrik modeller kullanarak salatalıkların olgunlukları

belirlenmektedir (Şekil 11b). Arama algoritmasına dayanan bir hareket plancısı çarpışmadan göz-el koordinasyonunu sağlamaktadır.



Şekil 11. a) Robota monte edilen kamera tarafından alınan orijinal görüntü (sol), sınıflandırılmış görüntü (orta) ve meyvenin belirlenmesi (sağ), b) Bilgisayar görüşü kullanılarak geometrik parametrelerin belirlenmesi ve hacmin yeniden yapılandırılması (orijinal salatalık görüntüsü (sol); uzunluk, genişlik ve alan ölçüsüne dayalı geometrik model (orta); silüetin uzaklık dönüşümüne dayalı hacminin yeniden yapılandırılması (sağ))

(Van Henten vd. 2002).

2.5. Tarımda Drone Kullanımı

Drone sistemler, özellikle askeri uygulamalar başta olmak üzere doğal afetler, çeşitli spor faaliyetlerinin izlenmesi, trafik denetimi, yabani hayvan takibi, tarımsal uygulamalar gibi birçok durumun çözüm veya analizinin hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla drone sistemler kullanım alanlarına göre farklı biçimlerde üretilmektedir. Drone sistemlerin en çok tercih edilen uygulamalarından biri, kuadrorot olarak bilinen dört rotorlu drone sistemdir. Kuadrorot, isminden de anlaşılacağı üzere birbirinden bağımsız dört adet rotora sahip drone sisteme verilmiş genel bir isimdir. Kuadrorotun en önemli üstünlüğü yüksek manevra kabiliyetine sahip olmasıdır. Bu üstünlüğü kuadrorotora tehlikeli ve dar alanlarda dikey kalkış ve iniş yeteneği kazandırmaktadır. Kuadrorotun manevra kabiliyetini kazandıran dört rotoru yüksek güç tüketimine sebep olduğundan uzun süreli uçuş görevini yerine getirememektedir. Rotor sayısı artırılarak cihazın yük kaldırabilme kapasitesi de artmaktadır. Kuadrorotların rotor sayısı artırılarak elde edilmiş farklı formlarına, altı motorlu heksakopter ve sekiz motorlu oktokopter örnek olarak verilebilmektedir (Merç ve Bayılmış 2011).

Tarımsal üretimde verimliliğin ve ürün kalitesinin artırılması, bitkilerin gelişim sürecinin iyi takibine ve gerekli işlemlerin en uygun zamanda yapılmasına bağlıdır. Basit teknik yapısı ve kolay kullanımı olan drone sistemler; üzerine yerleştirilen sensörler ve kamera ile yüksek çözünürlükte yakaladığı resimler ve 3 boyutlu görüntüler oluşturarak tarımsal faaliyetlerde çiftçilere planlama imkânı sunmaktadır. Drone sistemler ile ürün gelişimi izleme, bitki türleri ayırma, ürün rekolte tayini, otomatik hasat, kuraklık, hastalık, tarımsal zararlılar vb. hasar tespiti, meyve-sebze ve toprak nemi sınıflandırma, alan yönetimi, tarım faaliyetlerin organizasyonu, tarımsal sigortalama gibi uygulamalara yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Tan vd. 2015). Drone sistemlerin tarımda 5 etkili kullanımı mevcuttur (Grassi 2014). Bunlar;

✓ Ürün durumunu izleme: Çiftçiler geliştirmekte olan ürünlerini Normalize Fark Vejetasyon İndeksi (NDVI) veya yakın kızılötesi (NIR) sensörlerine sahip drone'lar ile daha hızlı ve etkili inceleyebilmektedir.

✓ **Sulama sistemlerini izleme:** Büyük işletmeler geniş alanlara yayılmış olan mısır gibi bazı ürünleri belirli boyutlara ulaştıktan sonra ihtiyaç duyulan suyun tedariki için sulama sistemlerini izleyebilmektedir.

✓ **Yabani ot tanımlama:** NDVI sensör verileri ve uçuş sonrası elde edilen görüntülerin işlenmesiyle yabani ot haritaları oluşturulmaktadır. Bu şekilde yetiştiriciler kolaylıkla sağlıklı bitkilerle birlikte büyüyen yüksek yoğunluklu yabani ot alanlarını ayırt edebilmektedir.

✓ **Değişken oranlı uygulamalar:** Yer tabanlı veya uydu görüntüleri ile yapılmakta olan değişken oranlı uygulama haritaları yerine drone sistemlerde NDVI sensörlerinin kullanılmasıyla hızlı ve pratik olarak değişken oranlı haritalar hazırlanmaktadır. Bu sayede ilaç, gübre maliyetlerinin düşürülmesi ile verimin artırılmasına imkân sağlanmaktadır.

✓ **Sürü idaresi ve izlenmesi:** Serbest yetiştirilen küçükbaş veya büyükbaş hayvanların miktarlarını ve aktivite düzeyleri drone'la yukarıdan izlenme olanağı sağlanmaktadır.

2.6. Tarımda Görüntü İşleme Uygulamaları

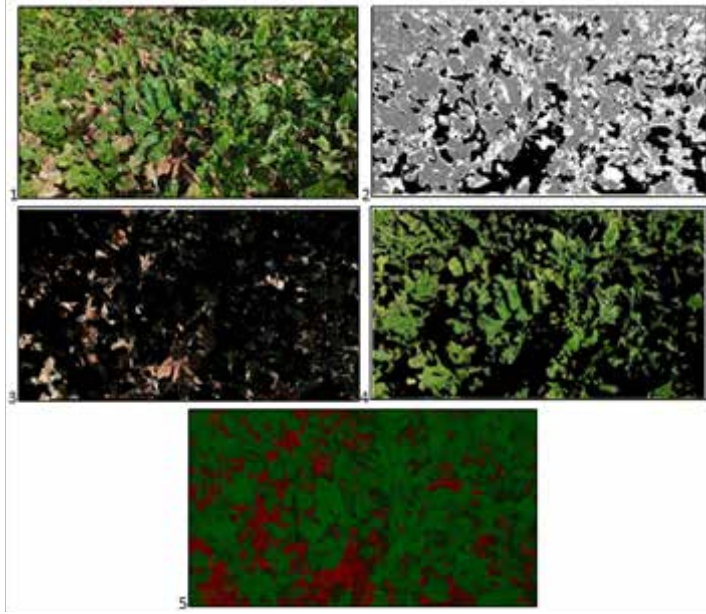
Görüntü işleme tekniği, objelerin görüntülerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve belirlenen amaç doğrultusunda bilgisayar ile işlenmesini içermektedir. Görüntü işleme tekniklerinin kullanıldığı alanlar farklı olmasına rağmen pek çok uygulamada gerçekleştirilen bazı temel adımlar bulunmaktadır. İlk olarak görüntü edinme ile veriler programa aktarılmaktadır. Ön işleme ile resmi daha kolay ve hızlı işleyebilecek şekilde hazırlanmaktadır. Segmentasyon ile nesnelere ve arka plan ayrılmaktadır. Özellik çıkartma ile nesne özelliklerine göre (önemli özellikler) temsil edilmekte ve bu nedenle temsilin karmaşıklığı azaltılmaktadır. Bağlı bileşenleri bulmak ve özellikleri ayıklamak ile analiz hesaplamaları daha kolay ve hızlı yapılmaktadır. Sınıflandırma ile de nesnenin türü belirlenmekte veya nesnenin iyi olup olmadığına karar verilmektedir (MathWorks 2008).

Görüntü işleme tekniklerinin tarımsal faaliyetlerde uygulanmaya başlanması ile hastalık, zararlı ve yabani ot tespiti, bitki streslerinin belirlenmesi, verim tahmini, ürün gelişiminin takibi, sulama yöntemlerinin modellenmesi, toprak özelliklerinin belirlenmesi, hayvan gelişiminin takibi, topallık tespiti, hayvanlarının ağrı yerlerinin belirlenmesi ve vücut sıcaklıklarının belirlenmesi gibi birçok konuda çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmaların uygulanması sırasında elde edilen deneyim, makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay zeka, modelleme ve simülasyon uygulamaları ile birlikte değerlendirilmesi sonucu gerçek zamanlı ve otomatik çalışan uzman sistemler, otonom traktör veya tarım makineleri ve tarımsal robotik uygulamaların geliştirilmesini sağlamıştır (Altaş vd. 2019). Çizelge 1'de araştırmacılar tarafından yapılan pek çok sayıdaki çalışma örnekleri görülmektedir.

Çizelge 1. Görüntü işleme ile yapılan tarımsal uygulamalar (Altas vd. 2018).

Hastalık tespiti	(Zhang vd. 2017,2018a, Kruse vd. 2014, Zhang ve Meng 2011, Ashan Salgadoe vd. 2018, Pujari vd. 2015, Mahlein vd. 2013, Camargo ve Smith 2009)
Zararlı ve yabancı ot tespiti	(Liu vd. 2016, Burgos-Artizzu vd. 2011)
Verim tahmini	(Zhou vd. 2012, Aggelopoulou vd. 2011)
Bitki tanımlama ve tespiti	(Reis vd. 2012)
Vejetasyon indekslerinin değerlendirilmesi	(Candiago vd. 2015)
Yeşil alan indeksi	(Verger vd. 2014)
Bitki büyüme değişkenliğinin belirlenmesi	(Bendig vd. 2013)
Ürün gelişiminin takibi	(Yang vd. 2013)
Kök gelişiminin takibi	(Marié vd. 2014)
Toprak neminin belirlenmesi	(Robinson vd. 2012)
Sulama yönetimi uygulamalarının modellenmesi	(García-Mateos vd. 2015)
Yürüyüş analizi ve vücut özelliklerinin ölçümü	(Salau vd. 2015)
Vücut kondisyon skorunun belirlenmesi	(Coffey ve Bewley 2014)
Vücut ağırlığının takibi	(Pradana vd. 2016)
Topallık tespiti	(Poursaberi vd. 2010)
Ağrı yerlerinin belirlenmesi	(Düzgün ve Or 2009)
Vücut sıcaklıklarının belirlenmesi	(Hoffmann ve Schmidt 2015)
Konumların belirlenmesi	(Trotter vd. 2010)

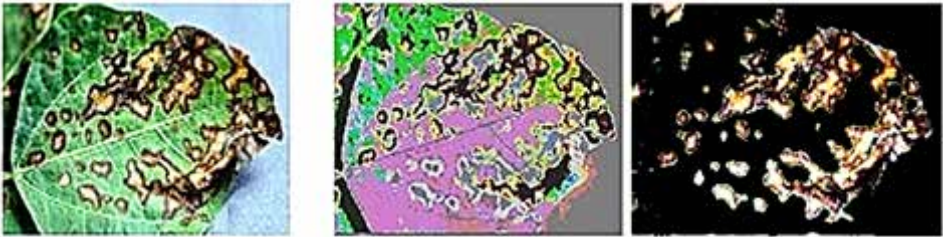
Altas vd. (2018) tarafından drone kullanılarak görüntü işleme tekniği ile şeker pancarı yaprak lekeli hastalık (*Cercospora Beticola*) düzeyinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Şeker pancarı yetiştirilen yerel bir çiftçi tarlasında hastalığın yoğun olarak görüldüğü yaklaşık 200 m² alandan alınan DJI Phantom 3 Advanced marka drone ile alınan görüntüler R2014a versiyon MATLAB programının Image Processing Toolbox modülü kullanılarak işlenmiştir. Şeker pancarında görülen yaprak lekeli hastalığı, bitki koruma uzmanları tarafından yapılan gözlemler ile tespit edilmektedir. Şeker pancarı yapraklarında hastalık olup olmadığı, hastalık olması durumunda hastalığın hangi evrede olduğu ve hastalığın şiddetine bağlı olarak görülen ölü alanlar yaprak alanına oranlanarak hastalığın yayılımı belirlenmeye çalışılmaktadır. Yapılan gözlemler uzmandan uzmana değişebilmektedir. Çalışmada, drone'a takılı fotoğraf makinesi kullanılarak alınan görüntüler, geliştirilen görüntü işleme algoritmaları ile işlenerek hastalıklı alanlar tespit edilmiştir. Çalışmadan örnek bir görüntü (m görüntüsü) için yapılan uzman değerlendirmesi ve görüntü işleme uygulaması Şekil 12'de verilmiştir. Yersel tarla gözlemi değerlendirilmesi sonucu hastalık şiddeti %50-55 bulunmuştur. Görüntü işleme sonucunda ise m görüntüsündeki alanda hastalık şiddeti %51 hesaplanmıştır. Uzman gözlemi (%50-55) ile %51 değerini okumak neredeyse mümkün olmadığından bu değerleri içeren en yakın sayı aralığı uzman tarafından seçildiği anlaşılmaktadır.



Şekil 12. m görüntüsü (1: orijinal görüntü, 2: piksel etiketleme, 3: kahverengi segment, 4: yeşil segment, 5: kontrast geliştirme)

(Altas vd. 2018).

Singh ve Misra (2017), bitki yaprak hastalıklarının otomatik tespiti ve sınıflandırılması amacıyla hastalık tespiti için önemli bir özellik olan görüntü segmentasyonunu, genetik algoritma kullanarak yapmışlardır. Görüntü işlemenin farklı tekniklerle birlikte kullanılması sonucu yapılan çalışmalara örnek olan bu çalışmanın ana avantajı, bitki hastalıklarının erken aşamada veya başlangıç aşamasında tanımlanabilmesidir. Ayrıca araştırmacılar başarı oranını artırmak için sınıflandırma sürecinde Yapay Sinir Ağı, Bayes sınıflandırıcı, Bulanık Mantık ve hibrit algoritmalar da kullanılabileceğini önermektedirler. Şekil 13’de yaprak görüntüsünün renk özelliklerine göre segmentasyonu sonucu yaprak lekelerinin ortaya çıkartılması gösterilmektedir.



Şekil 13. Orijinal yaprak görüntüsü ve segmentasyon çıktıları

(Singh ve Misra 2017).

3. TARIM 4.0 KAPSAMINDA TEKNOLOJİK GELİŞMELER

3.1. Tarımda Yapay Zeka Uygulamaları

Yapay zeka, insan zekasının sahip olduğu algılama, öğrenme, geçmiş tecrübe ve düşünme yeteneğinin bilgisayar, makine veya sistemlere kazandırılarak tahmin

edilebilen veya edilemeyen yeni durumlar karşısında karar vermesini sağlama ve gerekli işlemi yapabilmesidir. Bu karar verme işlemi sırasında insan zekası tarafından ilgili konunun hangi parametrelerine bakılıp değerlendiriliyorsa yapay zekaya bu değişkenler öğretilmekte ve karar vermenin sağlanması için de insanın zihinsel fonksiyonlarına benzeyen yorumlar yapabilen bilgisayar modelleri yardımıyla formüller oluşturulmaktadır. Böylece insanın düşünce yapısına benzer, bilgisayar yazılımlarıyla bir düşünme ve karar verme modeli oluşturulmaktadır (Özgüven 2019).

Yapay zeka alanında çok sayıda farklı türde araştırmanın yapılabildiği alt dallar bulunmaktadır. Yapay zekanın alt dalları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

✓ **Uzman Sistem:** Temelde insan düşüncelerini gerçekleştirmek amacıyla bilgisayar tarafından işlenen bir yazılımdır. Uzman sistem geliştirilirken, uzmanların belli bir konudaki bilgi ve deneyimlerinin bilgisayara aktarılması amaçlanmaktadır (Elmas 2010).

✓ **Bulanık Mantık:** İnsan düşünce sistemine çok yakın bir şekilde matematiksel bir modele ihtiyaç duymadan sözel değişkenler ile çalışan ve dil ile ifade edilen karmaşık problemlere rahatça uygulanabilen bir tekniktir (Özgüven 2019).

✓ **Genetik Algoritma:** Anne ve baba bireylerden doğan yeni bireylerin iyi genlere sahip olarak şartlara uyum sağlayıp yaşamlarını sürdürürken, kötü genlere sahip olan bireylerin varlıklarını devam ettirememesine dayanır. Genetik algoritmalarda uygunluk işlevi, yeni çözümler üretmek için çaprazlama ve değiştirme gibi operatörler kullanılarak kendi kendine öğrenme ve karar verme sistemlerinin düzenlenmesini hedef alan bir tekniktir (Elmas 2010).

✓ **Yapay Sinir Ağları:** İnsan beyninin sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır. Yapay sinir ağlarına verilen bilgiler, ilgili olaya ait örnekler üzerinde eğitilerek verilmekte ve açığa çıkarılmış özellikler üzerinde çeşitli genelleştirmeler yapılarak daha sonra ortaya çıkacak veya daha önce rastlanılmamış olaylara çözümler üretilmektedir (Elmas 2010). Yapay sinir ağları çok sayıda girdiler ve çıktılardan oluşmaktadır. Yapay sinir ağının, girdiler, ağırlıklar, toplama fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıktılar olmak üzere beş temel elamanı vardır. Yapı dışarıdan aldığı bilgileri bir toplama fonksiyonunda toplar ve aktivasyon fonksiyonundan geçirerek çıktıyı oluşturup ağın bağlantıları üzerinden diğer hücelere gönderir (Öztemel 2006).

✓ **Karınca Koloni Algoritması:** Karıncaların yiyecek arayışı, sürü işbirliğine dayanmaktadır. Yiyecek arayan her karınca hedefine doğru giderken ve yuvaya dönerken yol üzerinde zamanla yok olan ve geriden gelen karıncalara yol gösteren feromon denilen bir salgı bırakmaktadır. Bu nedenle en kısa yoldan giden karıncalar daha fazla feromon bırakmaktadır. Arkadan gelen karıncalarda kokunun fazla olduğu bu kısa yolu seçmekte ve böylece karınca sürüsü en kısa yoldan yiyeceğe ulaşmaktadır (Akçetin ve Çelik 2015).

Yapay zeka uygulamalarında kullanılan yapay zeka yöntemleri aşağıdaki gibi gruplandırılmaktadır (Alpaydın 2004):

✓ **Sınıflandırma:** Geçmiş verilerin hangi sınıf içerisinde yer aldığı belirtildiği durumda yeni verinin hangi sınıf içerisinde yer alacağını bulma işlemidir.

✓ **Kümeleme:** Geçmiş verilerin hangi sınıf içerisinde yer aldığı belirtilmediği veya bilinmediği durumda verilerin benzerliklerine kümelere ayrıştırılması işlemidir.

✓ **Regresyon (Eğri Uydurma):** Geçmiş verilerin süreklilik gösteren sayısal değerlerden oluştuğu durumlarda, bu değerlerden bir eğri modeli üretme işlemidir.

✓ **Özellik Belirleme:** Geçmiş verilerin çok fazla olması durumunda bu verilerin sınıfını belirleyen özellikler belirlenir. Bu belirleme işlemi sırasında mevcut özelliklerden bir alt küme oluşturabileceği gibi, bunların birleşiminden yeni özellikler de oluşturulabilir.

✓ **İlişki Çıkarımı:** Bir veri ile bir başka verinin birlikte yer alma durumunun analiz edilerek en çok birlikte olan verilerin belirlenmesidir.

Yapay zeka uygulamalarının tarımsal işlemlere alternatif çözümler geliştirme potansiyelinden dolayı günümüz ve yakın gelecekteki en önemli tarımsal araştırma konularında yer alması beklenmektedir. Tarımda birçok alanda yapay zeka teknikleri kullanılarak; bitkisel üretim planlamaları, bitkilerin sınıflandırılması, verim tahmini, bitki hastalık, zararlı ve yabancı otlarının tespiti, tarım robotlarında rota belirlenmesi ve uygulama kararlarının alınması, serada uygun çevre şartlarının belirlenmesi, işletme kararlarının alınması, sulama yönetimi, ürün rotasyonunun belirlenmesi, en uygun gübre ve alet-makine seçimi, hayvan hastalıklarının tespiti, uygun yem rasyonlarının hazırlanması, hayvan davranışlarının belirlenmesi gibi konularda araştırmacılar tarafından çok sayıda çalışma yapılmıştır. Çizelge 2’de tarım alanında yapay zeka teknikleri ile yapılan çalışmalara örnekler verilmiştir (Terzi vd. 2019).

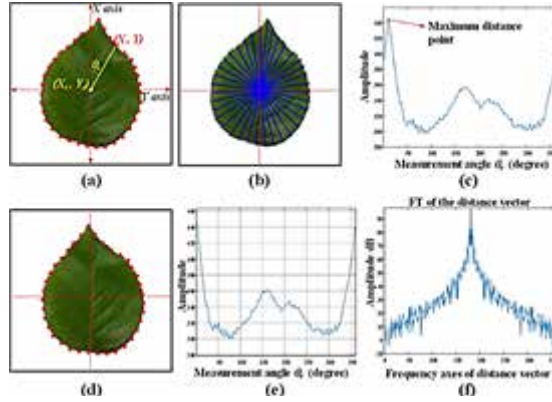
Çizelge 2. Yapay zeka teknikleri ile yapılan tarımsal çalışmalara örnekler

Yapay Zeka Teknikleri	Çalışma Konuları	Yapılan Çalışmalar
Bulanık Mantık	Sulama yönetimi	(Martha vd. 2016, Faridi vd. 2018, Kurniasih vd. 2018, Kale ve Patil 2018, Ali vd. 2018)
	Su kaynaklarının tespiti	
	Tarımsal potansiyelin belirlenmesi	
	Üretimde karar destek sistemi	
	Sera sistemleri	
Yapay Sinir Ağları	Üretimde enerji tüketimi	(Khoshnevisan vd. 2015, Oppenheim ve Shani 2017, Kamilaris ve Prenafeta 2018, Liu vd. 2018, Khoshroo vd. 2018)
	Hastalık sınıflandırılması	
	Üretim yönetimi	
	Tarımsal atık işlenmesi	
Genetik Algoritma	Ürün kurutma işlemi	(Khawas vd. 2015, Li ve Parrott 2016, Hosseini vd. 2016, Haklı ve Uğuz 2017, Arya vd. 2018)
	Arazi kullanım optimizasyonu	
	Toprak mekanik direnç tahmini	
	Otomatik arazi sınıflandırılması	
	Hastalık tespiti	

Yapay Zeka Teknikleri	Çalışma Konuları	Yapılan Çalışmalar
Uzman Sistemler	Yabani ot tespiti	(Montalvo vd. 2013, Romeo vd. 2013, Martinez vd. 2015, Vasquez vd. 2018, Haklı vd. 2018)
	Yeşillik tanımlama	
	Tarım makinalarında durum tespiti	
	Hayvansal üretimde sistem analizi	
	Arazi tahsisi yapılması	
Karınca Algoritmaları	Tarımda taahhüt işlerini planlama	(Alaiso vd. 2013, Nguyen vd. 2017, Zhang vd. 2018b, Zhang vd. 2019)
	Sulama yönetimi	
	Hastalık tanıma ve sınıflandırma	
	Toprak azot içeriği tahmini	

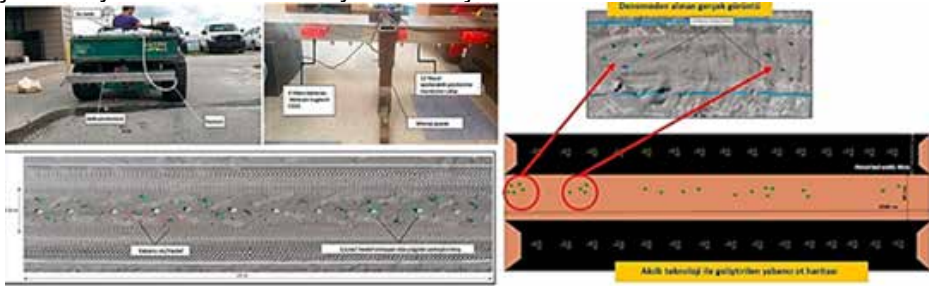
(Terzi vd. 2019)

Yiğit vd. (2019), yapay sinir ağı, naive bayes algoritması, rastgele orman algoritması, en yakın komşu ve destek vektör makinesi gibi yapay zeka tekniklerini kullanarak bitki yapraklarının görsel olarak otomatik tanımlanması üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 32 farklı bitki türünden oluşan 637 sağlıklı yaprak verisi kullanılmış, her bir yaprağın 22 görsel özelliği görüntü işleme tekniği ile elde edilmiş ve bu 22 görsel özellik boyut, renk, doku ve desen olmak üzere 4 grupta değerlendirilmiş ve bu grupların sınıflandırma performansı üzerindeki etkilerini araştırmak için 4 gruptan 15 olası farklı kombinasyonun oluşturulmuş, daha sonra modeller 510 yaprak verisi ile eğitilmiş ve doğruluğu 127 yaprak verisi ile test edilmiş ve test sonuçlarına göre, %92.91 kesinliğe sahip SVM modelinin en başarılı tanımlayıcı olduğu bildirilmiştir (Şekil 14). Ayrıca araştırmacılar SVM modelini hastalıklı ve kusurlu yaprakları belirlemek için test etmişlerdir. 637 sağlıklı ve 33 hastalıklı-kusurlu yaprağın %80'ine karşılık gelen ve rastgele seçilen 536 yaprak eğitim için kullanılmış, geri kalan 134 yaprak test için kullanılmış, testin sonunda %92,53 kesinliği ile tanımlandığı ve sonuca etkili faktörün doku olduğu bildirilmiştir.



Şekil 14. (a) Yönlendirilmemiş yaprağın merkezi ve kenarları, (b) oryantasyonlu olmayan yaprak için orijinden kenarlara olan mesafeler, (c) yönlendirilmemiş yaprağın 1D mesafe vektörü, (d) yönlendirilmiş yaprağın kenarları, (e) yönlendirilmiş yaprağın 1D mesafe vektörü, (f) logaritmik ölçekte yönlendirilmiş yaprağın fourier dönüşümü (Yiğit vd. 2019).

Partel vd. (2019), yaptıkları çalışmada hedef yabancı otları ve yetiştiriciliği yapılan bitkilerden ayırt etmek ve istenen hedefe tam olarak püskürtmek için makine görüşü ve yapay zeka kullanılarak akıllı bir pülverizatör tasarlamış ve geliştirmişlerdir. Pülverizatör, belirli bir hedefteki yabancı otları tespit etmek için derin öğrenmeyi kullanan ve püskürtme için 12 ayrı kısa tepki nozulüne sahip bir donanımı içeren bir makine görüşü yazılımını içermektedir. Genel olarak akıllı pülverizatör, yabancı ot (hedef) ile biber bitkilerini (hedef olmayan) ayırt ederek yalnızca hedefe (yabancı ot) ilaçlama yapmıştır. Şekil 15'a'da ilaçlama yapacak araç, araca bağlı olan püskürtme memelerinin bulunduğu kısmı ve sistemin yabancı ot ve biber bitkisinin ayırmasını yaptığı görüntü gösterilmektedir. Şekil 15b'de ise bu ayırım yapıldıktan sonra oluşturulan yabancı ot haritasına yer verilmiştir.



Şekil 15. a) İlaçlama yapacak araç, araca bağlı olan nozul kısmı ve sistemin hedef ve hedef olmayan ayırması yaptığı görüntü, b) Geliştirilen yabancı ot haritası (Partel vd. 2019)

3.2. Tarımda Veri Madenciliği Uygulamaları

Veri yığınları arasında gizli kalmış, veri toplama, temizleme, model oluşturma, model testi ve uygulama aşamalarından oluşan geçerli ve işe yarar bilgi elde edilmesine veri madenciliği denilmektedir. Veri madenciliği büyük miktardaki veriler üzerinde işlem yapması nedeniyle veritabanları ile doğrudan ilişkilidir. Belirli bir

amaca yönelik oluşturulmasının yanı sıra verilere hızlı ve etkin bir şekilde erişim olanağı tanıyan veri depolarından yararlanılmaktadır. Veri madenciliği kendi başına çözüm değildir fakat karar verme süreçlerini destekler ve problemin çözümü için gerekli bilgileri sağlar (Baykal 2006, Seyrek ve Ata 2010).

Ozguven vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, melezleme ile başlatılan bir patates çeşit ıslahı programı kapsamında geliştirilen klonlardan negatif seleksiyonla elenmesi gereken elverişsiz klonların tespit edilmesi için makroskobik gözlem ve ölçümlere dayalı seleksiyon kriterleri dikkate alınarak oluşturulan veri kümesine Çok Katmanlı Algılayıcı Sinir Ağı (MLPNN) ve Destek Vektör Makinesi (SVM) veri madenciliği yöntemleri uygulanarak oluşturulan modeller ile yeni bir erken generasyon seleksiyon yöntemi önermişlerdir. Araştırmada 12 melez kombinasyondan toplam 703 adet patates klonu kullanılmıştır. Seçilen klonların tespit edilmesi için her bir klonun 3 adet özneliği (yumru verimi, yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığı) kullanılarak oluşturulan 2 farklı model, elenmesi gereken klonların tespit edilmesi için de her bir klonun 2 adet özneliği (göz derinliği ve göbek çukuru derinliği) kullanılarak oluşturulan 2 farklı model ile birlikte toplamda 4 model kullanılmıştır. Oluşturulan veri kümesinin her bir model için MLPNN ve SVM sınıflayıcılarına giriş olarak verilmesiyle duyarlılık, özgüllük ve doğruluk oranları karşılaştırılarak deneyler gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda en yüksek başarıya 2 sınıflı modellerde ulaşılmış olup, bu modellerde de MLPNN sınıflayıcısının daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile birlikte, bitkilerde çeşit geliştirme çalışmalarında erken generasyon seleksiyonları için veri madenciliği yöntemlerinden de yararlanılabileceği ortaya konulduğu bildirilmiştir. Çalışmada veri madenciliği yaklaşımını esas alarak oluşturulan modeller (Model-1, Model-2, Model-3 ve Model-4) kullanılarak, aynı klonlar ve bu klonlara ait veri kümeleri işlenerek alınan sonuçlar sınıflandırıldığı; klasik yöntemlerin verdiği sonuçlara çok yakın bulgular elde edildiği belirtilmiştir. Pozitif ve negatif seleksiyondaki 2 sınıflı modellerde (Model-1 ve Model-3) MLPNN yönteminin daha başarılı olduğu görülmüş ve sırasıyla %94.2 ve %96.9 başarı oranlarına ulaşıldığı, 4 sınıflı modellerde ise (Model-2 ve Model-4) SVM yönteminin daha başarılı olduğu görülmüş ve sırasıyla %88.5 ve %91.2 başarı oranlarına ulaşıldığı ve bu sonuçlara göre patates ıslahının özellikle erken seleksiyon aşamalarında klonların pozitif veya negatif yönde seleksiyonuna karar verilirken, klasik yöntemlere ilaveten, veri madenciliği yaklaşımlarından da yararlanılabileceği sonucuna varıldığı rapor edilmiştir.

3.3. Tarımda Makine Öğrenmesi Uygulamaları

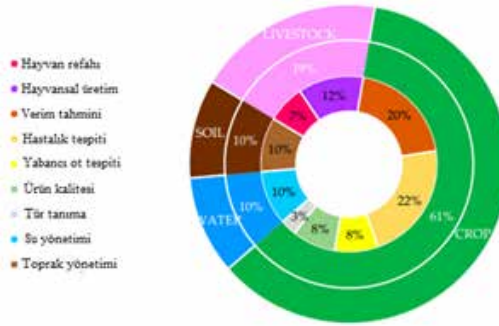
Yapay zekanın bir alt dalıdır. Makine öğrenmesi öncelikle çeşitli algoritmalar ve yöntemler ile geçmiş verilere bakarak, veriler arasındaki karmaşık örüntüyü belirleyecek matematiksel model tespit edilmekte, daha sonra veriler üzerinden tahmin edilmesi istenilen şey hakkında tahmin yapılmaktadır (Özguven 2019). Makine öğrenmesi yöntemleri; k-en yakın komşu algoritması, basit (naive) Bayes sınıflandırıcı, karar ağaçları, lojistik regresyon analizi, k-ortalamlar algoritması, destek vektör makinaları ve yapay sinir ağlarıdır. Bu yaklaşımların bir kısmı tahmin ve kestirim, bir kısmı kümeleme ve bir kısmı da sınıflandırma yapabilme yeteneğine sahiptir. Bu yöntemlerde öğrenme stratejileri (Atalay ve Çelik 2017):

✓ **Denetimli öğrenme:** Oluşturulan model ile bir grup girdi değerine karşılık onlara ait hedef değerleri verilerek aralarındaki ilişkiyi öğrenmesi ve hedef değerlere en yakın çıktıların üretilmesi amaçlanır.

✓ **Denetimsiz öğrenme:** Hedef değerleri olmadan sadece girdi değerleri arasındaki ilişki ortaya çıkarılmaya çalışılır. Bu ilişki(ler) yardımı ile birbirine yakın değerler kümeleme yapılır. Yeni girdi bu kümelerden hangisiyle ilişkili ise o kümeye ait olacaktır.

✓ **Pekiştirmeli (takviyeli) öğrenme:** Hedef çıktıyı vermek için bir danışman yerine, elde edilen çıkışı verilen girişe karşılık iyi ya da kötü olarak değerlendiren bir kriter kullanılmaktadır.

Liakos vd. (2018) yaptıkları derleme makalede, tarımda makine öğrenmesiyle ilgili araştırmacılar tarafından yapılan ve değişik dergilerde yayınlanan 40 çalışmanın olduğunu, bu çalışmalardan sekizinin hayvancılık yönetimi, dördü su yönetimi, dördü toprak yönetimi, yirmidördünün ise ürün yönetimindeki makine öğrenmesi çalışmalarından olduğunu bildirmişlerdir. Şekil 16'da tarımda makine öğrenmesi ile ilgili makalelerin uygulama alanlarına göre dağılımını göstermektedir.



Şekil 16. Makine öğrenmesiyle ilgili yapılan makaleleri uygulama alanlarına göre gösteren Şekil

(Liakos vd. 2018)

3.4. Tarımda Derin Öğrenme Uygulamaları

Makine öğrenmesinin bir alt dalıdır. Derin öğrenme, büyük miktarda etiketlenmiş eğitim verilerinden özellik çıkarma ve dönüştürme için birçok doğrusal olmayan işlem birimi katmanını kullanır. Her ardışık katman, önceki katmandaki çıktıyı girdi olarak kullanır (Deng ve Yu 2014). Temel olarak verinin temsilinden öğrenmeye dayalıdır. Bir görüntü için temsil denildiğinde; piksel başına yoğunluk değerlerinin bir vektörü veya kenar kümeleri, özel şekiller gibi özellikler düşünülebilmektedir. Bu özelliklerin içinden bazıları veriyi daha iyi temsil etmektedir (Song ve Lee 2013). Makine öğrenmesi ile derin öğrenme arasında farklar bulunmaktadır. Makine öğrenmesinde tek katmanda işlem yapılırken, derin öğrenme de birçok katmanda aynı anda işlem yapılmaktadır. Derin öğrenme algoritmalarının makine öğrenmesi algoritmalarından farkı, çok büyük miktarda etiketlenmiş verinin olması ve verilerin karmaşık yapısından dolayı da bu verileri işleyebilecek çok yüksek hesaplama gücü olan GPU tabanlı bilgisayarlara ve donanımlara ihtiyaç duymasıdır. Makine öğrenmesinde ilgili özellikler görüntülerden manuel olarak çıkartılmakta ve bu özellikler, görüntüdeki nesnelere kategorize eden bir model oluşturmak için kullanılmaktadır. Derin öğrenmede ise ilgili özellikler otomatik olarak görüntülerden çıkartılmakta ve sınıflandırma gibi bir görevin nasıl otomatik olarak yapılacağı öğrenilmektedir. Çok sayıda katmanı olan yapay sinir ağları üzerinde çalışan algoritmalar ve modeller kümesinden oluşan ve yaygın kullanılan derin öğrenme modelleri aşağıda sıralanmaktadır (Özguven 2019):

- ✓ Konvolüsyonel Sinir Ağları
- ✓ Oto-Kodlayıcılar (Auto-encoder),
- ✓ Tekrarlayan Sinir Ağları (Recurrent Network-SRN),
- ✓ Derin İnanç Ağları (Deep Belief Network).

Kamilaris ve Prenafeta (2018), derin öğrenme tekniğinin kullanılmasıyla çeşitli tarım ve gıda üretim sorunlarına çözüm geliştirme amacıyla arazi kullanımı, bitki türü ve toprak sınıflandırılması, yabancı ot tanımlama, meyve sayımı, hayvan büyümesi, hava durumu, ürün verimi indeksi ve nem içeriği tahmini konularında 40 farklı araştırmanın yapıldığını ve bu çalışmalarda derin öğrenmenin yaygın olarak kullanılan görüntü işleme tekniklerinden daha iyi performans göstererek yüksek doğruluk sağladığını bildirmişlerdir.

4. SONUÇ

Tarımsal üretimde teknoloji kullanılmasıyla ekonomik ve sürdürülebilir tarım için gerekli olan verim ve ürün kalitesinin artırılması, minimum girdi kullanımı sağlanabilmekte ve böylece üretici gelirlerinin artırılması, azaltılmış maliyet, doğal kaynaklar ve çevrenin korunması mümkün olmaktadır. Bu teknolojilerden halihazırda yerli olarak üretilmiş bazı akademik çalışmalar bulunmakta ve bazı proje bazlı çalışmalar ise devam etmektedir. Ancak genel anlamda bu teknolojileri yerli olarak üretme düzeyimiz henüz istenen seviyede değildir. Tarıma dayalı sanayimiz tarafından dışa bağımlılığı ortadan kaldıracak ve rakip ürünlerle rekabet edecek seviyede yerli üretim için, mevcut teknik bilgi ve beceri üzerine elektronik bileşenlerden oluşan donanım ve yazılım geliştirme çalışmalarına yoğunlaşılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Aggelopoulou, A.D., Bochtis, D., Fountas, S., Swain, K.C., Gemtos, T.A., Nanos, G.D. 2011. Yield prediction in apple orchards based on image processing. *Precision Agriculture*. 12:448–456.
- Akçetin, E. ve Çelik, U., 2015. Karınca kolonisi optimizasyonu sınıflandırma algoritması yöntemi ile telefon bankacılığında doğrudan pazarlama kampanyası üzerine bir sınıflandırma analizi. *İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*. 6 (1) s.5-19. doi: 10.5505/iuyd.2015.20592.
- Alaiso, S., Backman, J., Visala, A. 2013. Ant Colony Optimization for Scheduling of Agricultural Contracting Work. 4th IFAC Conference on Modelling and Control in Agriculture, Horticulture and Post Harvest Industry, August 27-30, 2013. Espoo, Finland.
- Ali, R.B., Bouadila, S., Mami, A. 2018. Development of a fuzzy logic controller applied to an agricultural greenhouse experimentally validated. *Applied Thermal Engineering* 141, 798–810.
- Alpaydın, E., 2004. *Introduction to Machine Learning*. The MIT Press.
- Altas, Z., Ozguven, M.M., Yanar, Y., 2018. Determination of sugar beet leaf spot disease level (*cercospora beticola* sacc.) with image processing technique by using drone. *Current Investigations In Agriculture And Current Research*, 5(3), 621-631, Doi: 10.32474/CIACR.2018.05.000214.
- Altas, Z., Özgüven, M.M., Yanar, Y., 2019. Bitki Hastalık ve Zararlı Düzeylerinin Belirlenmesinde Görüntü İşleme Tekniklerinin Kullanımı: Şeker Pancarı Yaprak Leke Hastalığı Örneği. *International Erciyes Agriculture, Animal&Food Sciences Conference 24-27 April 2019• Erciyes University – Kayseri, Türkiye*.
- Arya, M.S., Anjali, K., Unni, D. 2018. Detection of Unhealthy Plant Leaves Using Image Processing and Genetic Algorithm with Arduino. *IEEE*, 978-1-5386-4208-5/18.
- Ashan Salgadoe, A.S., Robson, A.J., Lamb, D.W., Dann, E.K., Searle, C. 2018. Quantifying the severity of phytophthora root rot disease in avocado trees using image analysis. *Remote Sensing*, 10, 226;

doi:10.3390/rs10020226.

Astrand, B., Baerveldt, A.-J., 2002. An Agricultural mobile robot with vision-based perception for mechanical weed control. *Autonomous Robots* 13, 21–35, 2002. Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands.

Atalay, M. ve Çelik, E., 2017. Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt:9 Sayı:22*. s.155-172.

Baykal, A., 2006. Veri madenciliği uygulama alanları. *DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 95-107.

Bendig, J., Bolten, A., Bareth, G. 2013. UAV-based imaging for multi-temporal, very high resolution crop surface models to monitor crop growth variability. *Photogrammetrie Fernerkundung Geoinformation*, PFG 2013/6, 0551–0562 Stuttgart, December 2013.

Bewley, J., 2013. Precision Dairy Technologies: Opportunities&Challenges. <https://www.vitaplus.com/sites/default/files/Bewley%20-%20Precision%20Dairy%20Technologies.pdf>.

Biber, P., Weiss, U., Dorna, M. and Albert, A., 2012. Navigation System of the Autonomous Agricultural Robot "BoniRob". <http://www.cs.cmu.edu/~mbergerm/agrobotics2012/01Biber.pdf>.

Burgos-Artiztu, X.P., Ribeiro, A., Guijarro, M., Pajares, G., 2011. Real-time image processing for crop/weed discrimination in maize fields. *Computers and Electronics in Agriculture* 75, 337–346.

Camargo, A., Smith, J.S. 2009. An image-processing based algorithm to automatically identify plant disease visual symptoms. *Biosystems Engineering* 102, 9–21.

Candiago, S., Remondino, F., De Giglio, M., Dubbini, M., Gattelli, M. 2015. Evaluating Multispectral Images And Vegetation Indices For Precision Farming Applications From UAV Images. *Remote Sensing*, 7, 4026-4047; doi:10.3390/rs70404026.

Coffey, M., Bewley, J., 2014. Precision Dairy Farming (PDF). https://ruralfuturesconf.agresearch.co.nz/mediawiki/images/e/e9/Precision_Dairying_NZ_MC_V2.ppt.

Deng, L. and Yu, D. 2014. Deep learning: methods and applications. *Found Trends Signal Process.*, vol. 7, no. 3–4, pp. 197–387, 2014.

Düzgün, D., Or, M.E. 2009. Termal kameraların tıpta veteriner hekimlikte kullanımı. *TÜBAV Bilim Cilt:2, Sayı:4, Sayfa:468-475*.

Elmas, Ç., 2010. Yapay Zeka Uygulamaları. Seçkin Yayıncılık. Ankara. ISBN: 978-975-02-1696-1.

Faridi M., Verma S., Mukherjee S. 2018. Integration of GIS, Spatial Data Mining, and Fuzzy Logic for Agricultural Intelligence. In: Pant M., Ray K., Sharma T., Rawat S., Bandyopadhyay A. (eds) *Soft Computing: Theories and Applications. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 583. Springer, Singapore.

García-Mateos, G., Hernández-Hernández, J.L., Escarabajal-Henarejos, D., Jaén-Terrones, S., Molina-Martínez, J.M. 2015. Study and comparison of color models for automatic image analysis in irrigation management applications. *Agricultural Water Management* 151, 158–166.

Grassi, M., 2014. 5 Actual Uses For Drones In Precision Agriculture Today. <http://dronelife.com/2014/12/30/5-actual-uses-drones-precision-agriculture-today/>.

Grisso R., Alley M., Thomason, W., Holshouser, D. and Roberson, G.T., 2011. Precision farming tools: variable-rate application. Virginia Cooperative Extension. Virginia Tech. Publication 442-505.

Haklı, H., Uğuz, H. 2017. A novel approach for automated land partitioning using genetic algorithm. *Expert Systems With Applications* 82 (2017) 10–18.

Haklı, H., Uğuz, H., Çay, T. 2018. Genetic algorithm supported by expert system to solve land redistribution problems. *Expert Systems*, 35: e12308. <https://doi.org/10.1111/exsy.12308>.

Hoffmann, G. and Schmidt M. 2015. Monitoring the body temperature of cows and calves with a video-based infrared thermography camera. Precision livestock farming applications. (Editor Halachmi, I.) *Wageningen Academic Publishers The Netherlands*.

Hosseini, M., Naeini, S.A.M., Dehghani, A.A. 2016. Estimation of Soil Mechanical Resistance Parameter by Using Particle Swarm Optimization, Genetic Algorithm and Multiple Regression Methods. *Soil and Tillage Research*, Volume 157, April 2016, Pages 32-42.

Kale, S.S., Patil, P.S. 2018. Data mining technology with fuzzy logic, neural networks and machine learning for agriculture. *Data Management, Analytics and Innovation* 839, 79-87. doi.org/10.1007/978-981-13-1274-8_6.

Kamilaris, A., Prenafeta, S.X. 2018. A review of the use of convolutional neural networks in agriculture. 156, 312-322. doi.org/10.1017/S0021859618000436.

- Khawas, P., Dash, K.K., Das, A.J., Deka, S.C. 2015. Modeling and optimization of the process parameters in vacuum drying of culinary banana (*Musa ABB*) slices by application of artificial neural network and genetic algorithm. *Drying Technology an International Journal*.
- Khoshnevisan, B., Rafiee, S., Iqbal, J., Shamshirband, S., Omid, M., Anuar, N.B., Abdulwahab, A.W. 2015. A comparative study between artificial neural networks and adaptive neuro-fuzzy inference systems for modeling energy consumption in greenhouse tomato production: a case study in isfahan province. *The Journal of Agricultural Science* 17, 49-62.
- Khoshroo, A., Emrouznejad, A., Ghaffarizadeh, A., Kasraei, M., Omid, M. 2018. Sensitivity analysis of energy inputs in crop production using artificial neural networks. *Journal of Cleaner Production* 197, 992-998.
- Kruse, O.M.O., Prats-Montalbán, J.M., Indahl, U.G., Kvaal, K., Ferrer, A., Futsaether, C.M. 2014. Pixel classification methods for identifying and quantifying leaf surface injury from digital images. *Computers and Electronics in Agriculture* 108, 155-165.
- Kurniasih, D., Jasmi, K.A., Basiron, B., Huda, M., Maselena, A. 2018. The uses of fuzzy logic method for finding agriculture and livestock value of potential village. *International Journal of Engineering & Technology*, 7 (3), 1091-1095.
- Li, X. and Parrott, L. 2016. An improved genetic algorithm for spatial optimization of multi-objective and multi-site land use allocation. *Computers Environment and Urban Systems*, 59 184-194.
- Liakos, K.G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., Bochtis, D., 2018. Machine learning in agriculture: a review. *Sensors*, 18, 2674; doi:10.3390/s18082674.
- Liu, T., Chen, W., Wu, W., Sun, C., Guo, W., Zhu, X. 2016. Detection of aphids in wheat fields using a computer vision technique. *Biosystems Engineering* 141 (2016) 82-93.
- Liu, Z.W., Liang, F.N., Liu, Y.Z. 2018. Artificial neural network modeling of biosorption process using agricultural wastes in a rotating packed bed. *Applied Thermal Engineering*, Volume 140, 25, 95-101.
- Mahlein, A.K., Rumpf, T., Welke, P., Dehne, H.W., Plümer, L., Steiner, U., Oerke, E.C. 2013. Development of spectral indices for detecting and identifying plant diseases. *Remote Sensing of Environment* 128, 21-30.
- Marié, C.L., Kirchgessner, N., Marschall, D., Walter, A., Hund, A. 2014. Rhizoslides: paper-based growth system for non-destructive, high throughput phenotyping of root development by means of image analysis. *Plant Methods*, 10:13.
- Martha, T.W., Jati, A.N., Azmi, F. 2016. Fuzzy logic as a method of decision making in automatic watering plants. *Journal of Measurement, Electronic, Communication, and Systems* (2016) CT0216-01.
- Martinez, V.M., Gil, F.J.G., Gil, J.G., Gonzalez, R.R. 2015. An artificial neural network based expert system fitted with genetic algorithms for detecting the status of several rotary components in agro-industrial machines using a single vibration signal. *Expert Systems with Applications* 42, 6433-6441.
- MathWorks, 2008. MATLAB for Image Processing. The MathWorks Training Services. By The MathWorks, Inc.
- Merç, Y., Bayılmış, C., 2011. Dört Rotorlu İnsansız Hava Aracı (Quadrotor) Uygulaması, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11). s:18-20, 16-18 May.
- Montalvo, M., Guerrero, J.M., Romeo, J., Emmi, L., Gujjarro, M., Pajares, G. 2013. Automatic expert system for weeds/crops identification in images from maize fields. *Expert Systems with Applications* 40, 75-82.
- Moorehead, S.J., Wellington, C.K., Gilmore, B.J. and Vallespi, C., 2012. Automating Orchards: A System of Autonomous Tractors for Orchard Maintenance. <http://www.cs.cmu.edu/~mbergerm/agrobotics2012/04Moorehead.pdf>
- Nguyen, D.C.H., Ascough, J.C., Maier, H.R., Dandy, G.C., Andales, A.A. 2017. Optimization of irrigation scheduling using ant colony algorithms and an advanced cropping system model. *Environmental Modelling & Software*, 97, 32-45.
- Oppenheim, D., Shani, G. 2017. Potato disease classification using convolution neural networks. *Advances in Animal Biosciences*. 8. 244-249. doi.org/10.1017/S2040470017001376.
- Ozguven, M.M., 2018. The newest agricultural technologies. *Current Investigations in Agriculture and Current Research*. 5(1), 573-580. DOI: 10.32474/CIACR.2018.05.000201.
- Ozguven, M.M., Yilmaz, G., Adem, K., Kozkurt, C., 2019. use of support vector machines and artificial neural network methods in variety improvement studies: potato example, *Current Investigations in Agriculture and Current Research*, 6(1), 706-712., Doi: 10.32474/CIACR.2019.06.000229.

- Özgülven, M.M., 2017. Hassas hayvansal üretim. Tarım Türk Dergisi. Kasım-Aralık 2017. Sayı: 27.
- Özgülven, M.M., 2018. Hassas Tarım. Akfon Yayınları, Ankara. ISBN: 978-605-68762-4-0.
- Özgülven, M.M., 2019. Teknoloji Kavramları ve Farkları. International Erciyes Agriculture, Animal & Food Sciences Conference 24-27 April 2019• Erciyes University – Kayseri, Türkiye.
- Özgülven, M.M. and Türker, U., 2010. Application of precision farming in Turkey, comparative analysis of wheat, cotton and corn production. Journal of Agricultural Machinery Science, 6, (2), p.127-135.
- Öztemel, E. 2006. Yapay sinir ağları. Papatya Yayıncılık, İstanbul.
- Partel, V., Kakarla, S.C., Ampatzidis, Y. 2019. Development and evaluation of a low-cost and smart technology for precision weed management utilizing artificial intelligence. Computers and Electronics in Agriculture 157, 339–350.
- Pedersen, S.M., Fountas, S. and Blackmore, S. 2008. Agricultural Robots – Applications and Economic Perspectives. <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/5324.pdf>.
- Poursaberi, A., Bahr, C., Pluk, A., Van Nuffel, A., Berckmans, D. 2010. Real-time automatic lameness detection based on back posture extraction in dairy cattle: Shape analysis of cow with image processing techniques. Computers and Electronics in Agriculture 74: 110-119.
- Pradana, Z.H., Hidayat, B., Darana, S. 2016. Beef Cattle Weight Determine By Using Digital Image Processing. The 2016 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC).
- Pujari, J.D., Yakkundimath, R., Byadgi, A.S. 2015. Image processing based detection of fungal diseases in plants. Procedia Computer Science 46, 1802–1808.
- Reis, M.J.C.S., Morais, R., Peres, E., Pereira, C., Contente, O., Soares, S., Valente, A., Baptista, J., Ferreira, P.J.S.G., Bulas Cruz, J. 2012. Automatic detection of bunches of grapes in natural environment from color images. Journal of Applied Logic 10, 285–290.
- Robinson, D.A., Abdu, H., Lebron, I., Jones, S.B. 2012. Imaging of hill-slope soil moisture wetting patterns in a semi-arid oak savanna catchment using time-lapse electromagnetic induction. Journal of Hydrology 416–417, 39–49.
- Romeo, J., Pajares, G., Montalvo, M., Guerrero, J.M., Guijarro, M., de la Cruz, J.M. 2013. A new expert system for greennees identification in agriculture images. Expert Systems with Applications 40, 2275–2286.
- Salau, J., Haas, J.H., Junge, W., Leisen, M., Thaller, G. 2015. Development of a multi-kinect-system for gait analysis and measuring body characteristics in dairy cows. Precision livestock farming applications. (Editor Halachmi, I.) Wageningen Academic Publishers The Netherlands.
- Seyrek, İ.H., Ata, H.A., 2010. Veri zarflama analizi ve veri madenciliği ile mevduat bankalarında etkinlik ölçümü. BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar. 4(2) s.67-84.
- Singh, V., Misra, A.K. 2017. Detection of plant leaf diseases using image segmentation and soft computing techniques. Information Processing In Agriculture 4, 41–49.
- Song, H.A. and Lee, S.-Y., 2013. Hierarchical Representation Using NMF, International Conference on Neural Information Processing. pp. 466–473.
- Tan, M., Özgülven, M.M. ve Tarhan, S., 2015. Drone Sistemlerin Hassas Tarımda Kullanımı, 29. Tarımsal Mekanizasyon Kongresi ve Enerji Kongresi, 2-5 Eylül Diyarbakır, S:543-547.
- Tekin, A. ve Değirmencioğlu, A., 2010. Tarımsal Bilişim: İleri Tarım Teknolojileri. Akademik Bilişim'10 • XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri. 10 • 12 Şubat 2010, Muğla.
- Terzi, İ., Özgülven, M.M., Altaş, Z., Uygun, T., 2019. Tarımda Yapay Zeka Kullanımı. International Erciyes Agriculture, Animal & Food Sciences Conference 24-27 April 2019 • Erciyes University – Kayseri, Türkiye.
- Trotter, M.G., Lamb, D.W., Hinch, G.N., Guppy, C.N. 2010. GNSS Tracking of Livestock: Towards Variable Fertilizer for the Grazing Industry. 10th International Conference on Precision Agriculture, 18-21 July, 2010 Denver, USA.
- Türker, U., 2017. Hassas Tarımın Verimlilik üzerine etkileri. 6.Ulusal verimlilik Kongresi. 7 Aralık 2017, Ankara.
- Van Henten, E.J., Hemming, J., Van Tuijl, B.A.J., Kornet, J.G., Meuleman, J., Bontsema, J. and Van Os, E.A., 2002. An autonomous robot for harvesting cucumbers in greenhouses. autonomous robots 13, 241–258, 2002 Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands.
- Vasquez, R.P., Aguilar, A.A., Lopez, M.V., Rivero, L.G., Rodriguez, A.A., Rojas, A.A. 2018. Expert system based on a fuzzy logic model for the analysis of the sustainable livestock production dynamic system.

Computers and Electronics in Agriculture. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.05.015>.

Vatandaş, M., Güner, M. ve Türker, U., 2005. Hassas Tarım Teknolojileri. Ziraat Mühendisleri Odası VI. Teknik Kongresi. Ankara.

Verger, A., Vigneau, N., Chéron, C., Gilliot, J.M., Comar, A., Baret, F. 2014. Green area index from an unmanned aerial system over wheat and rapeseed crops. *Remote Sensing of Environment* 152, 654–664.

Yang, C., Everitt, J.H., Du, Q., Luo, B., Chanussot, J. 2013. Using High-Resolution Airborne And Satellite Imagery To Assess Crop Growth And Yield Variability For Precision Agriculture. *Proceedings of the IEEE* | Vol. 101, No. 3, March 2013.

Yiğit, E., Sabancı, K., Toktaş, A., Kayabaşı, A. 2019. A study on visual features of leaves in plant identification using artificial intelligence techniques. *Computers and Electronics in Agriculture* 156, 369–377.

Zhang, M., Meng, Q. 2011. Automatic citrus canker detection from leaf images captured in field. *Pattern Recognition Letters* 32, 2036–2046.

Zhang, S., Wu, X., You, Z., Zhang, L. 2017. Leaf image based cucumber disease recognition using sparse representation classification. *Computers and Electronics in Agriculture* 134, 135–141.

Zhang, S., Wang, H., Huang, W., You, Z. 2018a. Plant diseased leaf segmentation and recognition by fusion of superpixel, k-means and PHOG. *Optik* 157, 866–872.

Zhang, Y., Lee, W.S., Li, M., Zheng, L., Ritenour, M.A. 2018b. Non-destructive recognition and classification of citrus fruit blemishes based on ant colony optimized spectral information. *Postharvest Biology and Technology*, Volume 143, September 2018, Pages 119-128.

Zhang, Y., Li, M., Zheng, L., Qin, Q., Lee, W.S. 2019. Spectral features extraction for estimation of soil total nitrogen content based on modified ant colony optimization algorithm. *Geoderma* 333, 23–34.

Zhou, R., Damerow, L., Sun, Y., Blanke, M.M. 2012. Using colour features of cv. 'Gala' apple fruits in an orchard in image processing to predict yield. *Precision Agriculture*, 13:568–580.

TARIMDA DOĞAL KAYNAKLAR VE ÇEVRE

ARAZİ TAHRİBATI DENGELEMESİ

Orhan DENGİZ¹ Taşkın ÖZTAŞ² Mediha HALİLOĞLU³ Kenan ŞAHİN³

ÖZET

Ankara'nın ev sahipliğinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) onikinci Taraflar Konferansında (COP12) kapsamında "Ekosistemlerin işlevlerini ve hizmetlerini sağlamak ve gıda güvencesini artırmak için gerekli olan arazi kaynaklarının miktar ve kalitesinin belli bir zaman ve mekan ölçeğinde/büyükliğünde değişmeden kalması ya da artması" olarak tanımlanan "Arazi Tahribatının Dengelenmesi" sağlıklı arazilerin, arazi bozulumu nedenlerinden dolayı ekosistemdeki fonksiyonlarını yok olmasını önlemeyi hedefleyen yeni bir yaklaşımdır. Arazi bozulumu/çölleşme yerel, bölgesel ve küresel sonuçlarıyla tüm Dünya'nın ortak bir sorunudur. Bilim insanları ve uygulayıcılar arazi tahribatının tersine çevrilmesinin önemini her geçen gün artan bir şekilde farkına varmaktadır. Küresel hedeflerin ulusal ölçeğe aktarılması, "Arazi Tahribatının Dengelenmesi" gibi, çölleşme, arazi bozulumu ve kuraklık sorunlarının birbiri ile ilişkilendirilmesine katkı yapacak, iklim değişikliği ve günümüzün diğer temel çevresel sorunlarına yönelik entegre çözümler sunulmasına itici bir güç oluşturacaktır. Bu çerçevede yapılan bu çalışma ile Arazi Tahribatının Dengelenmesine yönelik olarak; tanımı ve önemi, nedenleri, göstergeleri (arazi örtüsü ve arazi kullanımı, arazi üretkenliği ve toprak organik karbon stoku) ve değerlendirilmesi konularına açıklık getirmesi yanı sıra, Arazi Tahribatının Dengelenmesinde Ülkesel hedefler ve yapılan çalışmaları da içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD), ATD Göstergeleri, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Ülkesel Hedefler

1. GİRİŞ

Dünyamızda yaşanan yoksulluğu ortadan kaldırmak, çevreyi ve doğal kaynakları korumak, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve tüm insanların barış ve refah içinde yaşamasını tesis etmek üzere küresel bir mücadele çağrısı olan ve 2030 yılına kadar gerçekleştirilmesi arzulanan "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" 17 başlık altında belirlenmiştir. Bu hedeflerden 15 nolu hedef "Karasal Yaşam" ile ilgili olup, 15.3 nolu alt-hedef ise 2030 yılına kadar "Arazi Tahribatı Dengelenmiş" bir dünyayı öngörmektedir. Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) verilerine göre, hali hazırda 7 milyar olan ve 2050 yılında 9 milyara ulaşacağı öngörülen dünya nüfusunu beslemek için dünya gıda üretiminin %70 artması gerekmektedir. Ancak, toplam arazi kaynağının %33'ü erozyon, tuzlulaşan, sıkışma, asitleşme ve kirlenme gibi sorunlardan dolayı orta ve yüksek düzeyde tahribata uğramış bir gezegende bu performansın nasıl sağlanacağı oldukça zor bir sorudur. Diğer bir deyişle, aşırı, plansız ve bilinçsiz kullanım ve tüketim, doğal kaynakları tehdit eden hatta bozulma sürecinin sonrası sürdürülebilir gıda güvenliğinin tehlikeye sokan, çevresel ve yerel/uluslararası politik dengelerin olumsuz etkilemekte olan arazi tahribatı çağımızın en önemli sorunudur. Dolayısıyla, arazi bozulumu karmaşık ve dinamik bir olaydır ve bundan dolayı da izlenmesi ve değerlendirilmesi zordur (Sommer et al, 2011). Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesine (UNCCD) göre,

¹ Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, SAMSUN

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, ERZURUM

³ Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, ANKARA

dünya üzerinde kullanılabilir arazilerin %25'i bozulmuş olup, bunun neden olduğu ekonomik kaybın yılda 40 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Her yıl 12 milyon hektarlık arazi ki Birleşik Krallık arazisinin yarısı kadardır, insan faaliyetlerinden dolayı bozulmaktadır (UNCCD 2013). Bu nedenle, Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sekreteryası ve Küresel Mekanizma 2030 "Sürdürülebilirlik Kalkınma Gündeminde" dünyayı daha sürdürülebilir ve afetlere karşı dirençli bir yörüngeye sokmada arazi tahribatı etmenlerin belirlenmesi, dengelenmesi ve izlenmesini bir dünya hedefi haline getirerek en önemli gündemini oluşturmuştur.

Özellikle geçtiğimiz 50 yılda insanlar, kaynakları karşılamak için ekosistemleri önceki yüzyıllarda olduğundan daha hızlı bir şekilde değiştirmiştir. Bu nedenle, ikibinli yılların başından beri ulusal ve uluslararası ölçekte gerçekleştirilen belkide yüzlerce beyin fırtınası sonrasında elimizdeki en önemli argüman "mevcut arazi ve toprak kalitesinin/sağlığının lokal ve küresel düzeylerde alınacak önlemlerle korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir yönetimi" dir. Arazi tahribatı; sürdürülebilir kalkınma, biyoçeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele ve uyum için küresel bir sorundur ve arazinin karmaşıklığının, biyolojik ve ekonomik verimliliğin azalma veya kayıplarını ifade etmektedir. Arazi tahribatı süreçleri toprak ve vejetasyonda karbon depolanmasını azaltmakta, biyoçeşitlilik kayıplarını ve iklim değişikliğini yönlendirmektedir. Bu nedenle, arazi tahribatı gereken önem verilmelidir ve arazi tahribatına proaktif olarak Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD) ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)'nin uygulanmasında değinilmektedir. Bu bakımdan arazi tahribatı yoksulluk, iklim değişikliği ve biyoçeşitlilik kaybını kapsayan diğer çevresel ve sürdürülebilir kalkınma sorunları ile yakın bağlantıları dikkate alındığında, yalnızca Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD)'nin bir çalışma alanı olarak kabul edilmemelidir (IUCN 2015).

Arazi bozulumu/çölleşme yerel, bölgesel ve küresel sonuçlarıyla tüm Dünya'nın ortak bir sorunudur. Rio Sözleşmeleri'nin (Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD), UNCCD, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)) 1992 Dünya Zirvesi'nde onaylanmasından yirmi yıl sonra, Haziran 2012'de Rio+20'nin "İstedığımız gelecek" (Birleşmiş Milletler 2012) başlıklı sonuç bildirgesi imzalanarak, burada temel küresel sorumluluklar bir kere daha teyit edilmiş oldu; i) arazi tahribatı dengelenmiş bir Dünya'ya erişmek için çabalamak; ii) ulusal, bölgesel ve uluslararası çapta UNCCD kapsamında koordineli bir şekilde faaliyet göstermek ve iii) küresel çapta arazi tahribatını gözlemek ve kurak, yarı kurak ve kurak yarı-nemli bölgelerde tahribe uğramış arazileri restore etmek. Bu bağlamda, arazi tahribatı sorununu küresel ölçekte belirlemek için, "Arazi Tahribatı Dengelenmesi amacı" Rio+20 (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi) sonuç dokümanında oluşturulmuş ve BM Genel Kurulu Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri hedef 15.3'de de onaylanmıştır. Arazi tahribatı dengelenmesi (Land Degradation Neutrality, LDN); bilim insanları tarafından "gıda güvenliğini iyileştirmek, ekosistem hizmet ve fonksiyonlarını desteklemek için gerekli olan arazi kaynaklarının miktar ve kalite yoluyla özel konumsal ve zamansal ölçekler ve ekosistemler içinde değişmez ve kararlı kalması veya artması durumu" olarak açıklanmaktadır (UNCCD 2015; IUCN 2015). Bilim insanları ve uygulayıcılar arazi tahribatının tersine çevrilmesinin öneminin her geçen gün artan bir şekilde farkına varmaktadır. Küresel hedeflerin ulusal ölçüğe aktarılması, "Arazi Tahribatı Dengelenmesi" gibi, çölleşme, arazi bozulumu ve kuraklık sorunlarının birbiri ile ilişkilendirilmesine katkı yapacak, iklim değişikliği ve günümüzün diğer temel çevresel sorunları için daha entegre çözümler için itici güç oluşturacaktır (IUCN 2015).

Arazi bozulumu/çölleşme, oldukça karmaşık ve dinamik yapısıyla, arazi üretkenliğinin azalması veya tamamen kaybolmasıyla sonuçlanan bir süreçtir. Tarım alanlarının, meraların ve ormanların tahribatı, sürdürülebilir kalkınmanın başarılabilmesi, biyoçeşitliliğin korunması ve iklim değişikliğine adaptasyon ve mücadelede en önemli bariyeri oluşturmaktadır. Arazi tahribatı kuraklık, sıcak hava dalgaları ve toz fırtınaları gibi doğal zararların ve iklim değişikliğinin etkilerini şiddetlendirmektedir. Bunun yanında habitat kayıpları ve ikincil tür kayıplarının en önemli nedenlerinden biridir ve biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin kayıplarına yol açmaktadır. Ekosistem işlevlerinin ve özellikle toprak kalitesi be üretkenliğinin dolayısıyla fonksiyonunun azalması ekosistem dayanıklılığının düşürmektedir. Sonuç olarak, arazi bozulumu gıda ve geçim kaynakları güvenliğini, su güvenliğini, insan sağlığını ve enerji teminini tehlikeye sokmakta, daha ileride de fakirlik, savaş ve zorunlu göçleri doğurmaktadır (IUCN 2015).

Son yıllarda, arazi tahribatı küresel boyutunun haritalanması için daha öncekiler çoğunlukla uzman görüşüne dayanan fakat uzaktan algılama teknolojilerinin kullanımının arttığı birçok girişim yapılmıştır. 1981-2003 yılları arasında uzaktan algılama verileri kullanılarak yapılan küresel arazi tahribatı analizi 22 yıllık dönem süresince arazilerin %24'ünün bozulmuş olduğunu göstermiştir. Bu değerlendirmede tarım alanlarının ve ormanların orantısız bir şekilde tahrip olduğu belirlenmiş, degrade alanların %19'unu tarımsal alanlar, %43'ünü orman alanları oluşturmuştur. Çalışma bozulunun %78'inin nemli bölgelerde, % 22'sinin kurak alanlarda meydana geldiğini ortaya koymuştur (Bai vd. 2008, IUCN 2015).

Bugün bulunduğumuz noktada arazi bazlı mücadelede temel hedef (i) arazi ve toprak bozunumunun en güncel ve doğru haliyle hızlı bir şekilde ortaya konması ve trendinin izlenmesi; (ii) kısmen bozunuma uğramış veya uğramaya başlamış arazilerde ormansızlaştırma, aşırı otlatma, yoğun tarım, endüstrileşme ve sanayileşme gibi faaliyetlerden kaynaklanan baskının önlenmesi ve/veya etkilerinin azaltılması; ve (iii) bozunumuna uğramış arazilerin iyileştirilmesidir. Bu hedeflere ulaşmak üzere belirlenmiş olan Türkiye Ulusal Eylem Programımızın en önemli maddelerinden biri "Hassas alanlar öncelikle olmak üzere, korunması gereken ekosistemlerin ve yüksek biyoçeşitliliğe sahip bölgelerin seçimi ve bu alanlarda da izleme merkezleri kurarak, arazi bozunumu ile ilgili bilimsel veri tabanı oluşturmak" olarak ifade edilmiştir (Boyraz 2012). Dolayısıyla, arazi tahribatı dengelenmesi temelde 3 süreç arasında işleyen bir denklemdir: degradasyon, iyileştirme (restorasyon) ve sürdürülebilir arazi kullanımı. Arazi kaynaklarının sürdürülebilirliği ve iyileştirilmesi için farklı yaklaşımlar formüle edilmekte ve uygulanmaktadır, ki bunlar arasında "Sürdürülebilir Arazi Yönetimi, Peyzaj restorasyonu/rehabilitasyonu, Ekosistem Temelli Yaklaşımlar, Arazi Temelli Koruma yer almaktadır. Sürdürülebilir arazi yönetimi; "arazinin yönetimini, su, biyoçeşitlilik ve diğer çevresel kaynakların ekosistem hizmetleri ve geçim kaynaklarını sürdürürken insan ihtiyaçlarını karşılamak için entegrasyonunu hedefleyen bilgi temelli bir süreç" olarak tanımlanmaktadır.

Toprak ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım örgütü) tarafından, dünyadaki toprakların korunması ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması amacıyla yürütülen Küresel Toprak Paydaşlığı (Global Soil Partnership, GSP) girişiminin yayınlandığı "Dünya Toprak Kaynakları Raporu"nda (FAO 2015) bitkisel üretimle doğrudan ilişkili olan toprak fonksiyonları üzerindeki en önemli tehditler arasında; asitleşme, tuzluluk,

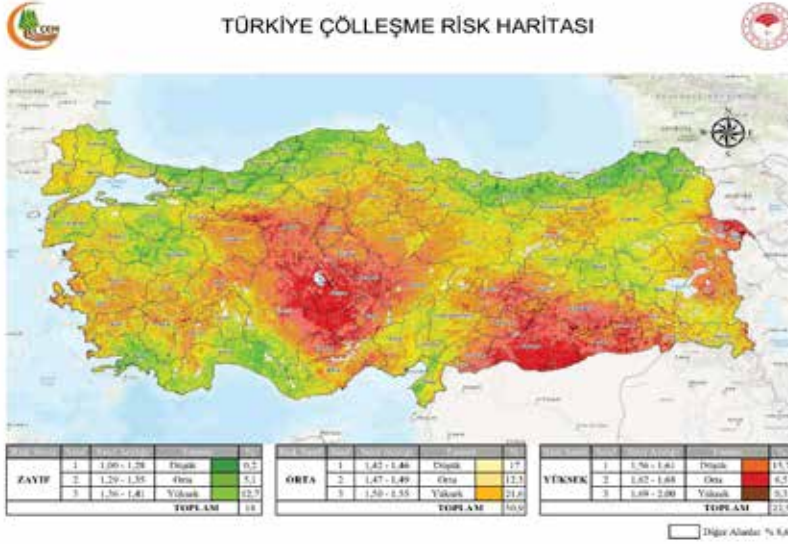
toprak erozyonu, toprak biyoçeşitliliğın azalması, kirlilik, sıkışma, geçirimsizlik, bitki besin maddesi dengesinin bozulması ve toprakta organik karbon kaybı yer almaktadır. Arazilerin ve toprak ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilir bir biçimde yeteneklerine ve doğal yapılarına uygun kullanılmaması sonucunda özellikle tarım topraklarında ortaya çıkan tuzlulaşma, alkalileşme, çoraklaşma ve asitleşme problemleri ile ülkemiz topraklarının çölleşmeye ve arazi tahribatı çok daha duyarlı hâle geldiğı şüphesiz kaçınılmaz bir gerçektir. Bu bağlamda, sürdürülebilir arazi/toprak yönetimi, sürdürülebilir toprak ekosistem bağıntıları ve hizmetleri, arazi bozulmasının azaltılması/dengelenmesi, bozulmuş alanların geri kazanımı ile gelecek kuşaklar için arazi kaynaklarının güvence altına alınması açısından son derece önemlidir. Dayandığı temel prensipler ise, arazi-kullanıcı odaklı ve katılımcı yaklaşımlar, ekosistem ve çiftlik sistemleri düzeyinde doğal kaynakların bütünlüştik kullanımı, çok düzeyli ve çoğul katılımlı, yerel düzeyde gelir getiren ve sürdürülebilir arazi yönetimi adaptasyonuna yönelik teşvik edici mekanizmaların geliştirilmesini de içeren hedeflenmiş politika ve kurumsal desteklerdir.

Kavram olarak küresel ölçekte korunaklı bir sistemi veya bir düzeni ifade eden ekosistemin değışmesi veyahut bozulması bir sistemin tamamen değışmesi ve işlevini kaybetmesi anlamına gelmektedir. Bu sebeptendir ki “arazi bozulumu” mevcut bir sistemin artık işlevini yitirdiğı anlamını taşımaktadır. Bunun en önemli sonucu ise canlı yaşamının dayandığı temel kaynak olan toprağın bugüne kadar gerçekleştirdiğı işlevleri gerçekleştiremeyecek olmasıdır. Bunun etkileri son derece kapsamlı olmakla birlikte, sebeplerine bakıldığında çölleşme-arazi tahribatı olgusu özellikle topraklarının % 90'ı kurak ve yarı kurak bölgelerde yer alan ülkemiz için son derece endişe vericidir.

Sürdürülebilir arazi ve toprak yönetimi için ülkemizde mevcut hukuksal duruma baktığımızda, 2005 yılında yürürlüğe giren 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile genel anlamda arazi bozulumu ile mücadelede önemli bir adımın atıldığını görmekteyiz. Bu Kanun ile hem tarımsal üretimin yapıldığı alanlarda hem de tarım dışı arazilerde, yani arazi bozulmasının söz konusu olduğu ya da bu konuda riskli olarak tanımlanabilecek alanlarda etkili arazi kullanım planlarının yaptırılması ve uygulanmasını zorunlu hâle getirmiştir. Özellikle işlemeli tarım alanlarında uygulanacak planlarda korumalı ve iyi tarım uygulamalarının benimsetilmesi ve aşamalı olarak geçişin uygun destek ve yayım çalışmaları sağlanması olumsuz antropojenik etkilerinde çölleşme tehdidinin minimize edilmesi açısından son derece önemlidir.

Ülkemiz sahip olduğu iklim rejimi özellikleri ve çok dalgalı ve aktif topoğrafik yapısıyla Dünyanın arazi bozunumuna karşı hassasiyeti yüksek ve çölleşme riski taşıyan ülkeler arasında yer almaktadır. Yaklaşık 78 milyon hektarlık yüzey alanımızın 20 milyon hektarı kurak alanlardan; 31 milyon hektarı ise yarı-kurak alanlardan oluşmaktadır. Toprak varlığımızın %86'sı farklı düzeylerde erozyona maruzdur (Özden vd. 2000). Yüksek çölleşme potansiyelimizin ardındaki en önemli etmen Türkeş (1999) tarafından ifade edildiğı gibi iklimsel etmenlerle ilgilidir ki bunların başında yağış ve kuraklık gelmektedir. Israrlı kurak koşullar, yaklaşık son yetmişli ve doksanlı yıllar arasında Türkiye'nin önemli bölümünde belirgin olmuştur. Diğer yandan Türkiye'de arazi bozunumuna uzanan süreç sadece iklimsel olgular ile sınırlı değildir. Yanlış ve amaç dışı arazi kullanımı, aşırı otlatma, ormansızlaştırma, endüstriyel aktiviteler ve şehirleşme ve bunlara bağılı kirlenme gibi unsurlar

da Ülkemizdeki toprak kaynaklarımızın bozunumunu hızlandıran diğer önemli faktörlerdir (Özden vd. 2000; Haktanır vd. 2004). Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM 2017) Ülkemize özgü, coğrafi tabanlı, iklim, su, toprak, arazi örtüsü ve kullanımı, topografya ve jeomorfoloji ve insan kaynaklı (sosyo• ekonomi ve yönetim) süreçlerin arazi bozulumu ve çölleşme üzerine interaktif etkileri dinamik bir yapıda matematiksel olarak tanımlayan Türkiye Çölleşme Modeli geliştirilmiştir. Modelden elde edilen Türkiye Çölleşme Risk Haritası'na göre, çölleşme/arazi bozulumu bakımından ülkemiz arazilerinin %19'u düşük, %50,9'u orta ve %22,5'i yüksek risk grubunda yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye çölleşme risk haritası (ÇEM 2017)

Özellikle, 21.yüzyılda insanlığın karşı karşıya kaldığı en büyük sorunların başında gelen "iklim değişikliği ve küresel ısınma" ile başlıca arazi bozulum sebepleri olan çölleşme, su ve rüzgâr erozyonu, çoraklaşma arasında zincirleme bir reaksiyon süregelmektedir. Fosil yakıtların yanması arazi kullanım değişimleri, ormansızlaşma, ormanların bozulumu, çeşitli sanayi uygulamaları gibi insan etkileriyle atmosfere salınan sera gazlarındaki artışlar yer küre sıcaklığını artırarak hidrolojik döngüyü önemli düzeylerde etkilemektedir. Bunun sonucu olarak, hava olaylarının şiddeti ve sıklığı, özellikle toprakların erozyona uğrama dereceleri üzerine önemli düzeylerde etki eden yağış şiddeti ve şiddetli yağış sayıları artarak, kuraklık, çölleşme ve erozyon tehdidinin çok daha geniş alanlarda daha yoğun olarak hissedilmesine yol açmaktadır.

Tarımsal üretimi tehdit eden ve günümüzde etkileri giderek daha şiddetli bir şekilde hissedilen iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve tarımsal gıda üretiminin çevresel sürdürülebilirliğini güvence altına almak için küresel ve ulusal düzeylerde çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (UNFCCC). İklim değişikliği sosyal ve ekonomik sorunlara neden olarak tarım üzerinde baskı oluşturabilmekte, bunun sonucunda toprak ve su rejimleri değişime uğramakta, tarımsal üretim azalmakta ve gıda güvenliği tehlikeye girmektedir. İklim değişikliğinin uzun dönemde su ve diğer kaynaklar üzerinde stres oluşturması, toprakları verimsizleştirilmesi, tarım

arazilerinin durumlarını kötüleştirilmesi, geniş çapta çölleşmelere neden olması, tarım mahsullerinde zararlı ve hastalıkların çoğalmasına sebep olması ve deniz seviyesini yükselterek kıyı ekosistemlerini tahrip etmesi beklenmektedir (Akalin, 2014).

Türkiye İstatistik Kurumu'na (TÜİK) göre 2015 yılında 78 milyon olan Türkiye nüfusunun 2035 yılında 90 milyon olması öngörülmektedir. Tarım sektörünün iklim değişikliğinden doğrudan etkilenen bir sektör olmasından dolayı, Türkiye'de artan bu nüfusun gıda ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir zorlukla karşı karşıya kalınması muhtemeldir. Türkiye'nin tarım arazileri varlığı incelendiğinde, TÜİK verilerine göre 2000 yılında 26,4 milyon hektar olan toplam tarım arazisi varlığı 2015 yılında 23,9 milyon hektara gerilemiştir. Bu durum, toprak kaynaklarının, toprağın kabiliyetleri doğrultusunda ve arazi kullanımının planlanması temelinde değerlendirilmesi gerekliliğini bir kez daha ön plana çıkarmaktadır (Erpul vd. 2016).

Açık bir şekilde görülüyor ki, ülkemizin de taraf olduğu tüm küresel kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için, arazi ve topraklarımızın sürdürülebilir bir şekilde kullanılması, korunması ve iyileştirilmesi son derece önemli ve gereklidir. Bunun yanında güçlü ve uygulanabilir politikalar ile birlikte, ulusal düzeyde toplumsal farkındalığın oluşturulması ve yükseltilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, bugün gıda sistemleri yeterli, güvenilir, çeşitli ve besleyici bakımdan zengin gıdayı sunmakta zorluk çekmektedir. Topraklar yenilenebilir kaynaklar değildir, bu yüzden toprakların korunması gıda güvenliği ve sürdürülebilir gelecek için büyük önem taşımaktadır. Uzmanlar sadece 60 yıl kullanacak kadar üst toprak tabakasının kaldığını belirtmektedir. Oysa ki, sürdürülebilir toprak yönetimi (STY) ile yüzde 58 daha fazla gıda üretimi yapmak mümkündür (UNCCD 2015).

2. ARAZİ TAHRİBATI NEDİR VE NEDEN ÖNEMLİDİR?

Çölleşme 100'den fazla ülkede 1 milyar insanın geçim kaynaklarını tehdit etmektedir (UNDDD, 2018) ve her yıl 12 milyon hektarlık ekilebilir arazi kuraklık sebebiyle kaybedilmektedir. (UN, 2019) Dünya genelinde arazi tahribatının boyutları ve şiddeti, iklim değişikliğinin, nüfus artışının ve sürekli artan doğal kaynak talebinin olumsuz etkileri ile birlikte acil ve kararlı eylem gerektirmektedir. Çölleşmenin ve arazi tahribatının ekonomik maliyeti yıllık 490 milyar ABD\$ olarak tahmin edilmektedir. Sürdürülebilir arazi yönetimi yoluyla arazi tahribatının önlenmesi 1.4 trilyon ABD\$'na kadar ulaşabilecek ekonomik faydalar yaratabilir (ELDI 2015). Arazi tahribatını durdurmaya ve tersine çevirmeye yönelik politikalar ve programlar, uzun süre açık ve kapsayıcı bir amacın ve gerçekleştirilecek eylemlere yol gösterecek ve ilerlemeyi ölçülebilir hale getirecek nicel ve zamana bağlı hedeflerin yokluğunu çekmiştir.

Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD), sağlıklı arazilerin, arazi bozulumu nedenlerinden dolayı ekosistemdeki fonksiyonlarını yok olmasını önlemeyi hedefleyen yeni bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın öncekilerle karşılaştırıldığında en önemli farklılıklar olarak sadece arazi tahribatı olayından kaçınmayı veya azaltmaya yönelik girişimlerin ele alınmayıp mevcutta bozunuma uğramış alanların tekrar fonksiyonlarını kazanmaya yönelik önlemler ile çift yönlü bir yaklaşımla arazi tahribatının yönetilmesi amaçlanmaktadır. Burada esas hedef, kayıpların kazançlarla dengelenmesi suretiyle, sağlıklı ve verimli arazilerde net kayıp kaydedilmemesi sağlamaktır.

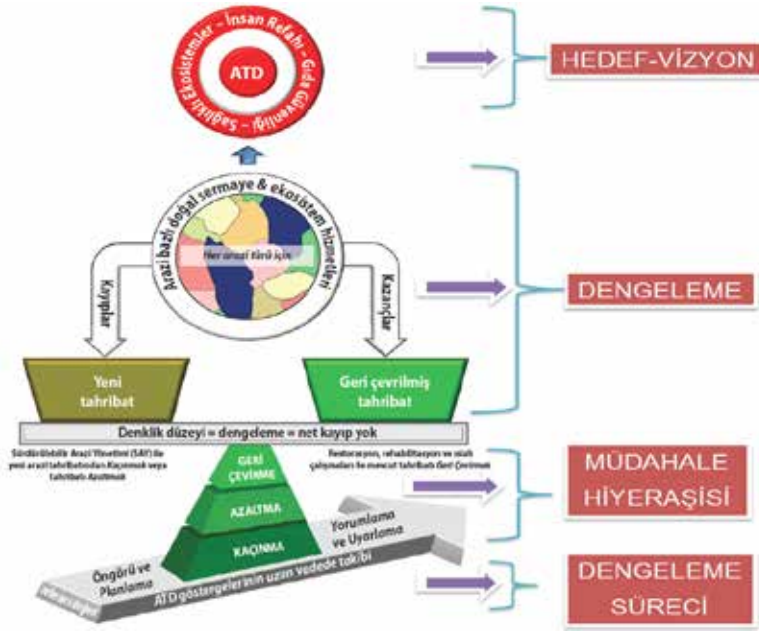
Arazi tahribatı kısaca arazinin biyolojik ve ekonomik verim kapasitesinin azalması ve kaybı şeklinde tanımlanır (UNCCD, 2016). Ankara'da yapılan Birleşmiş Milletler

Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) 12. Taraflar Konferansında (COP 12) Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD); “Ekosistemlerin işlevlerini ve hizmetlerini sağlamak ve gıda güvencesini artırmak için gerekli olan arazi kaynaklarının miktar ve kalitesinin belli bir zaman ve mekan ölçeğinde/büyükliğünde değişmeden kalması ya da artması” olarak tanımlanmıştır.

ATD kavramı, sağlıklı ve verimli arazide net kaybın olmadığı bir duruma ulaşmak amacıyla arazi tahribatını önlemek, azaltmak ve/veya tersine çevirmek için tasarlanmış bir önlemler bileşiminin uygulanmasını teşvik etmek amacıyla geliştirilmiştir. ATD araziye dayalı doğal sermayede ve ilişkili ekosistem işlevlerinde ve hizmetlerinde öngörülen kayıpları dengelemeyi amaçlar ve bunun için arazi restorasyonu ve sürdürülebilir arazi yönetimi gibi yaklaşımlar yoluyla alternatif kazanımlar üreten önlemlerden yararlanır (UNCCD, 2016). Dolayısıyla, belirli koşullarda yenilenebilir doğal kaynakların koruma/kullanım dengesi gözetilerek sürdürülebilirliğinin sağlanması için ATD mutlak bir araç olarak kullanılabilir. Dolayısıyla, UNCCD Küresel Mekanizması (2016a) da belirtildiği üzere “ATD basit bir fikir ve güçlü bir araçtır. Mümkün olduğunca tahribatın önlenmesi, arazini daha iyi yönetilmesi ve tahribata uğramış olan arazilerin restorasyonu yoluyla yeterli miktarda sağlıklı ve üretken kaynaklar sağlamak anlamına gelir. Merkezinde daha iyi arazi yönetimi uygulamaları ve daha iyi arazi kullanım planlaması yatmaktadır. Gelecek nesiller için ekonomik, sosyal ve ekolojik sürdürülebilirliği geliştirebilir”.

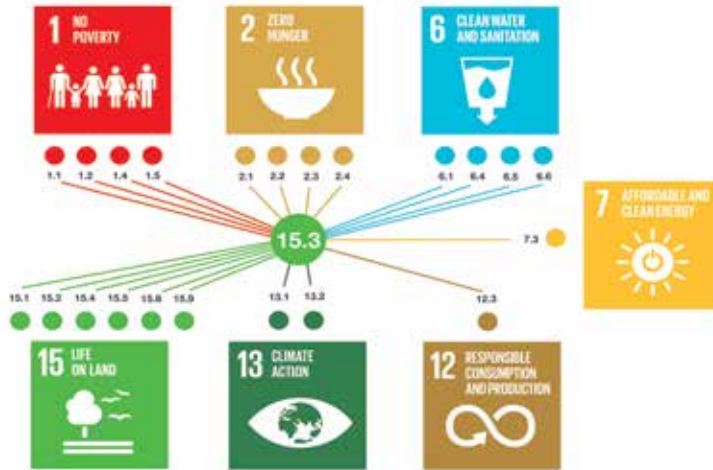
ATD bilimsel kavram çerçevesinin başlıca öğeleri arasındaki ilişki Şekil 2 de gösterilmiştir. Şeklin üst kısmındaki hedef, insan refahı ile arazi bazlı doğal sermaye, yani değerli mallar ve hizmetleri karşılayan doğal kaynak stokları arasındaki etkileşmeye vurgu yaparak ATD'nin vizyonunu belirtir. Orta kısımdaki terazi, dengeleme mekanizmasını ifade eder yani, öngörülen arazi tahribatı (kayıplar), farklı bir bölgedeki farklı aynı arazi türü (aynı ekosistem ve arazi potansiyeli) üzerinde planlanan iyileştirme çalışmaları ile (kazançlar dengelenir. Terazinin dayanak noktasında ise, müdahale hiyerarşisi yer alır. Burada, öncelikli hedef tahribattan kaçınmaktır, daha sonra ise tahribatın azaltılması ve mevcut tahribatın geri çevrilmesidir.

Şeklin alt kısmındaki ok, dengeleme sürecinin, ATD göstergelerinin sabit referans değerleri üzerinden takibiyle değerlendirileceğini belirtir. Aynı zamanda dengeleme sürecinin kayıpları öngörüp kazançları planlayan, uygulanabilir öğrenme yaklaşımını benimsemiş (sonuçların takibine istinaden, denge durumunun gelecekte de korunması amacıyla yönelik süreç ortasında değişiklikler yapabilme esnekliği) arazi kullanımı düzenlemeleriyle uzun vadede sürdürülmesi gerektiğini de temsil etmektedir.



Şekil 2. ATD bilimsel kavram çerçevesinde başlıca öğeleri ve aralarındaki ilişki

Ayrıca, Schuster vd. (2017) ATD ile Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri arasında çok sayıda bağlantı mevcut olduğunu belirtmiş ve örnek olarak yoksulluğun sona erdirilmesi, gıda güvenliğinin sağlanması, çevrenin korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması gibi durumları Şekil 3 de göstermiştir. ATD bu hedeflere ulaşmada bir katalizör işlevi görür.



Şekil 3..ATD ile Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri arasında bağlantı

(Schuster vd. 2017'den uyarlanmıştır)

3. ARAZİ TAHRİBATININ SEBEPLERİ

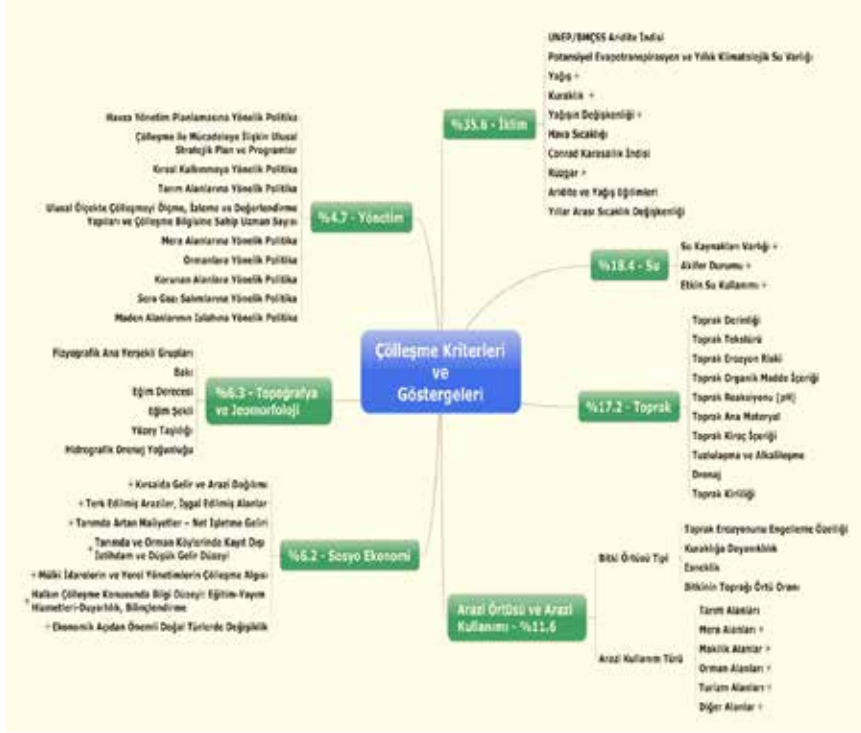
Arazi tahribatı bağlamsal bir değerlendirme olup, mekânsal, zamansal, ekonomik ve kültürel bağlamından bağımsız şekilde değerlendirilemez (Warren 2014). Birçok farklı beşeri faaliyet ve tabii sebep, genellikle farklı türlerde sebeplerin çoğunlukla kompleks etkileşimlerinin bir sonucu olan arazi tahribatına yol açabilir. İki tür sebep dikkat çekmektedir: doğrudan sebepler olarak yerel arazi kullanımı sistemiyle doğrudan alakalı sebeplerdir. Diğer ise dolaylı sebeplerdir bunlar demografik, ekonomik ve sosyo-politik koşullar da dâhil yerel, ulusal ya da küresel olabilirler. Arazi tahribatının WOCAT tarafından tespit edilen başlıca doğrudan ve dolaylı sebepleri Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Arazi tahribatının başlıca doğrudan ve dolaylı sebepleri.

(UNCCD Küresel Mekanizma 2016c).

Arazi tahribatının doğrudan sebepleri	Arazi tahribatının dolaylı sebepleri
<p>Toprağın yanlış idaresi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yıllık ve çok yıllık bitkilerin, makilerin, ve fidanlıkların yanlış idaresi • Ormansızlaşma ve tabii bitkilerin yok olması • Bitkilerin evsel kullanım için aşırı tüketimi • Aşırı otlatma • Sanayii faaliyetleri, atık birikmesi ve madencilik • Şehirleşme ve altyapı gelişmesi • Atıklar • Havadaki kirleticiler • Su döngüsünün bozulması • Suyun aşırı azalması • Tabii sebepler 	<ul style="list-style-type: none"> • Nüfus baskısı • Arazi kullanım hakkı • Yoksulluk/zenginlik • İşgücü mevcudiyeti • Katkılar (kredi/finansmana erişim dâhil) ve altyapı • Eğitim, bilgiye erişim ve destek hizmetleri • Savaşlar ve çatışmalar • İdare, kurumsal düzenlemeler ve politikalar (vergiler, devlet yardımları, ve teşvikler dahil)

Türkiye'nin içinde bulunduğu Ortadoğu coğrafyası yarı-nemli, yarı-kurak, kurak ve çok kurak iklim rejimi içerisinde yer almaktadır. Türkiye coğrafyasının çağlar boyunca çeşitli medeniyetlere ev sahipliği yapmış olması sebebiyle ülke toprakları arazi tahribatı ve kuraklığa karşı hassas bir konumdadır. Dolayısıyla, Türkiye kurak ve yarı kurak özellik gösteren bir ülke olup, toprakları erozyona karşı hassastır. Bunun yanı sıra iklim değişikliği ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan yanlış uygulamalar gibi sebeplerle, çölleşme tehdidi altındadır. Türkiye Çölleşme Modeline (ÇEM 2017) göre, Türkiye, arazi tahribatının izlenmesi ve arazi tahribatı risk haritası ve modelleme çalışmaları kapsamında ülke şartlarına uygun 7 kriter altında 48 gösterge ve 100'den fazla alt gösterge belirlemiştir. Yapılan kapsamlı çalışmalar neticesinde, Türkiye'de arazi tahribatına sebep olan etmenler; iklim, toprak, su, topografya ve jeomorfoloji, arazi örtüsü ve arazi kullanımı, sosyo-ekonomi ve yönetim olarak tespit edilmiştir (Şekil 4). Bu kriterler içerisinde %35.6'sının iklim, %35.6'sının toprak ve su kaynaklı, %17.9 arazi örtüsü ve topoğrafyadan ve %10.9 ise sosyo ekonomik ve yönetimden kaynaklandığını belirlemiştir.



Şekil 4. Arazi Tahribatının Kriter ve Göstergeleri (ÇEM 2017)

4. ARAZİ TAHRİBATININ GÖSTERGELERİ VE DEĞERLENDİRME İŞLEMİ

Birleşmiş Milletler Genel Meclisi Eylül 2015'te, 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) ve 169 alt başlığı ihtiva eden "2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemini kabul etti. SKH 15, taraf ülkeleri, karasal ekosistemlerin korunmasına, yenilenmesine ve sürdürülebilir kullanımına, ormanların sürdürülebilir idaresine, çölleşme ile mücadeleye, arazi tahribatını durdurmaya ve bu süreç ile biyoçeşitlilik kaybını geri çevirmeye teşvik ediyor. 15.3 sayılı alt başlık ise 2030'a kadar "çölleşme ile mücadeleyi, çölleşmeye, kuraklığa ve sellere maruz kalmış araziler dâhil tahribe uğramış arazi ve toprağın restorasyonunu, ve arazi tahribatı dengelenmiş bir dünyaya erişmek için çabalamayı" öngörüyor. Bu hedefin başarı oranını ölçmek için kullanılacak gösterge ise "Tahribe uğramış arazinin toplam arazi yüzölçümüne oranı" olarak belirlendi.

Başlangıç durumu karşısında ATD doğrultusunda kaydedilen ilerlemenin takip edilmesi için tavsiye edilen asgari göstergeler kümesi aşağıdakileri içerir:

- Arazi örtüsü ve arazi kullanım değişimi
- Arazi üretkenliği (ölçü: net birincil üretim)
- Toprak organik karbon stokları (ölçü: toprak organik karbonu)

Küresel çapta geçerliliği olan bu göstergeler, ulusal ya da yerel düzeydeki göstergelerle iyileştirilebilir ya da tamamlanabilirler. Bu göstergeler UNCCD tarafından ulusal raporlama yoluyla Sözleşmenin uygulanmasındaki ilerlemenin takip edilmesi için kullanılan altı ilerleme göstergesinin bir parçasını oluşturmaktadır. Bunlar aynı zamanda SKH 15.3 no'lu hedef doğrultusunda kaydedilen ilerlemeyi

ölçmek için benimsenen ve ülke tarafları üzerindeki raporlama yükünü hafifletmeyi amaçlayan 15.3.1 no'lu gösterge (tahribata uğrayan arazinin toplam araziye oranı) için alt göstergeler olarak tavsiye edilmiştir. Mevcut durumun ve kaydedilen ilerlemenin daha da hassas bir Çizelge sunu ortaya koyabilmek için bu göstergeler daha da geliştirilebilir ve başka ilgili ulusal (veya yerel) göstergeler ile desteklenebilirler (UNCCD Küresel Mekanizma 2016a).

Arazinin durumu, hem iklim çeşitliliğine hem de arazi üzerinde yürütülen beşeri faaliyetler nedeniyle mekânsal ve zamansal olarak çok değişkenlik gösterir. Bu sebeple referans aralığı her bir gösterge için 10-15 yıllık bir sürecin ortalaması olarak hesaplanmalıdır. 2015'te benimsenen SKH'lerine istinaden, varsayılan referans zaman aralığının (t0) 2015'te sonlanan 10-15 yıllık bir süreç olması önerilmiştir. Ancak referans zaman aralığının kesin olarak tanımlanması ulusal düzeyde mevcut olan verilere bağlı olacaktır. Dolayısıyla ülkeler tanımlanan referans zaman aralığını açıkça belirtmelidirler (UNCCD Küresel Mekanizma 2016c).

4.1. Arazi Kullanımı-Arazi Örtüsü (AKAÖ) Değişimi

Arazi Tahribatının Dengelenmesine Yönelik Hedef Belirlenmesi-Teknik Kılavuzuna göre (UNCCD Küresel Mekanizma 2016c), AKAÖ değişiminin belirlenmesine yönelik temel bilgiler aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

Tanım: Arazi örtüsü, Dünya yüzeyinde görülen fiziksel örtüyü ifade eder (uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2003).

Ölçü birimi: Hektar (ha) dır.

Geçerlilik: Arazi örtüsü diğer iki göstergenin yorumlanması ve kademelendirilmesinde yardımcı olan çok mühim bir arazi yüzeyi parametresidir. Arazi örtüsündeki değişiklikler de bitki örtüsünde, habitat parçalanmasında ve arazi değişimindeki artma ve azalmaların ilk işareti olduklarından, başlı başına büyük önem taşıyan göstergelerdir.

Hesaplama yöntemi: Aşağıda verilen hiyerarşik sınıflandırma referans olarak önerilmektedir. Kademe 1 IPCC arazi kategorilerine dayanmaktadır. Kademe 2 ise FAO LCML'ni tercih eden Çevresel ve Ekonomik Hesaplar Sistemi (SEEA) tarafından muvakkaten kullanılan arazi örtüsü sınıflandırmasına dayanarak hazırlanmıştır. Ülkeler bu hiyerarşik sınıflandırmayı referans olarak ve her bir arazi örtüsü sınıfını tanımlamak için mevcut bilgi miktarı ile tutarlı şekilde kullanmalıdırlar. Eğer bir ülkenin ulusal arazi kullanımı sınıflandırma sistemi kademe 1 ya da 2'deki sınıflarla uyumluluk göstermiyorsa, aşağıdaki Çizelge da verilen sınıfları temsil edecek şekilde bu iki sınıflandırma sistemi birleştirilmeli ya da ayrılmalıdır.

Kademe 1

Orman Alanları

Çayır ve Mera Alanları

Tarım Alanları

Sulak Alanlar

Yapay Alanlar

Diğer Alanlar

Kademe 2

Orman ağaç örtüsü

Otlak ve tabii çayır alan, ağaççıklar, çalılıklar, fundalıklar, seyrek bitkili alanlar

Yağmur suyuyla beslenen orta ve büyük otsu ekin alanları, sulama sistemiyle sulanan orta ve büyük otsu ekin alanları, daimi ürünler, zirai plantasyon, Tarım ürünleri toplulukları ve mozaikler

Açık sulak alanlar

Kent ve benzeri gelişmiş bölgeler

Kayalık, buzul vb.

Eğilimleri yorumlama: Arazi örtüsündeki değişiklikler ulusal ya da yerel bilgilerle değerlendirildikleri takdirde olumlu ya da olumsuz olarak nitelendirilebilirler. Bazı kritik değişimler genellikle olumsuz olarak nitelendirilirler, örneğin tabii ya da yarı-tabii arazi örtüsü sınıflarından ekin alanı ya da yerleşim yerine geçişler, orman alanlarından diğer arazi örtüsü sınıflarına geçişler (ormansızlaşma), ve tabii yahut yarı-tabii arazi örtüsü sınıflarından ve ekin alanlarından yerleşim yerlerine geçişler (şehirleşme). Ancak arazi değişikliklerinin yorumlanması ulusal ve yerel makamların sorumluluğunda olup, bu makamlar söz konusu değişikliklerin ilgili süreçte neden olumlu (kazanç) ya da olumsuz (kayıp) olarak nitelendirildiklerini açıklamak durumundadırlar.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Türkiye ulusal ATD rapor (ÇEM 2016) göre, Avrupa Çevre Ajansı CORINE programı kapsamında Türkiye Arazi Örtüsü verileri 2006-2012 yılları için üretilen gerek arazi örtüsü sınıfları, gerekse ölçek büyüklüğü nedeniyle Arazi Tahribatının Dengelenmesi için sıhhatli neticeler vermediğinden dolayı değerlendirmeye alınmadığı belirtilmiştir. Değerlendirme, Türkiye'nin 2010 yılına ait Arazi Örtüsü-Kullanımı Haritası, Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (European Commission• Joint Research Center) tarafından çalışılmış olan NASA tarafından geliştirilmiş 250m-5km çözünürlüklü MODIS uydusu verileri kullanılmıştır. 2000-2010 yılları arasındaki Türkiye'nin arazi kullanım değişimi değerleri belirlenmiştir. MODIS verilerine göre (EC-JRC), Türkiye orman alanlarının 2000-2010 yılları karşılaştırılmasında ormanlık alanda 387,70 km² alanda azalma, çalı ve çayırılık alanlarda 152 km² alanda artış, tarım alanlarında 234,70 km² artış ve diğer alanlarda önemli bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. JRC-MODIS verisine göre Türkiye arazi kullanım ve arazi örtüş değişimi

TÜRKİYE- JRC- MODIS DATA									
Arazi Kullanım Sınıfı	Alan miktarı (2000)	Alan miktarı (2010)	Net alan miktarı değişimi (2000-2010)	Net arazi verimliliği değişimleri (km ² , 2000-2010)					Toprak Organik Karbonu (2010)
	km ²	km ²	km ²	Azalan km ²	Azalmanın ilk belirtileri km ²	Sabit, baskı altında km ²	Sabit, Baskı altında değil km ²	km ²	km ²
Orman	164,711.40	164,323.70	-387.70	2,124.90	2,941.20	6,213.70	80,142.50	72,789.80	37.76842036
Çalılıklar, çayırılık, ve seyrek bitkili alanlar	199,999.80	200,151.80	152.00	2,582.30	1,458.40	9,253.40	167,187.20	18,566.10	32.29037424
Ekili alan	376,027.30	376,262.00	234.70	5,044.50	6,272.70	24,471.30	284,450.50	55,499.70	32.78797195
Sulak alanlar ve su kütleleri	15,982.60	15,982.60	0.00	472.90	144.60	656.10	4,011.80	1,174.40	33.94862982
Yapay alanlar	16,971.00	6,971.00	0.00	1,728.00	658.00	2,010.80	10,394.30	2,119.60	35.19540836
Kıraç araziler ve diğer alanlar	6,270.70	6,271.70	1.00	99.10	8.40	133.30	5,375.40	175.10	31.18244119
Toplam	779,962.80	779,962.80	0.00						

Uzaktan algılama metotları ile arazi kullanım değişikliklerinde 5kmx5km (EC-JRC) çözünürlükte çalılık, mera/çayır ya da seyrek bitki alanları olarak gözlemlenen alanların aslında yanan orman alanları, tabii ve suni tensil alanları olduğu muhtemeldir. Bu açıdan, 2000-2010 arasındaki net değişim olarak belirtilen 387,70 km² orman alanındaki azalmanın, yapılan tabii tensil, suni tensil ve yanan alanlardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2000-2010 yılları arasındaki ulusal resmi verilerde 1.460 km² alanda planlı ormancılık gereği tıraşlama kesimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ulusal ormancılık verilerinde yer alan 3.571.000 ha ağaçlandırma sahalarının bir bölümü yeterli kapalılığa ulaşmadıkları ve fidanların küçük olması sebebiyle gözlemlenememiş ve diğer alanlar kategorisi içinde yer almıştır. Bu nedenle Ülkemizin daha detaylı AKAÖ değişimini belirlemek ve izlenmesinin yapılabilmesi amacıyla “Ulusal Arazi Örtüsü/Kullanımı Sınıflandırma Ve İzleme Sistemi UASİS” çalışması başlatmıştır.

4.2. Arazi Üretkenlik Dinamiği

Genel anlamda vejetatif örtü, üretkenlik dinamiğinin yaklaşık değerlendirilmesinde; arazi üretkenlik düzeyini veya insan • çevre ilişkisi, özellikle de arazi kullanımı hakkında genel bir fikir vermektedir. Bu nedenle, sürdürülebilir arazi kalite seviyesinin göstergesi niteliğinde olan “Arazi Üretkenlik Dinamiği”, arazi bozulumu değerlendirmesinde, dengelenmesinde veya nötralize edilmesinde ilk adım olarak kullanılabilir. “Arazi Üretkenlik Dinamiği”; stabil bir arazi sisteminin birincil üretkenleri üzerinde, doğal (yarı doğal sistem) yada kısmen insan etkisi ile değişen çevre koşulları ve/veya direk insan müdahalelerine karşı, dayanıklılık ve adaptasyonun bir fonksiyonu olarak yıllar veya vejetasyon gelişim dönemleri arasında meydana gelen, önemli değişim olarak tanımlanmaktadır. Arazi Tahribatının Dengelenmesine Yönelik Hedef Belirlenmesi – Teknik Kılavuzuna göre (UNCCD Küresel Mekanizma, 2016c), “Arazi Üretkenliği” değişiminin belirlenmesine yönelik temel bilgiler aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

Tanım: Arazi üretkenliği, bitkilerin aldıkları enerjiden soluma payını çıkarınca geriye kalan net enerji şeklinde tanımlanan toplam yer üstü net birincil verimliliğini (NPP) ifade eder.

Ölçü birimi: Bir yılda hektar başına elde edilen kuru madde tonajı (tDM/ha/year)

Hesaplama yöntemi: Bu gösterge değeri, yeryüzü gözlemlerinden elde edilen net birincil verimlilik (NPP) verileri ile çok geniş alanlar için hesaplanabilir. Olgunluk ve “işlenmeye hazırlık seviyesi” yönünden vejetasyon indeksleri NPP için rutin olarak kullanılacak halihazırdaki en gerçekçi temsili değerlerdir (Yengoh et al. 2015). Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (NDVI) en çok kullanılan bitki indeksidir. Aşağıdaki NDVI zaman serileri diğer başka kaynakların yanı sıra çok düşük maliyetle ya da maliyetsiz şekilde erişilebilir kaynaklardır:

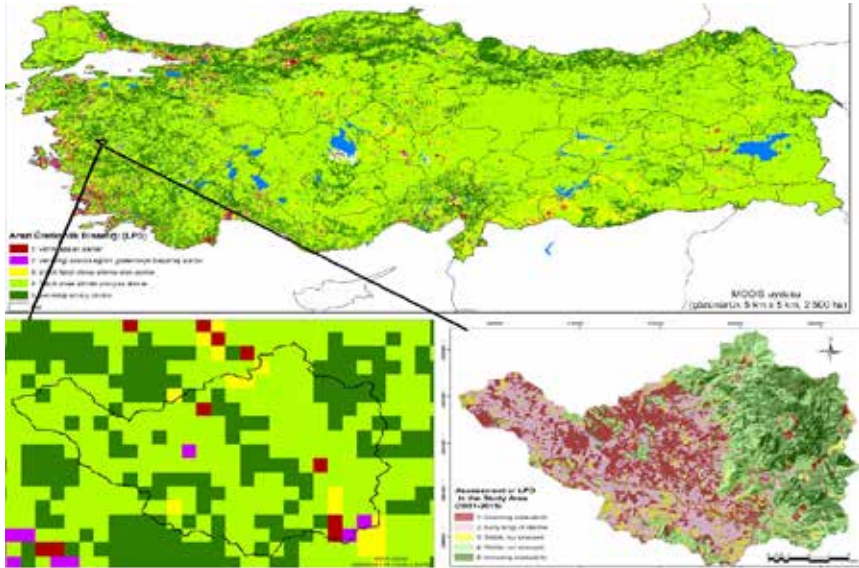
- AVHRR: 1982-günümüz, 8 km çözünürlük; 1989-günümüz, 1km çözünürlük
- MODIS: 2000-günümüz, 250m çözünürlük
- SPOT Vejetasyon: 1999-günümüz, 1 km

NPP'yi ölçmek için kullanılan NDVI ve diğer bitki indeksleri gibi temsili değerler kısa vadede, eğilimlerin doğru yorumlanabilmesi için düzenlenmeleri gereken ekin

fenolojisi, yağışlar, besin fertilizasyonu ve diğer değişkenlerden etkilenirler.

Eğilimleri yorumlama: Artan NPP oranı gözlemlenen bölgeler, ülke bazında farklı bir yoruma varılmadığı müddetçe olumlu şekilde değerlendirilmelidirler. Örneğin, kurak alanlarda çalılıarın ve ağaçların artması (mera alanlardan çalı ağırlıklı arazi örtüsüne geçiş) otlayan hayvanların ve vahşi yaşamın yiyeceğinin azalması anlamına gelir ve tabii sermaye kaybına yol açar. Dolayısıyla NPP ve toprak organik karbonu (TOK) artış gösterse de, böyle bir durum arazi tahribatı olarak nitelendirilir. “Yalancı pozitif” tespiti durumunda, ATD’nin daha doğru değerlendirilebilmesi yönünden ülkeler bu anomalileri kanıtlarıyla beraber raporlamalıdır.

Türkiye ile ilgili olarak EC-JRC’nin yapmış olduğu araştırma sonuçlarına yönelik olarak Arazi üretkenliğin yönelik haritası üretmişlerdir. 5km X 5km piksel çözünürlüğe sahip olan MODİS uydu görüntüsünün kullanıldığı EC-JRC haritasına göre, araştırma alanının neredeyse tüm arazisi, artan üretkenlik ve üretkenlik stabil-stres altında değil şeklinde iki sınıf olarak belirlemişler. Diğer taraftan, Dengiz (2018) Gediz ovasında yer alan iki komşu mikro havzada Landsat uydu görüntüleriyle (30m x30m) yaptığı çalışma sonuçları ile karşılaştırma yapıldığında, araştırılan havzanın neredeyse yarısı, Üretkenliğin azaldığı ve azalma eğilimi göstermeye başladığına dair sınıflar oluşturulduğu belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Arazi üretkenlik sınıflarının Gediz ovasında yer alan iki komşu mikro havzada karşılaştırılması (Dengiz 2018)

4.3. Toprak Organik Karbon Stoku

Son yıllarda dünyada ön plana çıkan en önemli konulardan konular arasında karasal ekosistemlerde en büyük karbon havzuna sahip olan toprak, mutlaka korunması gereken en duyarlı kaynaklardan birisi olduğudur. Bu nedenle, topraklar bilinçli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanımı ile büyük oranlarda karbon bağlama yeteneğine sahip olup, özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltacak ve iklim değişikliğine uyumu ciddi manada destekleyecektir.

Türkiye'nin ev sahipliğinde 12-23 Ekim 2015 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi 12. Taraflar Konferansında (UNCCD COP12); Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma 15.3 Hedefine yönelik, 2030 yılına kadar ülkelerin gönüllü olarak benimsedikleri Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) hedeflerinin belirlenmesi ile yapılan çalışmaların ve arazi tahribatı eğilimlerinin izlenmesi kararlaştırılmıştır. Bu sebeple ATD'nin belirlenmesinde ve izlenmesinde kullanılabilirliği öngörülen 3 küresel gösterge (Arazi Örtüsü, Arazi Üretkenliği, Karbon Stokları) ile ilgili çalışmaların, özellikle de toprak organik karbonunun (TOK), ulusal ölçekli stok miktarının belirlenmesi, zamansal ve alansal değişkenliğinin izlenmesi ve stok miktarının artırılmasına ve korunmasına yönelik çalışmaların yapılması öncelikli hedefler haline gelmiştir (ÇEM 2018).

Arazi Tahribatının Dengelenmesine Yönelik Hedef Belirlenmesi – Teknik Kılavuzuna göre (UNCCD Küresel Mekanizma, 2016c), “Toprak organik karbon (TOK)” değişiminin belirlenmesine yönelik temel bilgiler aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

Tanım: Karbon stoğu bir havuzdaki (karbon biriktirme ya da salma kapasitesine sahip sistemler) karbon miktarıdır. Karasal karbon havuzları biyokütleler (yer üstü ve yer altı biyokütleler); ölü organik maddeler (ölü örtü); ve topraktır (toprak organik madde) (IPCC 2003).

Ölçü birimi: Hektar başına karbon tonajı (t/ha C)

Hesaplama yöntemi: TOK stok değişiklikleri modelleme teknikleri sayesinde kabaca hesaplanabilir. IPCC, bir arazi kesimindeki sera gazının ölçülmesi için geliştirdiği yöntemlere ek olarak, stok değişimlerini modellemeye yönelik nispeten daha kolay bir yaklaşım öneriyor (IPCC, 2006). Kademe 1 seviyesindeki tahminlere yönelik olarak, IPCC, TOK stoklarının farklı iklim/toprak kombinasyonlarında 30 cm referans derinliği alınarak varsayılan referans değerlerinin, farklı arazi kullanımları için karbon stoklarını değiştiren faktörlerin (6 IPCC arazi kullanımı/örtüsü sınıflandırması), ve arazi yönetimi sistemlerinin bilgilerini sunuyor. Bu bilgiler ışığında ulusal verilerin yokluğu halinde arazi örtüsünün değiştiği bölgelerde TOK değişimine ilişkin kabaca hesap yapılabilir. Bu yaklaşım aynı zamanda, arazi örtüsü sınıfının değişmediği ancak arazi yönetiminde kayda değer değişikliklerin (örn. restorasyon, sulama, gübreleme) meydana geldiği bölgelerde de TOK değişimlerini bir dereceye kadar tahmin etmeye imkan sağlıyor. Bu işlem için arazideki yönetim değişikliğinin uygulandığı alanın genişliğine ilişkin net bilgiye ihtiyaç duyulur.

Eğilimleri yorumlama: Artan TOK oranı gözlemlenen bölgeler, ülke bazında farklı bir yoruma varılmadığı müddetçe olumlu şekilde değerlendirilmelidirler. Örneğin, kurak alanlarda çalılırların ve ağaçların artması (çim alanlardan çalı ağırlıklı arazi örtüsüne geçiş) otlayan hayvanların ve vahşi yaşamın yiyeceğinin azalması anlamına gelir ve tabii sermaye kaybına yol açar. Dolayısıyla TOK ve net birincil verimlilik artış gösterse de, böyle bir durum arazi tahribatı olarak nitelendirilir. “Yalancı pozitif” tespiti durumunda, ATD'nin daha doğru değerlendirilebilmesi yönünden ülkeler bu anomalileri kanıtlarıyla beraber raporlamalıdır.

Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) ve TÜBİTAK-BİLGEM-YTE işbirliği ile yürütülen “Türkiye Toprak Organik Karbonu (KARBON) Projesi” sonucunda, yüksek çözünürlüklü ve çok ayrıntılı bir Türkiye Toprak Organik Karbon Stok Haritası hazırlanmıştır (Şekil 6). Bu harita üzerinden yapılan sorgulamalar ile yaklaşık olarak 78 milyon ha yüzölçümüne

sahip Türkiye'de toplam TOK stokunun 3.516 milyar ton olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca, Türkiye arazi bozulumu/çölleşme haritasına ait olan risk sınıflarının TOK içerikleri değerlendirildiğinde; "Çok Düşük-Düşük" risk sınıfı TOK miktarının 63.79 ton C ha-1 ile en yüksek, "Çok Yüksek-Çok Yüksek" risk sınıfı TOK miktarının ise 31,49 ton C ha-1 ile en düşük olduğu görülmektedir.



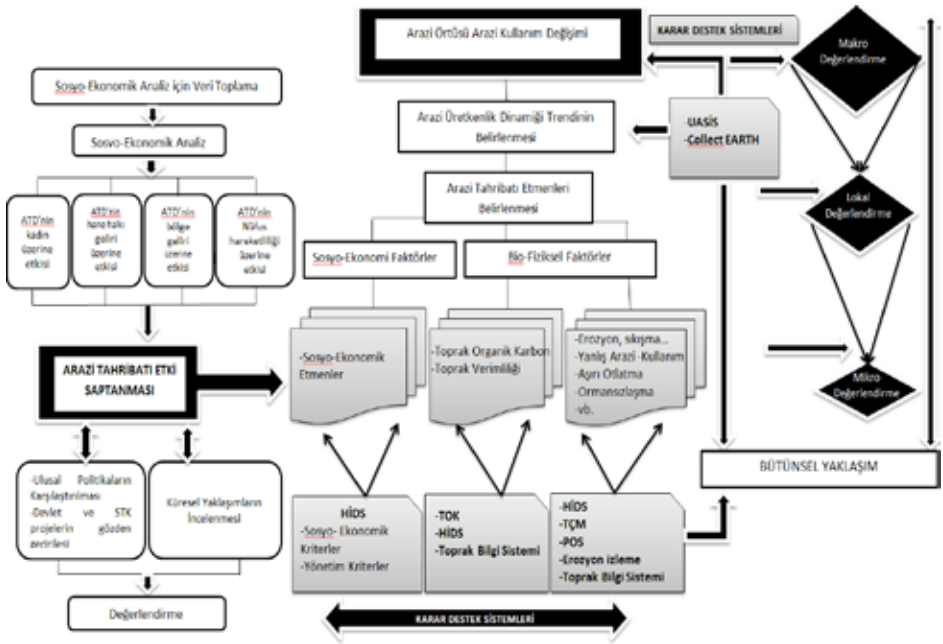
Şekil 6. 2007-2017 Yılları arasında alınan toprak verileri üzerinden hazırlanan Türkiye toprak organik karbon stok haritası (ÇEM 2018).

5. ATD'ye KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYONU

Bu bileşen, arazinin bozulmasını önlemek ve ülkenin ATD hedeflerine ulaşmasını sağlamak için ÇEM Genel Müdürlüğü ve FAO kapsamında Yukarı Sakarya Havzasında bir karar destek sisteminin (DSS) temelini geliştirmeye çalışacaktır. DSS'nin tasarımı, karar vericilerin farklı arazi kullanımları ve uygulamaları arasındaki üstünlükleri ve sinerjileri analiz etmesini sağlayacak ATD göstergeleri için farklı metriklerin (yani, arazi örtüsü, toprak organik karbon ve arazi üretkenliği) tanımlanması, test edilmesi ve kalibrasyonunu içerir. Bu metriklerin şu anda ülkenin çölleşme ve erozyon üzerine yaptıkları çalışmalara bağlı olarak belirlenecektir. Bu metrikler daha sonra bir ATD karar destek mekanizmasını besleyecektir. Bunun akabinde DSS için bir yazılım geliştirilecek ve test edilecektir. Bu mekanizma ayrıca, arazi örtüsü, toprak organik karbonu ve arazi kullanım verimliliği arasındaki dengeyi analiz ederken toprak verimliliği gibi mevcut çevresel, sosyal veri ve küresel çevresel faydaları dikkate alacaktır. ATD konsepti doğrultusunda, geliştirilecek mekanizma, bazı alanlarda arazide bozulmayı yalnızca tespit etmek için bir araç olarak kullanılmayacak ve diğer alanlarda bu bozulmayı telafi edecektir. Bunun yerine, mekanizma, arazi bozulmasının önlenmesi ve azaltılması, kısmen bozulmuş arazinin iyileştirilmesi ve çölleşmiş arazilerin ıslahı için faaliyetleri bütünleştirmek ve koordine etmek amacıyla ileriye dönük bir süreç olarak tasarlanacaktır.

Yapılacak çalışma; Şekil 7’de çalışma projeksiyonunda gösterildiği gibi makro yaklaşımdan mikro değerlendirmeye kadar;

- i-) Arazi örtüsü/arazi kullanım (AÖAK) değişiminin ve NDVI-NPP’nin belirlenmesi,
- ii-) Arazi üretkenlik dinamiği değişiminin belirlenmesi,
- iii-) Toprak Organik karbon dağılımı durumunun belirlenmesi,
- iv-) Kara destek sistemleri ile entegrasyonu ve
- v-) Sosyo•ekonomik durum olmak üzere beş aşama içerisinde gerçekleştirilecektir.



Şekil 7. Entegrasyon aşamalarına ait akış diyagramı

Şekil 7’deki akış diyagramından da anlaşılacağı üzere, çalışma sosyo-ekonomik ve bio-fiziksel olmak üzere iki ana unsurun birleşmesinden oluşmaktadır. İlk etapta makro ölçekte geniş alanlara ait AÖAK değişiminin 10 veya 15 yıllık periyotlarda uydu görüntüleri ile belirlenmesi işlemi gerçekleştirilecektir. Bu değişimin biokütledeki etkisinin belirlenmesi dolayısıyla Arazi Üretkenlik Dinamiğinde (Land Productivity Dynamic• LPD) meydana gelen konumsal trendin izlenmesi amacıyla, yine aynı periyotlarda NDVI ve NPP değişimleri belirlenecektir. Gerek AÖAK gerekse de NDI ve NPP belirlenmesinde özellikle çalışmanın ulusal ölçeğe yansıtılmasında ileride oluşturulacak UASİS (Ulusal Arazi Örtüsü/Kullanımı Sınıflandırma ve İzleme Sistemi) gerekse de mevcut Collect EARTH modellerinden yararlanılacaktır. Oluşturulacak LPD’ye ait sınıfların konumsal dağılımlarındaki nedenlerin yani arazi tahribatına neden olan olayların lokal alanlarda bio-fiziksel etmenlere yönelik olarak özellikle toprak organik karbonun belirlenmesi. Bu amaçla TOK modelin kullanılması. Arazi tahribatı sadece TOK üzerinde olmayıp, TÇM, POS, Erozyon Bilgi Sistemleri

gibi diğer DSS modeller ile desteklenecektir. Aynı zamanda mikro ölçekte ise bu tahribata neden olan yöre insanların sosyo-ekonomik analizi gerçekleştirilerek, HİDS modelinin önemli kriterleri içerisinde olan sosyo ekonomik ve yönetim kriterleri ile entegrasyonu sağlanacaktır.

Dolayısıyla, arazi üretkenlik dinamiği sonrasında elde edilecek üretkenlik sınıflarına ve toprak organik madde dağılımına ait haritalar ile çalışmada makro düzeyde (havza bazında) sorunu ölçeklendirmek açısından mevcut Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğünde elde edilecek mevcutta toprak bilgi sistemimi, potansiyel ağaçlandırma sahalarının belirlenmesi modeli (POS), Türkiye çölleşme modeli (TÇM), toprak organik karbon (TOK), arazi üretkenliğin yönelik Collect Earth gelecekte de Ulusal arazi kullanım arazi örtüsü (UASIS) gibi izleme modellerinden de yararlanılarak, 10-15 yıllık periyotlarla arazi örtüsü arazi kullanım değişimi, arazi üretkenlik dinamiği-erozyon-organik madde ilişkilerinin incelenmesi ve izlenmesi hedeflenmektedir.

Böylece bütünsel havza çalışması mantığı içerisinde, çalışma alanının 2000 ile 2018 yılları arasında meydana gelen zamansal ve mekânsal değişimlerin sadece orman ve mera alanları üzerinde biyo-kütle yönünden kazanım veya kaybı sonucu arazi üretkenlik dinamiğinde meydana gelen trendin ortaya konulması olmayıp, aynı zamanda tarım arazileri üzerinde meydana gelen özellikle yanlış kullanımlar sonucu toprağın gerek tarımsal gerekse de ekosistem içerisindeki üretkenlik sürecindeki olumsuz trendin de ortaya çıkartılacak ve bu olumsuzlukların tersine çevrilmesine yönelik öneriler sunulacaktır.

Entegrasyonu sağlanacak izleme ve karar destek sistemleri;

- Havza İzleme ve Değerlendirme Sistemi (BMES): Çölleşmeyi izlemek üzere, orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) işbirliği ile birlikte yürütülen “Havza İzleme ve Değerlendirme Projesi (HİDS)” kapsamında “Türkiye Çölleşme Modeli ve Risk Haritasının Oluşturulması” için çölleşme kriter ve göstergeleri tespit edilmiştir. Söz konusu çalışma ile 7 kriter ve 48 gösterge tespit edilmiştir. Mevcut veri setleri kullanılarak CBS tabanlı çölleşme modeli oluşturulmuş ve ulusal ölçekte çölleşmeye duyarlı alanlar tespit edilerek “Türkiye Çölleşme Risk Haritası” yapılmıştır. Türkiye Çölleşme Risk Haritası üretilmiştir. Sistemi Türkiye’deki çölleşme durumunun izlenmesi ve havza bazında SLM aktivitelerinin başarısının izlenmesi amacıyla kurulmuştur. Sistem ATD için anahtar görevi görecek ve karar alma sisteminde ATD’nin hedef belirleme ve başarısının izlenmesi konularında bilgi verecektir.

- Potansiyel Ormancılık Faaliyet Sisteminin Belirlenmesi • Ormanda ATD ‘ne Karar Veren Temel Sistemler: Türkiye, ormancılık faaliyetlerinin gençleştirme ve arazi iyileştirme açısından öncelikleri belirlemek için bir proje başlatmıştır. Projenin temel amacı, ağaçlandırma, orman rehabilitasyonu, erozyon kontrolü ve mera ıslahı için uygun olan alanları tanımlamayı amaçlamıştır. Model, CBS altyapısını, uzmanlar tarafından geliştirilen paydaş istişarelerinin yanı sıra amenajman verisi gibi literatür verilerini de kullanmaktadır. Model, plot uygulama olarak Sakarya Havzasında Ankara, Çankırı ve Bolu’yu da içeren 461.128 ha lık alanda geliştirilmiştir. Bu yaklaşım arazi iyileştirme/rehabilitasyon konusundaki öncelikleri tanımlamada ATD için karar verici temel bir model olarak yarar sağlamaktadır.

• Collect Earth (Arazi Verimliliğinin Değerlendirilmesi): FAO tarafından yürütülen Küresel Ormancılık Araştırması kapsamında Dünya genelinde, kurak ve yarı kurak alanlara düşen 100.000 adet deneme noktasında değerlendirilme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile başta orman alanları olmak üzere tarım alanları, çalılık alanlar, mera alanları ve diğer alanların değerlendirilerek kurak alanların durum tespitinin yapılması hedeflenmiştir. Çalışmanın Ortadoğu kısmında Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı Ortadoğu Bölgesine düşen 15.000 adet deneme noktası değerlendirilmiştir. Değerlendirme neticesinde ülkemiz Kurak ve yarı kurak bölgelerinde 1.425.000 hektar alanda yeşillenme eğiliminin olduğu, 823.000 hektar alanda arazi verimliliğinin düştüğü belirlenmiştir. Görsel analizler sonucu yapılmakta olan orman gençleştirme çalışmaları arazi verimliliğinde düşüş olarak değerlendirilmiştir. Proje ile bütün Türkiye'de 4 km aralıklarla simetrik olarak atılmış 61.865 deneme noktasında değerlendirmeler tamamlanmış ve analiz çalışmaları devam etmektedir. Proje kapsamında değerlendirmelerin yapılabilmesi için açık kaynak kodlu yeni bir yazılım geliştirilmiştir.

• Türkiye Toprak Organik Karbonu (TOK) İzleme Modeli ve Haritalanması: Arazi Tahribatının Dengelenmesi kriterlerinden biri olan toprak organik karbon miktarının tespiti ve izlenmesine hizmet edecek Türkiye Toprak Organik Karbonu İzleme Modeli ve Haritalanması Projesi için TÜBİTAK, diğer kurumlar ve üniversite uzman görüşleri çerçevesinde çeşitli toplantılar, çalıştaylar yapılmış bunun yanı sıra kaynak taraması yapılmıştır. Türkiye'nin tamamını kapsayan bu geniş ve kapsamlı çalışma için kurumlarla işbirliğine gerek duyulmuştur. Bu bağlamda, Türkiye'de Toprak Organik Karbon içeriğinin tespitine yönelik mevcut durumun ortaya konması, toprak organik karbon miktarının tespitine yönelik izleme sisteminin geliştirilmesi ve model oluşturulması için proje yürütülmektedir. Yapılacak proje ile topraktaki organik karbon miktarının benzerlik gösterebileceği alanlarla karbon birimleri oluşturulacak ve topraktaki Organik Karbon Miktarın Tespitine Yönelik Tahminleme Modelinin Geliştirilmesi sonucunda Türkiye'de toprak organik karbonu tespit edilerek sisteme sağlanan verilerle belirli periyotlarda izlemesi yapılacak, Arazi Tahribatının Dengelenmesi için ülke hedeflerinin gerçekleşmesinde üretilen ve veri tabanına kayıt edilen verilerin web üzerinden ilgili faydalanıcılara sunulmasına imkân sağlayacak ve sorumlu ve paydaş kuruluşların karar vericilerine karar-destek sağlayacaktır.

• Dinamik Erozyon Modeli ve İzleme Sistemi (DEMİS): Türkiye'de akarsulara ulaşan toprak kayıpları haritası RUSLE/YETKE (Revised Universal Soil Loss Equation/ Yenilenmiş Evrensel Toprak Kayıpları Eşitliği) modeli ile ortaya konulmuştur. Bu modelin dinamik bir yapıya kavuşturulması ve yıllara sari izleme ve raporlama yapılması için Dinamik Erozyon Modeli ve İzleme Sistemi (DEMİS) geliştirilmiştir. Bu sistem ile yağışın kinetik enerjisindeki, arazi örtüsünde meydana gelen değişim ile yapılan toprak-su koruma faaliyetlerindeki değişimlerin erozyon miktarındaki değişime etkisi zamansal, mekânsal ve alansal olarak Dinamik Erozyon Modeli ve İzleme Sistemi ile "potansiyel", "gerçek" ve "akarsulara ulaşan" yıllık ortalama toprak kayıplarını gösteren sayısal erozyon oluşturulmuştur. DEMİS yazılımı ile Yağışın Aşındırma Gücü (R) ve Bitki Örtüsü Amenajman Faktörü (C) güncellenmiştir. Toprak faktörü (K) ve sediment iletim oranı (SİO) izlenecektir.

• Rüzgar Erozyonu İzleme Sistemi: Rüzgâr erozyonunun ülkesel ölçekte tahmin edilmesi için oldukça kapsamlı, dinamik ve güncellenebilir veri setlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu şekilde etkin koruma usullerinin geliştirilmesi ve

sürdürülebilir kaynak kullanımlarının bu bölgeler için yaygınlaştırabilmesi mümkün olabilecektir. Rüzgâr erozyonu risk haritası ile ülkemizde rüzgâr erozyonu bakımından riskli alanlar ortaya konulacaktır. Bu maksatla ülkesel ölçekte rüzgar erozyonuna maruz kalan ve rüzgar erozyonu potansiyeline sahip alanlar 'rüzgar erozyonu iklim faktörüne' göre ortaya konulmuştur. Devam eden yıllarda izleme ve değerlendirme sistemi için kullanılan modele ait diğer parametreler sisteme dahil edilerek, rüzgar erozyonuna maruz alanlar gerçeğe yakın olarak ortaya konulacaktır. Bu kapsamda pilot projeler ile rüzgar erozyonu tehditi altında bulunan mera ve tarım alanlarında ve rüzgâr erozyonu önleme çalışması yapılan alanlardaki rüzgâr erozyonu ölçülerek izlenmekte ve risk değerlendirmesi yapılmaktadır. Proje alanlarına kurulan sediment tuzağı setleri ile ölçümler gerçekleştirilmektedir. Ölçümler sonucu elde edilen veriler ile rüzgar erozyonu ile mücadele metodlarının tespit edilmesi için veri oluşturacaktır. Sistem ile farklı arazi kullanımlarında rüzgar erozyonu riski doğrudan ölçümlerle ortaya konulmaktadır.

• Ulusal Arazi Örtüsü/Kullanımı Sınıflandırma ve İzleme Sistemi (UASİS): CORINE (Coordination of Information on the Environment-Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu) Projesi; Avrupa Birliği GMES (Global Monitoring for the Environment and Security-Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme) programı kapsamındaki arazi yönetimi projelerinden biridir. Projenin en genel gayesi, Avrupa Birliği üye devletlerinin Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) kriterlerine göre "Arazi Örtüsü/Kullanımı" haritalarının oluşturulmasıdır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın uhdesinde hazırlanarak AÇA'ya sunulan proje kapsamında, bugüne kadar Türkiye'nin Corine 1990, 2000, 2006, 2012, 1990-2000 değişim, 2000-2006 değişim, 2006-2012 değişim veritabanları oluşturulmuş ve AÇA'ya teslim edilmiştir. Oluşturulan bu haritalar Avrupa Çevre Ajansının belirlediği sınıflar baz alınarak, 5 adet temel, 44 adet alt arazi örtüsü/kullanım sınıfı çerçevesinde şekillendirilmiştir. Ayrıca, AÇA standartlarına göre, sınıflandırma 1/100.000 ölçekte ve en küçük haritalama birimi 25 hektar olacak şekilde, 6 yılda bir yapılmaktadır. Ancak; çölleşme, erozyon, sel, taşkın, heyelan gibi tabii felaketlerle mücadele kapsamında arazi örtüsündeki değişimin belli periyotlarda değil sürekli ve sürdürülebilir olarak izlenmesi, hassas çalışmalar yapabilmeyi sağlayacak ölçekte ve Türkiye ihtiyaçlarına uygun olarak belirlenen alt sınıflarla çalışılabilmesi kapsamında CORINE projesi yetersiz kalabilmektedir. Bu sebeple, Ulusal Arazi Örtüsü/Kullanımı Sınıflandırma ve İzleme Sistemi (UASİS) projesine başlanılmıştır. Yarı otomatik bir şekilde anlık veriler toplanarak sisteme aktarılması, doğrulanması, sistem hatalarına anında müdahalenin yapılması, vb. açısından büyük önem arz etmektedir.

6. ATD HEDEFLERİ VE ULUSAL HEDEFLER

Arazi Tahribatının Dengelenmesine Yönelik Hedef Belirlenmesi – Teknik Kılavuzuna göre (UNCCD Küresel Mekanizma, 2016c) göre, "ATD hedefinin belirlenmesi, ATD'ye yönelik olarak varılmak istenen en üst noktanın belirlenmesidir; bir başka deyişle bir ülkenin arazi tahribatını durdurmak, geri çevirmek ve tahrip olmuş arazileri restore etmek konusunda başarmak istediklerinin geniş kapsamlı, ancak açık ve ölçülebilir hedefler halinde ifade edilmesidir." Genel kapsamda, ATD hedefi süregelen arazi tahribatı ile tahrip olmuş araziyi iyileştirmek için harcanacak çaba arasında bir denge oluşturmak olmalıdır. Yani, arazi kaynaklarının sağladığı ekosistem hizmetleri ve işlevleri yönünden muhtemel kazançlar ile kayıpları dengelemek suretiyle en azından bir denge durumuna (sağlıklı ve verimli arazide net kayıp söz konusu olmamalı) ulaşmayı hedeflemelidir. Bu genel kapsamlı hedefin

yanısıra, ülkeler istedikleri takdirde ulusal ATD hedeflerini yerel düzeyde hedeflerle tamamlayabilirler. Dolayısıyla küresel anlamda ATD göstergeler bakımından özellikle arazi örtüsü ve arazi kullanım değişimi, arazi üretkenlik dinamiği ve toprak organik madde stoğu göz önünde bulundurulurken, özellikle yerel düzeyde su kaynakları ile sosyokültürel ve ekonomik göstergeler ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda;

- Ulusal düzeyde ATD: hedef, tüm ülke arazisinin hiçbir yerinde ve hiçbir arazi örtüsü sınıfında net kayıp olmamasıdır. Bu amaçla mevcut ya da öngörülen tüm arazi tahribatı (kayıplar) başka bölgelerde gerçekleşmekte olan arazi tahribatının geri çevrilmesi için yapılacak müdahalelerle (kazanç) dengelenecektir. Ülkeler ATD hedeflerini net kaybın olmadığı düzeyin üzerinde belirleyerek hedeflerini yükseltebilir ve bu sayede ilave avantajlar elde edebilirler.

- Yerel düzeyde ATD: ATD hedefleri belirli bölgeler için de konulabilir. Dengeli (net kaybın olmadığı) yahut iyileştirilmiş (net kazanç) duruma ulaşma amacıyla coğrafi olarak sınırlandırılmış bu hedefler, ülkelerin tahribat "sıcak noktaları" olarak değerlendirdiği ve ATD'ye ulaşmakta başlıca öncelikler olan bölgelere odaklanmasını sağlar.

Ayrıca, ATD, arazi tahribatından kaçınmak, tahribatın etkilerini en aza indirmek ve tahribatı geri çevirmek için daha belirli hedefleri de kapsıyor. Bu hedefler dengeleme niteliğinde olmasalar da, ATD'ye ulaşmakta çok önemli bir rol oynamaktadırlar:

Arazi tahribatından kaçınmak, tahribatı en aza indirmek ve geri çevirmek için belirli hedefler: Bu hedefler belirli arazi örtüsü sınıflarına yönelik olarak belirlenebilirler. Tahribat sebepleri ve süreçleri genellikle belirli arazi örtüsü sınıflarıyla ilişkilidir ve bu amaca hizmet edecek hedefler belirlenmesi suretiyle ele alınabilirler. Bu kategorideki hedefler birçok farklı kapsamda ve birçok farklı düzeyde olabilirler

Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi'nin 2030 hedeflerinde ATD en önemli bir unsurdur özellikle SKH'nin 15.3 alt başlığında. Bu nedenle t1 zaman olarak 2030 yılı ATD hedeflerine ulaşmak için değerlendirme zamanı olarak önerilmiştir. 2015 yılında SKH'ların kabul edilmesine istinaden, önerilen varsayılan referans yılı (t0) 2015'tir (10-15 yıllık ortalama) . Farklı ATD hedeflerine örnekler

Ulusal düzeyde ATD

- 2030 yılına kadar, 2015'e kıyasla ATD'ye ulaşılacaktır (net kayıp yok)
- 2030 yılına kadar, 2015'e kıyasla ATD'ye ulaşılacak, hatta ulusal toprakların fazladan %10'u daha iyileştirilecektir (net kazanç)
- 2025 yılına kadar, 2015'e kıyasla ATD'ye ulaşılacaktır (daha erken bir hedef yıl belirlenmesi)

Yerel düzeyde ATD

- 2013 yılına kadar, 2015'e kıyasla X ülkesinin batısında ATD'ye ulaşılacaktır (net kayıp yok)
- 2030 yılına kadar, 2015'e kıyasla X ülkesinin güneyinde ATD'ye ulaşılacak, hatta bölge arazisinin fazladan %25'i daha iyileştirilecektir (net kazanç)

Arazi tahribatından kaçınmak, tahribat etkilerini en aza indirmek ve tahribatı geri çevirmeye yönelik belirli hedefler

- 2030 yılına kadar, 2015'e kıyasla ekin alanları ve çim alanlarla verimliliği ve TOK stoklarını arttırılacaktır
- 2030 yılına kadar X milyar hektar tahrip olmuş ve terk edilmiş arazi ekilmeye hazır şekilde rehabilite edilecektir
- 2020 yılına kadar ormanların ve sulak alanların diğer arazi örtüsü sınıflarına dönüşmesi durdurulmuş olacaktır
- 2030 yılına kadar orman örtüsü, 2015'e kıyasla %20 arttırılacaktır.
- 2030 yılına kadar, toprak geçirimsizleşmesi (yapay arazi örtüsüne geçiş) 2015' kıyasla %50 azaltılacaktır.

Kısaca ATD hedeflerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Ekosistem hizmetlerini mevcut halleriyle korumak, yahut iyileştirmek;
- Gıda güvenliğini iyileştirmek amacıyla verimliliği mevcut düzeyinde korumak, yahut arttırmak;
- Arazilerin ve araziye dayalı toplumların dirençliliğini arttırmak;
- Diğer çevre hedefleriyle sinerji oluşturma fırsatlarını gözetmek;
- Arazi mülkiyetinin doğru şekilde yönetimini desteklemek

Ulusal İstatistik değerleri kapsamında mevcut durum ve kurumlarca planlanan çalışmalar ortaya konularak Ulusal ATD Hedeflerimiz Çizelge 2 de belirlenmiştir (ÇEM 2016).

Çizelge 2. Ulusal ATD hedefleri

ULUSAL ATD HEDEFLERİ (ÇEM, 2016)							
Negatif Eğilim	Alan		Düzeltilici Tedbirler	Birim	ATD Hedefleri		Yatırım Miktarı (Milyon Dolar)
	Collect Earth (2001-2015) (km2)	(EC-JRC) (2000-2010) (km2)			Miktar	Zaman (yıl)	
Orman alanlarının azalması	+11.542 (2000-2015 Amenajman Plan Verisine göre)	388	Ülke orman alanının artırılması	%	5	2030	900
			Ağaçlandırma	km2	6.000		
			Toprak muhafaza ağaçlandırması	km2	9.000		
Orman alanlarında verimlilik azalması	460	2.125	Orman suç sayısının azalması	Adet	1.416	2017	450
			Orman alanlarında zararlılarla mücadelede mekanik, biyolojik, ve biyoteknik mücadele oranındaki artış	%	2.7		
			Orman alanlarının rehabilitasyonu	km ²	15.000		
			Yangın başına düşen alan miktarının azaltılması	ha	0,5 (
			İnsan kaynaklı orman yangını sayısının azaltılması	%	3		
			Maden sahalarının rehabilitasyonu	km ²	58	2019	58
Mera alanlarında verimlilik azalması	3.710	2.582	Mera ıslahı	km ²	7.500	2030	150
Tarım alanlarında verimlilik azalması	1.250	5.045	Sulanan alanların artırılması	km ²	22.000	2030	10.266
			Arazi toplulaştırma faaliyetleri	km ²	140.000	2023	3.000
			Zirai potansiyeli yüksek büyük ovaların belirlenmesi ve zirai sit alanı olarak tescil edilmesi	km ²	55.000	2023	0,3
			Islah edilen alan miktarı	km ²	20.000	2030	266
Toplam	+6.122	10.140			274.558		18.780,30

7. SONUÇ

ATD bölgesel, ülkesel ve küresel ölçekte yaşanan olgular olup, insan topluluklarının yanı sıra doğal çevreyi ve içerisinde yaşayan canlıları da olumsuz şekilde etkilemektedir. ATD'nin mevcut durumu ve eğilimleri konusunda bilgi sahibi olmak, yaşanan olumsuz gelişmeleri tersine çevirebilmek ve yapılan çalışmalardan elde edilen olumlu neticeleri iyi uygulamalar olarak yaygınlaştırmak açısından son derece önemlidir. Dolayısıyla, başarılı bir ATD hedef belirleme süreci, UNCCD'nin ülke düzeyinde uygulanmasını iyileştirecek ve birçok SKH'nın başarılmasına katkıda bulunacaktır. Bu bağlamda, iyi bir ATD izleme sistemi; arazi tahribatını tespit etme, çölleşme ve arazi tahribatı ile mücadele ve ATD hedeflerine yönelik kaydedilen ilerleme ile arazi tahribatı eğilimlerini izleme kapasitesine sahip olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Boyraz, D. 2012. Çölleşme=Toprak/Arazi Bozulumu. Toprak ve Bitki Besleme Dergisi. 1:1, 35-39.
- ÇEM. 2018. Toprak Organik Karbonu Projesi. Teknik Özet. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- ÇEM. 2017. Türkiye Çölleşme Modeli. Teknik Özet. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- ÇEM. 2016. TÜRKİYE Arazi Tahribatının Dengelenmesi Ulusal Rapor. Ankara, p 75.
- Dengiz, O. 2018. Potential Impact of Land Use Change on Land Productivity Dynamics with Focus on Land Degradation in a Sub-Humid Terrestrial Ecosystem. Theoretical and Applied Climatology, DOI: 10.1007/s00704-017-2162-1.
- ELDI. 2015. Economics of Land Degradation Initiative: Report for policy and decision makers". http://eld-initiative.org/fileadmin/pdf/ELD-pm-report_05_web_300dpi.pdf.
- Schuster M.A., Lindsay, C.S., Erlewein, A., Metternicht, G., Sara Minelli, S., Safriale, U. 2017. Unpacking the concept of land degradation neutrality and addressing its operation through the Rio Conventions. Journal of Environmental Management 195;1, 4-15
- UNCCD (2016). Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A Report of the Science-Policy Interface. Barron J. Orr, Annette L. Cowie, et al. (Forthcoming).
- UNCCD Küresel Mekanizması. 2016a. Arazi Tahribatının Dengelenmesi için Hedef Belirleme Çalışmalarının Yaygınlaşması Çıkarılan Derslerden Eyleme Geçiş: 14 Pilot Ülkenin Deneyimleri. Global Mechanism of the UNCCD, Bonn, Germany, p.36
- UNCCD Küresel Mekanizma. 2016b. Ülke Düzeyinde Arazi Tahribatının Dengelenmesi ATD Hedef Belirlemenin Yapı Taşları. Global Mechanism of the UNCCD, Bonn, Germany, p.32.
- UNCCD Küresel Mekanizma, 2016c. Land Degradation Neutrality Target Setting – A Technical Guide. Draft for consultation during the Land Degradation Neutrality Target Setting Programme inception phase Global Mechanism of the UNCCD, Bonn, Germany, p.68
- UNDDD. 2018. United Nation Decade for Desrers and the Fighting Against Desertification. Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality (http://www.un.org/en/events/desertification_decade/whynow.shtml) (Accessed 2019)
- UN. 2019. United Nation. World Day to Combat Desertification and Drought 17 June <http://www.un.org/en/events/desertificationday/background.shtml> (Accessed 2019).
- Warren, A. 2014. Land degradation is contextual. Land Degrad. Dev., 13: 449–459. doi: 10.1002/ldr.532.

ÇAYIR VE MERA ALANLARINDA MEVCUT DURUM SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE GELECEK

*İlknur AYAN¹ Zeki ACAR¹ Hanife MUT² Mehmet CAN³
Gülcan KAYMAK³ Utku TUNALI⁴*

ÖZET

Çayır ve meralar, hayvanların temel kaba yem kaynağı olmalarının yanında, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği, yaban hayatının vazgeçilmezi, canlı çeşitliliği ile genetik kaynak oluşturması ve değişik kullanımlara hizmet etmesi gibi çok sayıda ekolojik işlevi üstlenmiş doğal bitki örtüleridir. Bu işlevlerinin arasında en önemli payı kaba yem kaynağı olmaları almaktadır. Tarihte devlet kurduran meralar, günümüzde gelişmişliğin bir simgesidir. Ülkemizde de mera alanlarımız sosyal ve ekonomik koşullarımızın bir göstergesi durumundadır. Kaynak kullanımı ve yasal sıkıntılar nedeniyle meralarımızın bir kısmı, tarımsal alana çevrilmiş veya orman sınırları içerisine alınmış, geriye kalan önemli bir kısmı ise artan otlatma baskısı nedeniyle verim düzeylerini ve kendini sürdürebilme güçlerini yitirmişlerdir. Türkiye’de temel arazi varlıkları içerisinde en büyük değişim çayır-mera alanlarında yaşanmış ve bu değişim sürekli bu alanların aleyhinde olmuştur. Toplam mera alanlarımız 1970 yılından 2019 yılına kadar %32.64 oranında azalmıştır.

Türkiye’de mera alanları 1990 yılına kadar azalmış ve daha sonra sabit bir düzeyde kalmıştır. Hayvan sayısı ise 2001 yılından sonra yaşanan/yaşanmakta olan kırmızı et krizine de bağlı olarak tekrar artış eğilimine geçmiştir. Bu rakamlarla yapılan bir değerlendirmede, hayvan başına düşen mera alanında sürekli bir azalma olduğu ortaya çıkmaktadır. Artan otlatma yoğunluğu meraların bitki örtülerinin bozulmasına neden olmuştur. 1998 yılından beri meralarla ilgili birçok çalışma yapılmış ve oldukça önemli aşamalar kaydedilmiştir. Ancak, meralar hakkında mevcut olan kanuni düzenlemelerin uzmanlarca bütüncül bir bakış açısıyla yeniden gözden geçirilip güncellenmeleri gerekmektedir. Bazı köylerde yaşayan nüfusun, özellikle genç dinamik nüfusun, azalması sonucunda hayvan sayıları da azalmış ve meralar otlatma dışı kalmıştır. Otlatılmayan meraların vejetasyonlarında meydana gelen değişimler incelenmeli ve bu meralar için gelecekte neler yapılabileceği tartışılmalıdır. Ülkemizde son yıllarda hızlanan kırsal göçün sebepleri ekonomik olduğu kadar sosyolojik sorunlara bağlıdır. Bu itibarla, yapılacak çalışmalarda sosyologlar gibi konu uzmanlarının da yer alması sağlanmalıdır. Bu derleme ile ülkemizde yaşanan ekonomik ve sosyal değişimlerin meralarımız üzerine olan etkilerini tespit etmek ve çözüm önerileri sunmak hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mera, kullanım, değişim, sürdürülebilirlik

¹ Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

² Prof. Dr. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

³ Dr. , Ondokuz Mayıs Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü

⁴ Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

GİRİŞ

Bir bölgenin doğal bitki örtüsü, yörenin koşullarının oluşturduğu doğal yapı olarak, toprağın ve suyun korunması, canlıların besin maddesi ve yaşam kaynağı olması bakımından son derece önemlidir. Dünyada karaların yaklaşık %24'ünü kaplayan ve ormanlardan sonra ikinci sırada yer alan çayır-mera ekosistemleri, hem hayvanlara gerekli olan kaba yemin önemli bir kısmını karşılamakta, hem de ülkelerin en önemli ve en büyük biyolojik zenginlik kaynağını oluşturmaktadırlar. Yani meralar, bitkisel ve hayvansal biyo-çeşitliliğin yaşam alanıdır. Çayır ve meralar doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği, yaban hayatının vazgeçilmezi, canlı çeşitliliği ile genetik kaynak oluşturmaları ve değişik kullanımlara hizmet etmesi gibi çok sayıda ekolojik işlevi üstlenmiş doğal bitki örtüleridir.

Ülkemizde olduğu gibi, hayvansal ürün maliyetlerinin yüksek olduğu ülkelerde de, en ucuz kaba yem kaynağı olmaları meralara ayrı bir önem kazandırmaktadır. Tür çeşitliliğinin fazlalığı sayesinde hem evcil hayvanlar için daha dengeli kaba yem üretirler, hem de son yıllarda önemi giderek artan arıcılıkta, en kaliteli balların üretildiği alanlar meralardır. Hayvan sağlığına olumlu etkileri vardır. Meralar, özellikle yeşil dönemlerinde, yüksek çeşitlilik ve besleme değerinden dolayı hayvanların beslenmesi, verimi ve sağlığı bakımından en önemli kaba yem kaynağıdır. Örneğin, yeşil mera otu %12–20 arasında ham protein içermekte (Arslan 2008, Parlak vd. 2011, Çetiner vd. 2012) ve sindirilme oranı %60–70 arasında değişmektedir (Alcaide vd.1997, Parlak vd. 2011). Ayrıca merada otlayan hayvanlarda genellikle vitamin ve mineral açığına da rastlanmamaktadır.

Tarihte devlet kurduran meralar, günümüzde gelişmişliğin bir simgesidir. Ülkemizde de mera alanlarımız sosyal ve ekonomik koşullarımızın bir göstergesi durumundadır. Kaynak kullanımı ve yasal sıkıntılar nedeniyle meralarımızın bir kısmı, tarımsal alana çevrilmiş veya orman sınırları içerisine alınmış, geriye kalan önemli bir kısmı ise artan otlatma baskısı nedeniyle verim düzeylerini ve kendini sürdürebilme güçlerini yitirmişlerdir. Mera ekosistemlerinde iklim, toprak, bitki örtüsü ve hayvan faktörleri karşılıklı etkileşim içerisinde bir bütün oluştururlar. Mera alanlarındaki bitki örtüsünün devamlılığı ve verimliliği otlatmanın bilinçli ve planlı yapılması ile korunabilir. Türkiye'de devlete ait olan mera alanları bitkilerin büyüme ve gelişme durumları dikkate alınmadan yüzyıllardan beri kontrolsüz olarak otlatılmaktadır. Meralardan istenildiği gibi yararlanılamama sebeplerinin başında meraların taşıma kapasitesinden daha fazla hayvanla ve doğru zamanda otlatılmamaları gelmektedir. Bitkilerin biyolojik süreçleri, iklim faktörleri, otlatma ile bir bütün olarak düşünülerek devam eden bir hayat döngüsü mevcut şartlarıyla ortaya konulmalıdır. Özellikle iklim faktörleri ile bitkilerin biyolojik süreçleri arasındaki ilişkilerin tespiti konusunda, toprak nemi, toprak sıcaklığı ve hava sıcaklığı gibi verilerin değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Çiftçilerin içinde buldukları sosyo-ekonomik koşulların belirlenmesi kırsal alanda sürdürülebilir çevre, kırsal tarım, mera alanları ve doğal mirasın korunmasına yönelik girişimlerde belirleyici olmaktadır. Sürdürülebilir tarım ve yaşam için göz önünde bulundurulması gereken doğal kaynakların başında çayır-mera, yaylak ve otlaklar gelmektedir. Bu alanların, hayvancılığın gelişmesi ve toprak erozyonunun önlenmesine yönelik katkıları büyüktür. Bu kadar öneme sahip olmalarına rağmen, meralar günümüze kadar yeterince korunamamışlardır. Meraların önemli bir kısmı yüzey topraklarını kaybetmiş ve başka amaçlar için kullanılmışlardır. Bu nedenle

sürdürülebilir arazi kullanımı, dünyada ve özellikle ülkemizdeki mera alanlarının sürdürülebilir kalkınmasının temel taşıdır. Ülkemizin özellikle kurak bölgelerinde arazi kullanım sistemlerinin sürdürülebilirliği yüksek öncelikli olmalıdır. Çünkü bitkisel ve hayvansal üretim ekonomik sağlığın temelini oluşturmaktadır Bu derleme ile ülkemizde yaşanan ekonomik ve sosyal değişimlerin meralarımız üzerine olan etkilerini tespit etmek ve çözüm önerileri sunmak hedeflenmiştir.

1. MERA ALANLARINDAKİ DEĞİŞİM VE MEVCUT DURUM

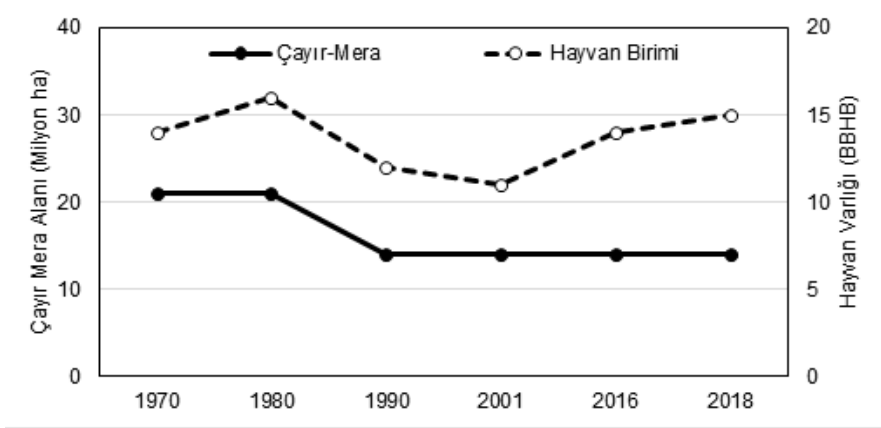
Dünyada karaların yaklaşık %24'ünü kaplayan ve ormanlardan sonra ikinci sırada yer alan çayır-mera ekosistemleri, Ülkemizde 14,6 milyon ha (tarımorman.gov.tr, 2019) ile toplam kara alanımızın %8,8'ini kaplamaktadır. Türkiye'de temel arazi varlıkları içerisinde en büyük değişim çayır-mera alanlarında yaşanmış ve bu değişim sürekli bu alanların aleyhine olmuştur. Yıllar itibarıyla incelendiğinde, 1945 yılında "Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu" ile 9 milyon ha mera alanı sürülerek tarlaya dönüştürülmüştür. 1969 yılında "Orman Bakanlığının" kurulması ile 7.5 milyon ha çalılık alan orman-fundalık kapsamına alınmıştır. Toprak-Su Genel Müdürlüğü tarafından yapılan arazi sınıflandırmasında 21.7 milyon ha olarak bildirilen çayır ve mera alanı, genel tarım sayımı sonucunda 14.6 milyon ha olarak kaydedilmiştir (Gökkuş 2018). 1970 yılında 21.698.400 ha, 2019 yılında ise 14.616.687 ha olan toplam mera alanının 11.059.666 ha da tespit çalışmaları tamamlanmıştır. Toplam mera alanlarımız 1970 yılından 2019 yılına kadar %32.64 oranında azalmıştır. Bu dönemde mera alanının toplam içinde çok az yer kapladığı Marmara bölgesinde bir miktar artış olmasına rağmen, diğer bölgelerimizde azalmıştır. Oransal olarak en fazla azalış Güney Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinde belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye'de Bölgelere Göre Mera Alanlarındaki Değişim*

MERA ALANLARININ DEĞİŞİMİ (ha)					
Bölgeler	1970 Köy Hizmetleri	1991 Tarım Sayımı	2001 -TUIK Sayımı	1970-2019 Değişim Oranı (%)	1998-2018 Tespit Edilen Mera Alanı
Ege	1.027.900	615.900	802.879	-21.89	276.805
Marmara	463.600	564.100	552.662	19.21	283.458
Akdeniz	1.002.400	434.300	659.334	-34.22	549.815
İç Anadolu	5.884.200	3.890.300	4.570.182	-22.33	3.841.330
Karadeniz	1.993.100	1.556.000	1.533.605	-23.05	1.215.961
Doğu Anadolu	9.162.100	4.573.400	5.485.449	-40.12	4.261.118
Güneydoğu Anadolu	2.165.100	743.600	1.012.576	-53.23	631.178
Toplam	21.698.400	12.377.600	14.616.687	-32.64	11.059.666

Türkiye'de hayvan sayısı 1970 yılından 1980 yılına kadar artmış, 1980 yılından 2001 yılına kadar azalmış ve daha sonra düzenli bir şekilde yeniden artmıştır. Fakat mera alanları 1990 yılına kadar azalmasını sürdürmüş ve sonrasında sabit bir düzeyde kalmıştır. Bu rakamlarla yapılan kaba bir değerlendirmede, hayvan birimi başına düşen mera alanında sürekli olarak bir azalma olmuştur. Bu rakamlar 1990-2001 yılları dışında merada giderek artan bir otlatma yoğunluğunun varlığını

göstermektedir. Artan otlatma yoğunluğu da bitki örtülerinin zayıflamasına sebep olmaktadır. Nitekim ülke meralarının çoğunu kapsayacak şekilde yapılan bir çalışmada, Türkiye’de meraların yalnızca %12.4’ünün hayvanlar için yeterli ve nitelikli yem üretebildiği, kalan %87.6’lık kısmın ise orta ve zayıf durumda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 1. Çayır-Mera Alanı ve Hayvan Varlığındaki Yıllara Göre Değişim (1970-2018)

Mera kanunu ve buna bağlı çıkartılan yönetmelikte meraların kullanımına ilişkin sınırlandırmalar getirmesine karşın, Türkiye’de mera alanlarından çiftçilerimiz tamamen serbest bir şekilde, istedikleri zaman, istedikleri sayıda hayvan ile yararlanmaktadırlar. Bu durum dünyanın hiçbir ülkesinde artık görülmeyen, uygulanmayan önemli bir yanlışlıktır. Bu kullanım şekli birçok merada bitki ile kaplı alan değerlerinin çok azalmasına neden olmuştur. Özellikle Orta Anadolu Bölgesi’nde bu yanlış kullanımlar sonucunda meralar (bu alanlarda bulunan meralarda eğim genellikle %30’un çok üzerindedir) üzerindeki toprağı tutamaz hale gelmiştir. Mera Kanunundan sonra illerde otlatmaya başlama ve bitiş tarihleri belirlenip çiftçilere tebliğ edilmektedir. Otlatma mevsiminde meralara otlatma kapasitesinin üzerinde hayvan sokulmaması gerekmektedir. Gerek otlatmanın başlama ve bitiş tarihine, gerekse beyan edilen hayvan sayısına uyulmaması durumunda kişi kaçak otlatma yapmış durumuna düşeceğinden, ceza olarak; mevsimlik kiralamaya esas olmak üzere, küçükbaş ve büyükbaş hayvan başına belirlenen asgari otlatma bedelinin 3 katı olarak hesaplanarak tahsil edileceği bildirilmektedir. Ancak bir çok bölgemizde bu uygulamaların sadece kağıt üzerinde kaldığı bir gerçektir.

2. MERA ALANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNE ETKİLİ FAKTÖRLER

Türkiye’de sürdürülebilir tarım açısından ele alınması gereken alanların başında da çayır, mera, yaylak, otlak ve benzeri doğal kaynaklar gelmektedir. Bu alanlar, hayvancılığın gelişmesinde ve düşük maliyetli hayvansal ürün elde edilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde ekonomi ve ekolojije ilişkin faktörlerin göz önünde tutulması yatmaktadır. Bu nedenlerden dolayı mera alanlarını yalnızca bir tarım ya da bir toprak koruma ögesi olarak görmemek gerekmektedir. Bununla birlikte, ülke kalkınması ve toplumun geleceğinde sayısız yararı olacak bir kaynak oluşturması açısından, meraların korunarak geliştirilmesi ve bir üretim ortamı olarak değerlendirmesi gerekmektedir.

2.1. Yasal Düzenlemeler

Ülkelerin kendi koşullarında ki değişimler, uluslararası ilişkiler ve dünyadaki gelişmeler tarımda yeni düzenlemeleri gerektirmekte ve bu nedenle tarım politikası amaçları ülkeden ülkeye ve zamana bağlı olarak devamlı değişken bir yapı göstermektedir. Ulusal tarım politikası amaçları temelde Tarım Bakanlıkları sorumluluğunda belirlenmekte, ulusal kalkınma planları ve/veya tarım stratejik planları kapsamında ilan edilmekte, bazen de tarım kanunları kapsamında daha ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır. Tarım politikasının amaçları; “Toplumun yeterli ve dengeli beslenmesini esas alan, ileri teknolojiye dayalı, altyapı sorunlarını çözmüş, örgütlülüğü ve verimliliği yüksek, etkin ve talebe dayalı yapısıyla uluslararası rekabet gücünü arttırmış, doğal kaynakları sürdürülebilir kullanan bir tarım sektörünün oluşturulması” şeklinde açıklanmaktadır (Anonim 2013). 5488 sayılı ve 2006 tarihli Tarım Kanunu’na göre de tarım politikasının amaçları “tarımsal üretimin iç ve dış talebe uygun bir şekilde geliştirilmesi, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, verimliliğin artırılması, gıda güvencesi ve güvenliğinin güçlendirilmesi, üretici örgütlerinin geliştirilmesi, tarımsal piyasaların güçlendirilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması suretiyle tarım sektöründeki refah düzeyini yükseltmek” şeklinde ifade edilmektedir (Anonim 2006). Meralarla ilgili olan kanun ve yönetmelikler sırasıyla kısaca incelenmiştir.

Tarım Kanunu

5488 sayılı Tarım Kanununun 19/f maddesinde “Erozyon ve olumsuz çevresel etkilere maruz kalan tarım arazilerinde, işlemeli tarım yapan üreticilerin, arazilerini doğal bitki örtüleri, çayır, mera, organik tarım ve ağaçlandırma için kullanmalarını teşvik etmek üzere, kendilerine belirli bir süreyi kapsayacak şekilde, çevre amaçlı tarım arazilerini koruma programı destekleri sağlanır” denmektedir. Bu kapsamda yeni çayır-mera tesisi ve/veya iyileştirilmesi veya aşırı otlatmanın engellenmesi hedefleri doğrultusunda çiftçilerimize destek sağlanmaktadır. Bu durum dikkate alınarak bir sistem oluşturulduğunda, mevcut mera alanlarımızın daha az yıpranacakları öngörülmektedir.

Mera Kanunu

Uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda 4342 Sayılı Mera Kanunu 28.02.1998 tarihinde ve bu kanunun 31. maddesine dayanılarak hazırlanan Mera Yönetmeliği ise 31.07.1998 tarihinde resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Mera Kanunu ve yönetmeliğinin meraların korunması ve idaresi ile ilgili çok büyük bir yasal boşluğu doldurduğunu vurgulamak gerekir. Tarım ve Orman Bakanlığı sayfasında; Ülkemizde toplam 14.616.687 ha mera alanı bulunduğu, bu alanın 11.059.666 ha'nın tespit, 7.623.731 ha'nın tahdit ve 4.753.626 ha'nın ise tahsis edildiği yer almaktadır. Mera yasasının kabulünden bu yana yaklaşık 21 yıl geçmesine rağmen hala bu işlemlerin bitirilememiş olması büyük eksikliktir. Mera kanununda Madde 14 “Tahsis Amacının Değiştirilmesi” kısmında yıllar itibarıyla ve Madde 13’de yapılan değişiklik ve düzenlemeler oldukça üzücüdür. Bu değişikliklerin yeniden gözden geçirilerek tahsis amacı değişikliğinin daha zor hale getirilmesi gerekmektedir. Elbette ülkemizin ihtiyacı olan yatırımlar yapılmalıdır. Ancak, tarım sektörü de ihmal edilmeyecek kadar önemlidir. Mera Kanunu’nun 19. maddesinde, mera, yaylak ve kışlakların korunması için ilgili köy ve belediyelerde “Mera Yönetim Birlikleri” kurulur ifadesi yer almaktadır. Türkiye’de ıslah edilmiş meraların sürdürülebilirliği üzerine yapılan

bir araştırmada, Mera Kanunu gereği mera ıslah çalışmalarının başladığı köylerde kurulması gereken Mera Yönetim Birliklerinin araştırmanın yürütüldüğü alanların büyük bir bölümünde kurulmamış olduğu ve kurulan Mera Yönetim Birliklerinin ise faaliyetlerini gerçekleştiremedikleri bildirilmektedir (Cevher vd. 2016). Burada Büyükşehir Belediyesi Yasası gereği büyükşehir konumuna gelen illerde köylerin belediyeye bağlı mahalleye dönüştürülmesi ve otlatma bedellerinin harcanmasında muhtarlığın değil, belediyelerin yetkili olması, otlatma bedellerinin toplanması ve kullanımında isteksiz davranılmasına sebep olmaktadır. Ayrıca belediyeler mera alanlarının kullanımında kendilerini yetkili görebilmektedir. Meraların kiralanması (Mera, yaylak ve kışlakların kiralanması Madde 7-(Değişik: RG-29/11/2013-28836) konusu yeniden gözden geçirilmeli, kontrol mekanizması tam olarak işletilebilmelidir.

Köy Kanunu

442 sayılı Köy Kanununun 2. maddesine göre Köy; “Cami, mektep, otlak, yaylak, baltalık gibi orta malları bulunan ve toplu veya dağınık evlerde oturan insanlar bağ ve bahçe ve tarlalarıyla birlikte bir köy teşkil ederler” şeklinde tanımlanmıştır. 442 sayılı Köy Kanunu’nun ek 12. maddesine göre köy yerleşim planı içinde yer alan meraların tahsis amacı, Mera Kanunu’nun 14/d maddesi ile değiştirilebilmektedir. İmar işgaline uğrayan meraların bu yolla tahsis amacı değişikliğine tabii olması zaman zaman sorunlar yaşanmasına yol açmaktadır (Balabanlı vd. 2006).

6360 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Yasası

Orman köyleri ile ilgili olarak, 6360 sayılı Yasanın 16. maddesiyle, 5393 sayılı Kanunun 12.maddesine şu fıkra eklenmiştir; “Mevzuatla orman köyleri ve orman köylüsüne tanınan hak, sorumluluk ve imtiyazlar, orman köyü iken mahalleye dönüşen yerler için devam eder. Bir belediyeye katılarak mahalleye dönüşen köy, köy bağılı ve belediyelerce kullanılan mera, yaylak, kışlak gibi yerlerden bu mahalle sakinleri ve varsa diğer hak sahipleri 25/2/1998 tarihli ve 4342 sayılı Mera Kanunu hükümleri çerçevesinde yararlanmaya devam eder”. 6360 sayılı Yasa ile daha önce sadece o köyün ihtiyaçlarına özgülünen mera, yayla, kışlak gibi köy orta mallarının nasıl kullanılacağı, özellikle ihtilafli yerlerde tartışılabilir duruma gelmiştir, problemler daha da artacaktır. Öte yandan 2B alanlarının satış yasası olarak bilinen 19.4.2012 tarih 6292 sayılı yasanın 2/f maddesinde; proje alanları; “... 2/B alanlarını ve proje bütünlüğünü sağlamak amacıyla gerektiğinde bu alanların dışında kalan yerleri de kapsayan ve sınırları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı veya ilgili büyükşehir ya da diğer belediyelerce belirlenen ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca onaylanan gecekondü veya kentsel dönüşüm projesi uygulanacak alanlar...” şeklinde belirtilmektedir. Yani proje alanları, sadece 2/B yerleri değil, meralar, orman alanlarını da kapsayabilecektir. 6360 sayılı Yasanın 16. maddesinde orman köylerinin Mera Kanunu çerçevesinde haklarını kullanmaya devam edeceği belirtilmesine rağmen, 6360 sayılı Yasa ile daha önce sadece o köyün ihtiyaçlarına özgülünen taşınmazlar, artık o köyün malı olmaktan çıktığı için köylünün bu taşınmazlar üzerindeki tasarruf yetkisi kalmamıştır, hak sahiplerinin haklarını nasıl kullanabilecekleri de tartışılabilir durumdadır. Ayrıca, 6292 sayılı Yasanın 2/f ve 8/5 maddeleri de dikkate alındığında, köy sınırları içinde bulunan ormanlık alanlarda, meralarda, tarımsal nitelikli 2B alanlarında, imar uygulamaları giderek artacak biçimde kırsal alanlar niteliklerini kaybederek betonlaşmaya, ranta yol açacaktır. Öte yandan köy meralarına yönelik tecavüzler, TCK’nın 154.

maddesine göre suç oluşturmakta ve ihlal edenlere 6 aydan 3 yıla kadar hapis ve bin güne kadar para cezası verilmekteydi. Belediye sınırları içinde kalan meralara yapılan tecavüzler TCK'nın 154. maddesi kapsamında suç kabul edilmeyip, 3091 sayılı Yasa kapsamında men-i müdahale davalarına konu edilmekteydi (Yargıtay 8.CD 2009/3185 E. 2011/4740 K. Sayılı karar). Köy meraları artık 6360 sayılı Yasa ile belediye sınırları içerisinde yer alacağından, tecavüzlerin suç oluşturmayacağı düşünüldüğünde, korunmanın zayıflayacağı, meralara yönelik tahribatın da artacağı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Genel Tarımsal Destekleme Politikası

2015/8294 Sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile 2016 yılında Küçük Aile Çiftçiliğine destekleme yapılmasına karar verilmiştir. Aile çiftçiliği; geleneksel gıda ürünlerinin korunmasında, dengeli beslenmede, biyo-çeşitliliğin korunmasında, kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılmasında önemli işleve sahiptir. Bu nedenle aile çiftçiliği sosyal politikalarla desteklendiğinde yerel ekonomilerin canlanması için de bir fırsat olarak ortaya çıkmaktadır. 26 Şubat 2016 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan "Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Genç Çiftçi Projelerinin Desteklenmesine" İlişkin kararın (BKK 2016/8540) amacı: tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması, genç çiftçilerin girişimciliğinin desteklenmesi, gelir düzeyinin yükseltilmesi, alternatif gelir kaynaklarının oluşturulması ve genç kırsal nüfusun istihdamına katkı sağlayacak kırsal alandaki tarımsal üretime yönelik projeleri desteklemektir

2.2. İklim Faktörleri

Nüfus, şehirleşme oranı ve gelir artışı gibi nedenlerle yüksek kaliteli gıdalara (özellikle hayvansal gıdalar) olan talep dünya genelinde artmaktadır. Bu artışın gelecek yıllarda da sürmesi beklenmektedir. Bu durum gıda üretiminin artırılması ve çevresel yönden sürdürülebilir bir sisteme oturtulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Mera ekosistemlerinde iklim, toprak, bitki örtüsü ve hayvan faktörleri karşılıklı etkileşim içerisinde bir bütün oluştururlar. Çayır ve meralar yeryüzünün ısınmasındaki sera etkisinin azaltılmasında etkin rol oynamakta ve karbondioksitin artmasıyla ortaya çıkan sera etkisini özümleme ile azaltmaktadırlar. Ayrıca meraların erozyonun önlenmesinde, toprak verimliliğinin artırılmasında, oluşturduğu bitki örtüsü ile yüzey akışını engelleyerek suyun etkin şekilde kullanılmasını sağlamada büyük öneme sahip oldukları bilinmektedir. Özellikle iklim faktörleri ile bitkilerin biyolojik süreçleri arasındaki ilişkilerin tespiti konusunda, toprak nemi, toprak sıcaklığı ve hava sıcaklığı gibi verilerin değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Yeryüzünde bitki topluluklarının dağılımını belirleyen en önemli faktör iklimdir. Ekolojik özellikleri çok farklı 15 ayrı iklim bölgesi ve her iklim bölgesi de değişik sayıda mikro klimayı kapsayan Türkiye'de, çayır ve meraların bitki örtüsü de oldukça farklı bitkilerden oluşmaktadır. Vejetasyon özellikleri ve bölgenin iklim koşulları iyi incelenmeli, otlama yönetimi ve mera ıslah projeleri bu kapsamda yapılmalıdır. Meraların durgun yapılardan ziyade, hareketli olgular oldukları unutulmamalıdır. Kaldı ki, hiçbir otlama programı uygulanmayan meralarda dahi, yıl içerisinde zamana, dolayısıyla iklim unsurlarına (çoğunlukla toprak nemi ve toprak ile hava sıcaklığı) ve buna bağlı olarak da bitkiler arası rekabet indeks değişimleri görülmekte ve de bitkilerin biyolojik süreçlerine bağlı olarak, mera bitki desenleri sürekli hareketli bir yapı göstermektedir.

Çayır ve meraların bitki örtüsü, uygun kullanım koşulları altında, başta buğdaygil yem bitkileri olmak üzere, baklagil yem bitkileri ve diğer familyalara ait bitkilerden oluşmaktadır. Bu vejetasyon içerisinde yer alan baklagil yem bitkileri simbiyotik yolla toprağa N bağlayabilme yeteneğindedirler. Azotlu gübrelerin yerine, simbiyotik yolla N₂ bağlayan baklagillerin çayır mera vejetasyonunda yer alması, daha çevre dostu ve sürdürülebilir bir uygulamadır. Hayvancılık, sindirim sistemi fermentasyonu, atık gübreler ve diğer üretim faaliyetleri sırasında ortaya çıkan CO₂, CH₄ ve N₂O nedeniyle, tarımsal kökenli sera gazı salınımının en önemli kaynağıdır. Yemlik baklagillerin hayvan rasyonlarına katılması verimliliği artırırken, aynı zamanda et ve süt üretiminde CH₄ ve N₂O salınımını azaltmakta ve karbon tutumunu da artırmaktadır. Dünya genelinde antropojenik CH₄ salınımının yaklaşık %21-25'i hayvan sindirim sisteminde üretilmektedir. Bazı yemlik baklagiller bünyelerinde tanen ve polifenol oksidaz gibi ikincil metabolitler bulundurlar. Bu maddeler hayvanın sindirim sisteminde metan oluşumunu azaltırlar ve ayrıca sindirilemeyen azotu idrar yerine dışkıya yönlendirirler. İdrardaki N hızlıca N₂O'ya dönüşüp, sera gazı olarak atmosfere geçerken, dışkıdaki azot organik madde olarak toprakta depolanır. Çayır-mera alanlarının ana bileşenlerinden olan yemlik baklagiller toprak-bitki-hayvan-atmosfer sisteminin farklı aşamalarında çok önemli katkı sağlarlar (Acar vd. 2018).

Küresel iklim değişikliği senaryolarına göre ülkemizde yaz sıcakları ve kuraklığında artışlar ön görülmektedir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nde küresel iklim modelleri ile yapılan projeksiyona göre; 2100 yılında Türkiye'nin büyük bir kısmının oldukça kuru ve sıcak iklimin etkisine gireceği, sıcaklığın kışın 2°C, yazın ise 2 • 3 °C artacağı, kış yağışlarında %10' luk bir artış, yaz yağışlarında ise %5-10 oranında bir azalış, ayrıca yazın toprak neminde %15 • 25 oranında azalma olacağı tahmin edilmektedir (Anonim 2012). Atmosferdeki CO₂ yoğunluğundaki artış ve iklim değişikliği bitkinin büyümesi yanında, bitki üretimi üzerindeki etkisi vasıtasıyla da çayır-meralarda üretimi, tür kompozisyonunu ve özellikle biyoçeşitliliği etkiler (Grünzweig ve Körner 2001).

Atmosfer içeriğinin ve ikliminin değişmesinin çayır-mera vejetasyonlarının dağılımına ve fonksiyonlarına büyük etki yapacağı açıktır. Özellikle farklı mera tipleri ile ilgili bitki örtüsünün sıcaklık, yağış, nem, besin maddesi koşullarında yüksek karbondioksit tepkilerinin incelenmesi gerekir. Yapılan tahminlerde küresel iklim değişikliği ile ülkemizde özellikle küresel ısınmanın etkili olacağı ve kurak koşulların hakim olacağı öngörülmektedir.

2.3. Sosyolojik Yapı

Sürdürülebilir kalkınmanın toplumsal, çevresel ve ekonomik boyutlarının her birinin kendi içinde, toplumsal gereksinimler, biyolojik çeşitlilik, üretim ve kültür mirası gibi önemli farklı konu başlıkları vardır. Sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin çalışmalarda bu farklı yönlerin tek tek ve birbirinden bağımsız olarak değil, birbirleriyle etkileşim içinde ele alınması gerekir. Sürdürülebilir kalkınma, ülkenin kısıtlı doğal kaynaklarını ve çevre değerlerini iyileştiren ve koruyan bir şekilde ekonomik büyümenin sağlanmasıdır. Bu büyüme refah artışı ile eğitim, sağlık ve diğer sosyal alanlarda yaşanan iyileşmelerle bireylerin yaşam standardını yükselten, ancak bu şartlar sağlanırken nesil içi ve nesiller arası hakkaniyeti gözetilen bir kalkınma süreci olarak ele alınmalıdır (Yıkılmaz 2011).

Çiftçilerin içinde buldukları sosyo-ekonomik koşulların belirlenmesi kırsal

alandaki sürdürülebilir çevre, kırsal tarım, mera alanları ve doğal mirasın korunmasına yönelik girişimlerde belirleyici olmaktadır. Sürdürülebilir tarım ve yaşam için göz önünde bulundurulması gereken doğal kaynakların başında çayır-mera, yaylak ve otlaklar gelmektedir. Bu alanların, hayvancılığın gelişmesi ve toprak erozyonunun önlenmesine yönelik katkıları büyüktür. Bu kadar öneme sahip olmalarına rağmen meralar günümüze kadar yeterince korunamamışlardır. Meraların önemli bir kısmı yüzey topraklarını kaybetmiş ve başka amaçlar için kullanılmışlardır.

Türkiye’de 1950’li yıllarda başlayan köyden kente göç, daha sonraki yıllarda da ciddi sorunları beraberinde getirmiştir. Nitekim ülkemizde 2007 yılında 20.838.397 olan köy nüfusu 2017 yılında 6.049.393’e kadar gerilerken, 2007 yılında 49.747.859 olan şehir nüfusu 2017 yılında 74.761.132’ye ulaşmıştır (tuik.gov.tr, 2019). Köyden kente göçün ana nedenini ekonomik zorluklar oluştursa da, eğitim ve sağlık hizmetlerinin yetersizliği, ulaşımın zorluğu, doğal afetler, bölgesel iç savaşlar, iş seçeneklerinin azlığı da göz ardı edilmemelidir. Köyden kente göç ile birlikte köylerdeki en büyük değişimin tarımsal yapıda veya doğal çevrede olduğu görülmektedir. Göç edenlerin terk ettikleri arazilerin büyük ölçüde işlenmemesi sonucu, bu alanlar tarım arazisi karakterlerini kaybetmiş, çalı-orman ve mera arazisi görünümüne dönüşmüştür. Köyden kente göçün belki de en önemli olumlu yansıması, meraların aşırı hayvan otlatılmasından kurtulmaları ve doğal bir dinlenme evresine girmeleridir (Güreşçi 2010). Mera ekosistemlerinde iklim, toprak, bitki örtüsü ve hayvan faktörleri karşılıklı etkileşim içerisinde bir bütün oluştururlar. Bu alanlardan etkili bir şekilde yararlanmak gerekir. Mera dinamik bir yapıdır, yani zaman içerisinde büyüyen, yenilenen, bozulabilen, tamir olabilen, miktarı ve kalitesi günlük değişen bir bütündür. Bu yüzden otlatılan mera bitkileri, o anki mevcut enerji ve protein içeriğini kayıpsız bir şekilde hayvanlara sunar ve mera bitkileri yeniden büyümeleri için uyarılırlar. Otlatma ile hayvanların otlama alışkanlıklarından dolayı, biyolojik çeşitliliğin farklılaşması ve devamlılığın sağlanmasına yardımcı olunmaktadır. Hayvanlar mera otunu doğrudan otlayarak yedikleri için, mera otunun enerji değeri kaybolmadan değerlendirilir. Bu sayede yaşama payından çok daha fazla enerji verime dönüşebilmektedir (Töngel 2018). Mera alanlarındaki bitki örtüsünün devamlılığı ve verimliliği otlatmanın bilinçli ve planlı yapılması ile korunabilir.

Kırsal alanlardaki nüfusun ve özellikle de genç nüfusun azalması tarımsal faaliyetleri ve yatırımları olumsuz etkilemektedir. Bazı köylerde yaşayan nüfusun, özellikle genç dinamik nüfusun, azalması sonucunda hayvan sayılarının da azalması ve meraların ya hiç otlatılmaması, ya da hafif otlatılması sonucunda verimliliklerinde meydana gelen değişimler incelenmeli ve bu meralar için gelecekte neler yapılabileceği tartışılmalıdır.

2.4. Kullanım (mera x hayvan ilişkisi)

Meralar, hem doğal yaşam döngüsü içerisinde kendilerini koruyabiliyorlar, hem de yerel halkın hayvanlarını besleyebiliyorlarsa sürdürülebilir bir yapı mevcut demektir. Sürdürülebilirliğin devamı için, belirli bir hayvan – mera ilişkisi içerisinde dengenin mutlaka sağlanması gerekir. Hayvan ve mera ilişkisi birbirinin tamamlayıcısıdır ve mera çalışmalarında birbirinden ayırt edilemez. Doğru zamanda, doğru hayvan türleri ve sayıları ile uygun dönemlerde meraların otlatılması gerekir. Ancak bu sayede, hem meranın sürdürülebilirliği, hem de maksimum enerji döngüsü hayvansal ürünler lehinde sağlanabilir. Eğer mera bitkileri merada otlayan hayvanlara yeteri kadar

vejetatif aksam sunuyor, bununla beraber hayat döngülerini tamamlamada bir sorun oluşuyorsa, sürdürülebilir bir yapıdan bahsedilebilir.

Türkiye’de devlete ait olan mera alanları bitkilerin büyüme ve gelişme durumları dikkate alınmadan yüzyıllardan beri kontrolsüz olarak otlatılmaktadır. Meralardan istenildiği gibi yararlanılamama sebeplerinin başında meraların taşıma kapasitesinden daha fazla hayvanla ve doğru zamanda otlatılmamaları gelmektedir. Çayır mera alanlarının yetersiz olduğu yerleşim birimlerinde ağır otlatma sorunu yaşanmakta, geniş mera alanlarına sahip yerlerde (özellikle meraların yaygın olduğu Doğu ve İç Anadolu Bölgeleri’nde) ciddi sorun teşkil edecek bir hayvan baskısı görülmemektedir (Gökkuş 2018). Ülkemizde, bitkilerin gelişmesine bakılmaksızın ya ilkbaharda erken otlatma, ya da yıl boyunca otlatma yapılmaktadır. Otlatma başlangıcında bitkilerin fizyolojik açıdan otlatma olgunluğuna ulaşmış olmaları yeterli bir ölçüt değildir. Aynı zamanda mera toprağının da otlatmaya uygun olması gerekir. Erken ilkbahar ve yıl boyunca yapılan otlatmalar, zamanla iyi mera bitkilerinin zayıflamasına ve bitki örtüsünden uzaklaşmasına yol açacaktır. Mera toprağı ıslak iken yapılan otlatmalarda, toprak sıkışarak kök gelişimi engellenmekte, geçirgenlik azalmakta ve toprak verimliliği azalmaktadır. Mera alanlarındaki bitki örtüsünün devamlılığı ve verimliliği otlatmanın bilinçli ve planlı yapılması ile korunabilir.

Ayrıca meraların kontrolsüz otlatılması yürütülen mera ıslahı ve yönetimi projelerinden de istenen faydanın sağlanamamasına yol açmaktadır. Ülkemizin önemli milli değerlerinden biri olan mera alanlarının ıslahı doğru kullanım kararı ile birlikte düşünülmelidir. Öyle ki, mera ıslahı doğru kullanım olmadığı sürece etkili olmayacaktır. Mera kullanımını etkileyen en önemli unsur hayvandır.

Ayrıca, mera üzerinde otlayan hayvanların seçici tarzda otlamaları, belirli türlerin vejetatif aksamalarını koparmaları, mera bitkileri üzerinde ağırlıklarıyla baskı oluşturmaları hayvanlar tarafından istenmeyen türler lehine dengeleri değiştirebilmektedir. Hayvanlar tarafından bırakılan gübre ise belirli bir dönem o bölgenin otlanmasını engelleyerek yine belki istenmeyen türlerin daha rekabetçi duruma gelmesine neden olmaktadır. Kısa süreli otlanmayan bu alanlar hayvanların tercih ettiği türlere yaşama olanağı sunabilir. İlkbahar döneminde hızlı büyüyen bitki türlerinin hayvanlar tarafından otlanması ile o dönem içerisinde tek kısıtlayıcı faktör olan ışık yatık gelişen türlere ulaşır. Sürdürülebilirlik için belirli bir hayvan ve mera ilişkisi içerisinde dengenin mutlaka sağlanması gerekir (Töngel 2018).

Bazı bölgelerimizdeki mera alanlarının çok parçalı yapıları bu alanların düzenli otlatılması ve ıslah çalışmalarının önündeki en büyük engeldir. Karadeniz bölgemizdeki meralarda bu husus oldukça belirgin olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle Batı Karadeniz Bölgesi illeri başta olmak üzere, mera varlığının çoğunlukla küçük, çok parçalı, birçoğunun köy içi meralar oldukları görülmektedir. Yoğun olarak otlatılmaları neticesinde vejetasyonları bozulan meraların; çok parçalı ve alan olarak ta küçük olmaları nedeniyle artık otlatma amacıyla kullanılmadıkları tespit edilmiştir. Sonuçta, bu alanların büyük bir kısmında çalı ve ağaç türlerinin varlığı artmış, dolayısıyla ormanlık alana dönüşmüşlerdir. Bu şekildeki meraların çalı• ağaç türleri ile istila edilmeleri sürecinin altında yatan en büyük neden, diğer ekolojik faktörlere ilave olarak, otlayan hayvan türlerinin dağılımıdır. Bu noktada, otlamada çalı ve diğer hayvanların otlamaktan kaçındığı birçok yabancı otu tercihen otlayan, bu bakımdan birlikte otladıkları diğer hayvan türleri ile rekabeti en az olan, hatta onların performansını dahi artırabilen ve mera toprağının sıkışmasında yok

denilecek kadar bir etkiye sahip olan keçilerin doğru politikalarla sayılarının artırılması faydalı olabilecektir (Uzun vd. 2015). Ayrıca, küçük ve parçalı yapıdaki meralarda toplulaştırma çalışmaları planlanmalı ve hızlı bir şekilde devam ettirilmelidir.

Mera bitki örtülerinin devamlılığı ve üretim güçlerini korumalarında düzenli tohum üretimi ve üretilen tohumların dökülmesi, yayılması ve toprağın tohum stoklarına katılması çok önemlidir. Bununla beraber, çiftlik hayvanları tohumlar dahil üretilen bitkisel organik kütlelerin en büyük tüketicileridir. Üretilen tohum miktarını elverişsiz iklim ve doğal tohum tüketicileri (kemirgen, kuş, böcek, karınca vb.) yanında, en çok otlatma yoğunluğu ve otlatma zamanındaki bitki gelişme çağı belirlemektedir. Olgunlaşan ve toprağa gömülen tohumlar toprağın tohum stoklarını doldurarak, her zaman yeni bitki meydana getirecek güce sahiptirler. Bu sebeple mera bitkilerinin tohum üretimlerini aksaksız sürdürülebilmeleri, belirli ölçüde de olsa, her sene tohum üretimine fırsat verilmesine bağlıdır. Bunun için meraların ağır, zamansız ve devamlı otlatılmasından kaçınılmalıdır. Özellikle, bitki örtüleri seyrek meralar ile kurak iklimlerde bu durum daha da önem kazanmaktadır (Gökkuş vd. 2011).

3. GELECEK İLE İLGİLİ BEKLENTİLER

Meraların durumu, gelişimi ve kullanımı insan, hayvan, iklim, toprak ve yasal düzenlemeler boyutlarıyla irdelenmeye çalışılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, gelecekte mevcut durumun daha iyiye doğru evrilebilmesi açısından aşağıdaki öneriler ortaya konmuştur.

- Meralar hakkında mevcut olan yasal düzenlemelerin uzmanlarca bütüncül bir bakış açısıyla yeniden gözden geçirilip güncellenmesi gerekmektedir. 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında tespit, tahdit ve tahsis çalışmaları bir an önce tamamlanmalıdır.
- Mera kanununda “Tahsis Amacının Değiştirilmesi” başlığında yer alan Madde 14’te yapılan değişiklikler yeniden gözden geçirilmeli ve tahsis amacı değişikliğinin bu kadar kolay olmasının önüne geçilmelidir. Meraların kiralanması konusu yeniden gözden geçirilmeli, kontrol mekanizması tam olarak işletilebilmelidir. Mera komisyonlarında konu uzmanı araştırmacılar ve akademisyenler de yer almalı ve tahsis amacı değişikliği konusunda daha hassas davranılmalıdır.
- İlgili Köy ve Belediyelerde Mera Yönetim Birliklerinin kurulmasına devam edilmeli ve faaliyetlerinin etkili bir şekilde devam edebilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Meralar ile ilgili çıkarılacak yasa, yönetmelik ve yönetmelik değişikliklerinde mutlaka Bakanlık ve konu uzmanlarının görüşleri alınmalıdır. Büyükşehir yasası kapsamında meraların durumu görüşülmeli ve bir sonuca bağlanmalıdır.
- Mera ekosistemlerinde iklim, toprak, bitki örtüsü ve hayvan faktörleri karşılıklı etkileşim içerisinde bir bütün oluştururlar. Ekolojik özellikleri çok farklı 15 ayrı iklim bölgesi ve her iklim bölgesi de değişik sayıda mikro klimaya sahip Türkiye’de, çayır ve meralarda floristik kompozisyon oldukça farklı bitkilerden oluşmaktadır. Vejetasyon özellikleri ve bölgenin iklim koşulları iyi incelenmeli, otlatma yönetimi ve mera ıslah projeleri bu kapsamda yapılmalıdır. Gelecekte yaşanılacağı tahmin edilen küresel ısınmaya bağlı tarımsal kuraklık nedeniyle, çayır-mera ve yem bitkilerinde

kurağa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarına hız verilmelidir.

- Meraların otlatmaya kapalı olduğu dönemlerde gerekli kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için tarla tarım sistemi içinde yem bitkileri ekim oranları mutlaka artırılmalıdır.

- Köylerde yaşayanların her türlü ihtiyaçları düşünüldüğünde, köyden kente göç de dikkate alınarak, yapılacak çalışmalarda sosyologlar gibi konu uzmanlarının da yer alması sağlanmalıdır. Bazı köylerde yaşayan nüfusun, özellikle genç dinamik nüfusun, azalması sonucunda hayvan sayılarının da azalması nedeniyle meralar üzerindeki otlatma baskısı değişmiştir. Bu durum sonucunda mera vejetasyonlarında meydana gelen değişimler incelenmeli ve bu meralar için gelecekte neler yapılabileceği tartışılmalıdır. Genç çiftçilerin teşvik edilmesine yönelik uygulamalar kapsamında, çiftçi çocuklarının eğitimi ve bazı sosyal aktiviteleri için Çiftçi kulüpleri kurulması düşünülebilir.

Meralar kaba yem kaynağı olmaları yanında bitki ve hayvan genetik kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliği açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu önemlerinin her fırsatta dile getirilmesi ve anlatılması, meraların öneminin geniş çevrelerce kavranması ve kamuoyu desteğinin sağlanması açısından çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- Acar, Z. Can, M. Aşçı, Ö. Gülümser, E. Kaymak and G. Ayan, İ. 2018. Sera Gazı Salınımı ve Çevre Kirliliğinin Azaltılması Yönünden Yemlik Baklagillerin Önemi. Journal of the Institute of Science and Technology, 8 (3) , 313-317. DOI: 10.21597/jist.404543.
- Alcaide, E.M. García, M.A. and Aguilera, J.F. 1997. The in vitro digestibility of pastures from semi-arid Spanish lands and its use as a predictor of degradability. CIHEAM–Options Mediterraneennes. 27–31.
- Anonim. 2006. Resmi Gazete, Tarım Kanunu No:5488, Tarih: 24.04.2006.
- Anonim. 2012. Türkiye İklim değişikliği 5. Bildirimi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. S: 285.
- Anonim. 2013. Kalkınma Bakanlığı 10. Kalkınma Planı 2014-2018, Ankara.
- Arslan, C. 2008. Growth traits of native Turkish geese reared in different family farms during the first 12 weeks of life in Kars. İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg. 34 (3), 1–7.
- Balabanlı, C. Albayrak, S. Türk, M. ve Yüksel, O. 2006. 4342 Sayılı Mera Kanunu Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları. SDÜ-Orman Fakültesi Dergisi, 1:75-81.
- Cevher, C. Altunkaynak, B. Ataseven, Y. Köksal, Ö. Yavuz, G.G. Gül, U. Ataseven, Y.Z. 2016. Türkiye'de Islah Edilmiş Meraların Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Araştırma. <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/0107f4ecce8744589ac4c5c1910368ed.pdf>
- Çetiner, M. Gökkuş, A. ve Parlak, M. 2012. Yapay bir merada otlatmanın bitki örtüsü ve toprak özelliklerine etkisi. Anadolu Tarım Bilim. Derg. 27(2), 80–88.
- Gökkuş, A. 2018. Meralarımız İle İlgili Bir Değerlendirme. TÜRKTOB Dergisi 2018 Sayı: 25 Sayfa: 6-8.
- Gökkuş, A. Alatürk, F. Ve Parlak, Ö.A. 2011. Çanakkale' de otlatma alanlarının hayvancılıktaki önemi. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceği). 10–11 Ocak, s. 71–79, Çanakkale.
- Grünzweig, J.M. and Körner, C. 2001. Growth, water and nitrogen relations in grassland model ecosystems of the semi-arid Negev of Israel exposed to elevated CO₂. *Oecologia*, 128: 251–262.
- Güreşçi, E. 2010. Köyden Kente Göçün Köydeki ve Kentteki Yansımaları: Akpınar Köyü Üzerine Bir Değerlendirme. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 2(2):47-55.

http://www.tuik.gov.tr/PreCizelge.do?alt_id=1067. Göç İstatistikleri: 2007-2017, 2019

<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri>, 2019.

Parlak, Ö.A. Gökkuş, A. and Demiray, H.S. 2011. Soil seed bank and aboveground vegetation in grazing lands of Southern Marmara, Turkey. *Notulea Botanica Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39(1): 96-106.

Töngel, M.Ö. 2018. Gübrelenen taban bir merada farklı biçim zamanlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve besin değeri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.

Uzun, F. Garipoğlu, A.V. ve Dönmez, H.B. 2015. Mera yabancı otlarının kontrolünde keçilerin kullanımı. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 1(1) 40-50.

Yıkılmaz, R.F. 2011, "Sürdürülebilir Kalkınmanın Ölçülmesi ve Türkiye İçin Yöntem Geliştirilmesi", Uzmanlık Tezi. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yayını, Yayın No: 2820, Ankara.

TARIMDA SU VE TUZLULUK YÖNETİMİ

Engin YURTSEVEN¹ Gülizar Duygu SEMİZ²
Sertan AVCI³ Müslüme Sevba ÇOLAK³

ÖZET

Su kaynaklarının konum ve zamana bağlı olarak nitelik ve miktar olarak kısıtlı bir kaynak olmasına karşın, ekonomik yapı ve hayat standartlarına direk etkisinden dolayı çok önemli bir girdidir ve bu kaynakların kullanımına yönelik talebin sürekli artışı söz konusudur. İnsanlık tarihinde en ilkel kabilelerden bu yana çok değerli kabul edilen bu kaynağın kullanılması toplumlar arasında anlaşmazlıklara hatta savaflara yol açmış, yeterli su kaynağını sağlayamayan çoğu uygarlık ya daha uygun yerlere göç etmiş ya da uygarlığı yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Günümüzde teknoloji her ne kadar ilerlemiş olsa da su kaynakları konusundaki anlaşmazlıklar gerek toplum gerekse ülkeler arasında çözümü karmaşık problemler olarak uluslararası politikalarda dahi önemli rol oynamaktadır. Yeşil devrim ile beraber küresel gıda üretimindeki artış yalnızca verimlilik artışı ile açıklanamayacak kadar yüksek olmuştur. Yeşil devrim ile aynı dönemde sulanan alanlardaki artış oranı da hız kazanmıştır. Ancak günümüzde dünya genelinde yeni sulanan alanların açılış hızında bir duraksama olmuş bunun yanında da yanlış uygulamalar sonucu özellikle drenaj ve tuzluluk problemlerine bağlı olarak arazi ve üretim kayıpları hız kazanmıştır. Gıda ve su güvenliği konuları devletleri karşı karşıya getirmeye başlamıştır. Tüm bu olumsuzluklar göz önüne alındığında, suyun etkin ve verimli kullanımı, arazilerin tuz yönetimi açısından idaresi, tuza toleranslı yeni çeşitlerin geliştirilmesi, tarla içi düzeyinde ve havza bazında su kullanım tahminlerinde ve yönetiminde teknoloji geliştirilmesi ve uygulanması konusunda Ziraat Mühendislerinin disiplinler arası iş birlikleri kurması gerekmektedir. Acil çözüm bekleyen su ve toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı ile ilgili sorunların yanında gıda güvenliği ve sürdürülebilir üretim için gerekli teknolojilerin Tarım 4.0 ile çözülmesi sayesinde Yeşil Devrim 2.0 başlayabilir.

Anahtar sözcükler; *Sulama, tuzluluk yönetimi, sulama suyu kalitesi, drenaj*

¹ Prof. Dr. , Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

² Doç. Dr. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

³ Araş. Gör. Dr. , Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

1. GİRİŞ

Son 50 yılda toplam küresel gıda üretimindeki çarpıcı artış “Yeşil Devrim” adıyla iyi bilinmektedir. Bu süreçte, dünya son 50 yılda olağanüstü bir gıda ürünü verimliliğine tanık olmuştur. Nüfusun iki katından fazla artmasına rağmen, tahıl üretimi bu dönemde üç kat artarken, tarım alanlarındaki sadece % 30 artış sağlanmıştır (Wik vd. 2008). Bu verimlilik artışı, genel olarak verimli ürün çeşitlerinin ve yönetim uygulamalarının (yeşil devrim) gelişmesine bağlanır, ancak bu artışın önemli bir kısmı, sulu alanlarındaki artışla ilgilidir. Sulanan araziler, sulanmayan arazilere kıyasla birim alanda daha yüksek üretkenlik ve ekonomik getiriye sahiptir. Küresel olarak, sulanan alanların ekili alanın % 15’ini oluşturduğu, ancak dünya gıda ihtiyacının % 30 ila % 40’ını ürettikleri tahmin edilmektedir (Ghassemi vd. 1995, Postel 1999). Kurak bölgelerde, sulamanın etkisi genel olarak çok daha fazladır. 1970’den 1980’lerin sonuna kadar sulanan arazilerdeki % 35’lik artış dünya gıda üretimindeki artışın önemli bir bölümünü sağlamıştır. 1980’lerden bu yana, dünyadaki sulanan arazilerde büyüme hızında bir düşüş yaşanmıştır. Mevcut en son tahminler sulanan alanlardaki artışın 1998-2030 arasında yıllık %0.6 olacağını vurgularken aynı değer 1950-1990 arasında yıllık %1.5 olmuştur (UNESCO 2009). Toplam sulanan alanların artışındaki durağanlaşma temel olarak sulamanın en fazla faydalanabileceği kurak ve yarı kurak bölgelerin çoğunda yeni geliştirilebilir su kaynaklarının bulunmamasından kaynaklanmaktadır.

Küresel çapta artan su gereksinimi özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda çiftçileri düşük kalitedeki drenaj suları ya da daha tuzlu yeraltı sularının kullanımına yöneltmektedir. Bu düşük kalitedeki sularla tüm sulama mevsimi boyunca yapılan sulama, dayanıklı bitkilerde dahi belirgin bir verim kaybına neden olmaktadır. Çeşitli bitkisel üretim teknikleri ile bitkilerin tuza dayanımını arttırmak, yıkama ihtiyacını düşürerek ve daha düşük kalitedeki suların kullanımına izin vererek, bu sularla sulamanın sürdürülebilirliği sağlanabilir (Gawad vd. 2005).

Mevcut su kaynaklarının kalitesindeki azalma ile iyi kalitedeki suyun sürdürülemez bir biçimde tüketilmesi eş güdümlü bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Su kalitesindeki azalmanın iki genel nedeni bulunmaktadır. Birincisi iyi kaliteli suyun sistemden çıkarılması doğal ve insan kaynaklı tuz yüklerinin seyreltme derecesini azaltmaktadır. İkincisi, sulama ile araziye daha fazla tuz getirdiğinden alıcı su kütlesine ikincil bir tuzlu drenaj suyu kaynağı ekler. Bu konsantre drenaj suları hem sulama suyundaki başlangıç tuzluluğunu hem de toprakta zaten var olan tuzları içermektedir.

2. SU VE TOPRAK KAYNAKLARIMIZ

Su kaynakları yönetim çalışmaları, günümüzdeki gereksinimlerin karşılanması hedefi yanında kaynak için de en uygun kullanım türlerinin konum ve miktarının belirlenmesinde yol gösterici olmalıdır. Verimlilik sadece su kaynakları açısından değil, kaynakla ilişkili tarımsal faaliyet, toplumsal durum, enerji maliyetleri gibi parametreleri de göz önünde tutarak, bölgenin ekonomik gelişiminde aktif rol oynamalıdır. Aynı zamanda su kaynaklarındaki sürdürülebilir bir etkin yönetimi, yaşamını bu kaynaklara bağlı yürüten ekosistem içindeki diğer sistemlerin de devamlılığını, tehlikeye atmadan sürdürebilmesini sağlayacak ve doğal dengenin zarar görmesini büyük ölçüde engelleyecektir.

Dünyadaki toplam su miktarı 1,4 milyar km³tür. Bu suların %97,5’i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, %2,5’i ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu

kadar az olan tatlı su kaynaklarının da %90'ının kutuplarda ve yeraltında bulunması sebebiyle insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye'deki su kaynakları, devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunmaktadır. Su kaynaklarının içme-kullanma, tarım, endüstri, enerji üretimi, su ürünleri üretimi, turizm ve rekreasyon faaliyetleri amacıyla tüm kullanıcıların hizmetine sunulması ve korunması devletin önemli görevleri içinde yer almakta ve bu hizmet, kamu hizmeti olarak adlandırılmaktadır. Kamu hizmetleri hukuksal olarak, "belli zamanda ve mekânda ortaya çıkan, sürekli ve düzenli bir şekilde tatmin edilmesi gereken genel ve kolektif özellikler arz eden, bir ihtiyacın karşılanması için yapılan faaliyetler" olarak tanımlanmaktadır. Belirtilen bu tanımdan hareketle, su teminine ve korunmasına yönelik faaliyetler, çok çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının eliyle yönetilmektedir (Anonim 2006).

Türkiye'de dağlarda bulunan küçük göllerle birlikte 120'den fazla tabii göl bulunmaktadır. En büyük ve en derin göllerimizden yükseltisi 1.646 m olan Van Gölü'nün alanı 3.712 km²'dir. İkinci büyük göl, İç Anadolu'daki Tuz Gölü'dür (1.500 km²). Yurdumuzda tabii göller dışında, 778'i baraj, 477'si alçak baraj (gölet) olmak üzere toplam 1.255 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Bunlardan bazılarının yüzey alanı; Atatürk Barajı 817 km², Keban Barajı 675 km², Karakaya Barajı 268 km², Hirfanlı Barajı 263 km², Altınkaya Barajı 118 km²'dir. Türkiye göllerinin yanı sıra akarsuları açısından da zengin bir ülkedir. Kaynakları Türkiye topraklarında olan birçok akarsu değişik denizlere dökülür. Karadeniz'e Sakarya, Filyos, Kızılırmak, Yeşilirmak, Çoruh ırmakları; Akdeniz'e Asi, Seyhan, Ceyhan, Tarsus, Dalaman ırmakları; Ege Denizi'ne Büyük Menderes, Küçük Menderes, Gediz ve Meriç nehirleri; Marmara Denizi'ne Susurluk/Simav Çayı, Biga Çayı, Gönen Çayı dökülür. Ayrıca Fırat ve Dicle nehirleri Basra Körfezi'nde, Aras ve Kura nehirleri ise Hazar Denizi'nde son bulur. Kızılırmak 1.355 km, Yeşilirmak 519 km, Ceyhan Irmağı 509 km, Büyük Menderes 307 km, Susurluk Irmağı 321 km, Suriye sınırına kadar Fırat Nehri 1.263 km, Dicle Nehri 523 km, Ermenistan sınırına kadar Aras Nehri 548 km uzunluğundadır (DSİ 2019).

Türkiye'nin özellikle dağlık olan kıyı bölgelerinde yağış (1.000~2.500 mm/yıl) fazladır. Kıyılardan iç bölgelere gidildikçe yağış azalır. Marmara ve Ege bölgelerinde, Doğu Anadolu'nun yaylalarında ve dağlarında yağış 500~1.000 mm/yıl'dır. İç Anadolu'nun birçok yerinde ve Güneydoğu Anadolu'da yağış 350~500 mm/yıl'dır. Tuz Gölü çevresi Türkiye'nin en az yağış alan yerlerinden biridir (250~300 mm/yıl) (DSİ 2018).

Türkiye fizyoŞekilyapısı itibariyle pek çok akarsu havzasına sahiptir. Bu akarsuların bir kısmı suyunu denizlere boşaltırken bir kısmı da sularını göllere boşaltmaktadır. Ülkemizin dağlık bir arazi yapısına sahip olması, özellikle Karadeniz ve Akdeniz bölgesinde olmak üzere denize paralel uzanan sıradağları, akarsuların birbirleriyle birleşmesine imkan tanımamaktadır. Bu nedenle akarsularımız, diğer ülkelere kıyasla daha küçük drenaj alanına sahip olduğundan uzunlukları kısadır ve debileri yüksek değildir (Yüksek 2005).

Türkiye hidrolojik olarak, ortalama yıllık yağışların, buharlaşmanın ve yüzeysel su akışlarının büyük farklılıklar gösterdiği, 25 büyük havzadan oluşmaktadır. Birçok kaynakta Türkiye'de 26 su havzası olduğu belirtilmekte birlikte, son yıllarda birçok

resmi raporda Dicle ve Fırat havzaları tek bir havza olarak değerlendirildiği için 25 havza olarak kabul görmektedir. (Akkemik vd. 2005). Havzalardaki yıllık yağış miktarları ve yıl içi yağış miktarı dağılımları büyük değişiklikler göstermektedir (Çizelge 1).

Türkiye’de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m³’ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³’lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m³’lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³’lük suyun 28 milyar m³’ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m³ olmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³’de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 milyar m³’tür. 14 milyar m³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m³’tür (Şekil 1). Sektörlere göre kullanım miktarları ise DSİ Sulamalarında Kullanılan 32 milyar m³, İçme suyunda Kullanılan 7 milyar m³, Sanayide Kullanılan 5 milyar m³ olmak üzere kullanılan toplam su miktarı 44 milyar m³’tür (Şekil 2).

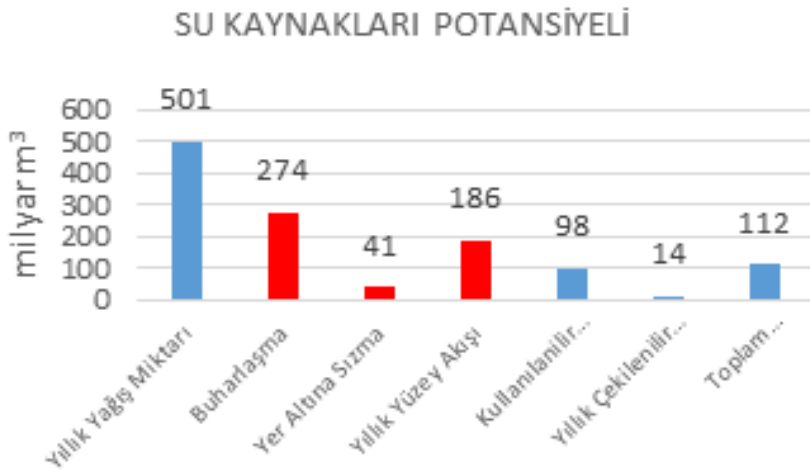
Çizelge 1. Türkiye drenaj sahaları bakımından havzalara göre yıllık ortalama su potansiyeli

TÜRKİYE DRENAJ SAHALARI BAKIMINDAN HAVZALARA GÖRE YILLIK ORTALAMA SU POTANSİYELİ		
Havzanın Adı	Ortalama Doğal Akım (hm ³)	Ortalama Yıllık Verim (l/s/km ²)
Meriç-Ergene & Marmara (Avrupa kısmı)	1.657	3,6
Marmara (Anadolu kısmı)	7.442	10,2
Susurluk	4.963	6,5
Kuzey Ege	1.985	6,4
Gediz	1.776	3,3
Küçük Menderes	624	2,8
Büyük Menderes	3.047	3,7
Batı Akdeniz	6.499	9,8
Antalya	12.944	20,3
Burdur	234	1,2
Akarçay	375	1,5
Sakarya	6.487	3,2
Batı Karadeniz	10.797	11,9
Yeşilirmak	7.046	5,6
Kızılırmak	6.679	2,6
Konya Kapalı	2.407	1,5

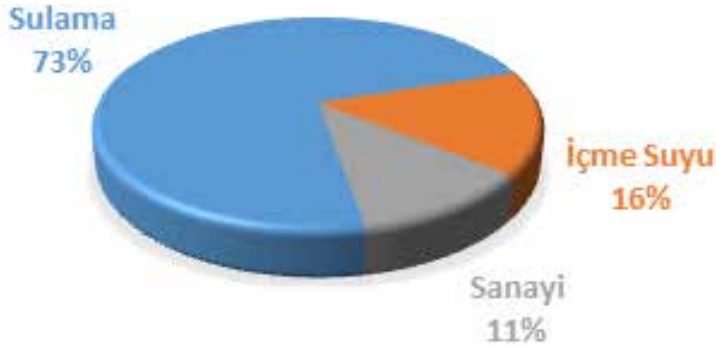
Havzanın Adı	Ortalama Doğal Akım (hm ³)	Ortalama Yıllık Verim (l/s/km ²)
Doğu Akdeniz	7.559	11,3
Seyhan	6.204	8,9
Asi	1.782	7,2
Ceyhan	7.734	11,5
Fırat	31.133	10,1
Dicle	25.183	
Doğu Karadeniz	16.426	22,8
Çoruh	6.981	10,9
Aras	4.480	5,1
Van	2.602	4,6
Toplam	185.046	7,5

(DSİ 2018)

Türkiye'nin 2023 hedefleri arasında mevcut kullanılabilir potansiyeli olan 112 km³ su ve potansiyel sulu tarım alanlarının geliştirilerek kullanılması vardır. Bununla beraber sektörel su kullanımı hedefleri tarımda %64, sanayide %20 ve evsel kullanımda %16 olarak belirlenmiştir. Tarımda yeni alanların sulamaya açılması yanında modern sulama tekniklerinin kullanılacağı da düşünülerek yılda 72 km³ su kullanacağı öngörülmektedir. Nüfus artışı, kentleşme ve hızla gelişen turizm sektörü göz önünde bulundurularak 2008 yılında 6 km³ olan evsel su kullanımının 2023 yılında 18 km³'e ulaşacağı öngörülmektedir. Sanayi sektöründe de mevcut %4 lük büyüme oranı ile 5 km³ 'lük su tüketiminin 22 km³ olması beklenmektedir (DSİ 2017).



Şekil 1. Türkiye su potansiyeli



Şekil 2. Sektörel su kullanımı

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1.120 m³/yıl civarında olacağı söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisi ile su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca bütün bu tahminler mevcut kaynakların 20 yıl sonrasına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Bu sebeple Türkiye'nin gelecek nesillerine sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı kullanılması gerekmektedir. Türkiye'nin yüzölçümü olan 78 milyon hektarın 28,1 milyon hektarı tarım arazisi, 23,3 milyon hektarı orman ve fundalık, 21,5 milyon hektarı çayır ve mera olup, kalan 5,2 milyon hektar diğer sınıf arazidir (DSİ 2018) (Şekil 3).

Türkiye'nin yüzölçümü 78 milyon hektar olup, tarım arazileri bu alanın yaklaşık üçte biri yani 28 milyon hektar mertebesindedir. Yapılan etütlere göre ekonomik olarak sulanabilecek 8,5 milyon hektar alanın 2018 yılı sonu itibarıyla toplam 6,6 milyon hektarı sulamaya açılmıştır. Bu miktarın 4,31 milyon hektarı DSİ tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekesine sahiptir. 2,29 milyon hektarı mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve İl Özel İdareleri tarafından işletmeye açılmıştır. Ayrıca, yaklaşık 1 milyon hektar alanda halk sulaması yapılmaktadır. 2023 yılında ekonomik olarak sulanabilir 8,5 milyon hektar arazinin bugün itibarıyla sulanmayan 1,9 milyon hektarlık kısmının da DSİ Genel Müdürlüğü tarafından işletmeye açılması hedeflenmiştir (DSİ 2018) (Şekil 4).

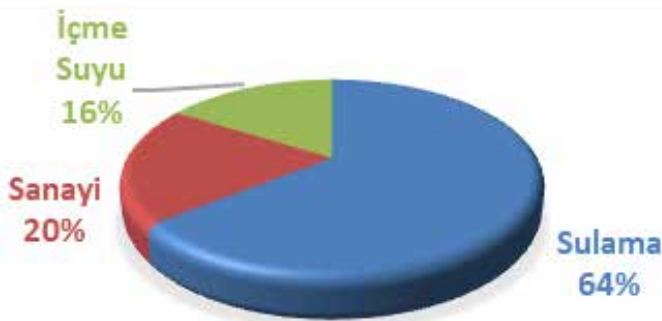


Şekil 3. Türkiye toprak varlığı



Şekil 4. Tarım alanları dağılımı

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ); günümüze kadar 8.5 milyon hektar tarım alanının yaklaşık %45'ini sulamaya açmıştır. 2014 yılı sonu itibarıyla ülkemizde sulamaya açılan toplam alan 6.09 milyon hektardır. Gıda ihtiyacının karşılanması, tarımsal ürünlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması için kalan 2.41 milyon hektarın da sulanması ve bunun için gerekli sulama tesislerinin inşa edilmesi gerekmektedir. 6.09 milyon hektar sulanan alanın 3.8 milyon hektarı DSİ tarafından inşa edilmiş sulama şebekesine sahiptir. Geri kalan kısmın 1 milyon hektarı halk sulamaları, 1.29 milyon hektarı da İl Özel İdareleri sulamalarını oluşturmaktadır (DSİ 2015). DSİ'nin 2023 hedefleri (Şekil 5) arasında sulama için ayrılan suyun %74'den %64'e indirilmesi bulunmaktadır. Bu hedefin kararlı ve yeterli bir tarımsal üretim ile gerçekleşmesi ancak sulama randımanının artırılması ile mümkündür. Tarımsal üretimde su tasarrufu sağlayan sulama teknolojilerinin yaygınlaştırılması bu hedefin gerçekleştirilmesinde tek başına yeterli değildir. Bu sistemlerin tasarımından, teknolojisine, kullanılacak malzeme seçiminden, bitki desenine, sulama programlanmasından sulamadan dönen suların yeniden kullanılmasına kadar genişleyen bir yelpazede topyekûn değerlendirilmesi gerekmektedir.



Şekil 5. Türkiye'de 2023 yılında beklenen sektörlere göre su tüketimi

3. SULAMA TEKNOLOJİLERİ

Modern sulama sistemi olarak nitelendirilen basınçlı sulama sistemleri; esas olarak suyu bir basınç altında kaynaktan alıp bitkiye ulaştıran sistemlerdir. Bu sistemlerden

damla ve ağaçaltı mikro yağmurlama sistemlerinde; bitki besin maddelerini su ile birlikte bitkiye vermek mümkündür. Bitki besin maddesi içeren sulama suyunun bu sistemlerle bitkiye ulaştırılmasına fertigasyon adı verilmektedir. Arazinin planlama haritası, tarımsal yapı ve mülkiyet durumu, toprak özellikleri, bitki özellikleri, su kaynağı özellikleri ve iklim özellikleri göz önüne alınarak önce koşullara en uygun sulama yöntemi seçilir, sonra buna uygun sulama sistemi projelenir (Çakmak 2012).

Teknolojik ve bilimsel yeniliklerin ve değişimlerin tarımın hizmetine sunulması her zaman son derece önemli olmuştur. Üretimi daha rasyonel kılacak olan kültürel tedbirlerin dışında, yoğun teknoloji isteyen bazı alanlar vardır ki tarımsal üretim de sürdürülebilirliği sağlamak çevre duyarlı tarımsal üretim için yeni teknik ve teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Hassas Tarım (HT) birçok teknoloji ve bu teknolojilerin kullanımını açıklayan genel bir terimdir. Geleneksel Tarımsal Üretimde tarımsal girdiler tarlanın ya da bahçenin her yerine tekdüze ve aynı miktarlarda uygulanmaktadır. Bu şekilde yapılan tarımsal üretim metodunda tarlanın bazı alanları için ihtiyaç duyulan miktarların altında veya üstünde tarımsal girdi kullanılmaktadır; fakat üretim gerçekleştirilen toprağın her birim alanının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri aynı değildir. Ayrıca, tarlanın bazı bölümlerinde bitkinin ihtiyacından fazla girdi kullanıldığı için üretim maliyetleri yükselmekte, aynı zamanda toprak ve çevre kirletilmektedir. Bu geleneksel tarımın başlıca handikaplarından biridir. Bu handikapların aşılmasında en önemli rol tarımda teknolojik ilerlemeler olacaktır. Günümüze kadar tarım tekniklerinde yaşanan teknolojik gelişim, mekanikten elektroniğe, uydu ve GPS teknolojilerine doğru bir değişim göstermiştir (Türker 2007). Tarımda teknolojik uygulamalar, Tarım 4.0 kodu ile tarımsal üretim bir bütün olarak ele alınmış; özellikle sulama suyu ihtiyacının belirlenmesi, sulama uygulamaları ve yönetimi; çeşitli sensörler ve GPS ve uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak yapılmaya başlanmıştır.

Yapılan araştırmalara göre tarımsal sistemlerin yönetiminde gerekli bilgilerin birçoğu, çeşitli uzaktan algılayıcı sensörler aracılığıyla elde edilebilmektedir. Küresel yer belirleme sistemi (GPS) alıcıları, bilgisayarlar, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve bitki simülasyon modelleri ile bir arada kullanıldığında uzaktan algılama teknolojileri tarımsal üretimde oldukça büyük bir potansiyele sahiptir (Pinter vd. 2003). Uydu görüntüsüne dayalı uzaktan algılama teknikleri, özellikle bitki ve toprak koşullarının sezon boyu değişimlerin gözlenmesinde, önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Fakat kullanılan araçlara bağlı olarak, görüntülerin sabit spektral bantlarla algılanması, çözünürlüklerin düşük olması, görüntüleme periyodunun ve görüntünün kullanıcıya ulaşma zamanının uzunluğu gibi bazı kısıtlayıcı faktörlere sahiptir (Moran vd. 1997). Uzaktan algılama teknikleri, gerek el radyometreleri ile tarla düzeyinde, gerekse farklı araçlar kullanılarak havadan bitkilerin gelişme durumlarının izlenmesine olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra yüzey enerji dengesi bileşenlerinin bir bölümü uzaktan algılama ile tespit edilebilmektedir. Özellikle yüzey sıcaklığının uzaktan algılamayla ölçülmesi, yüzey enerji dengesine dayalı bitki ve bulunduğu topraktan meydana gelen buharlaşmanın zamansal ve mekânsal olarak belirlenmesine olanak tanımaktadır (Seguin vd. 1994). Ayrıca, yapılan araştırmalara göre bitki katsayısı (Kc) ile spektral vejetasyon indeksleri arasında önemli istatistiksel ilişkiler bulunmaktadır (Fitzgerald vd. 2003). Bitkinin içerisinde bulunduğu su stresi düzeyinin tespit edilmesi için uzaktan algılanmış verilere dayalı çeşitli su stresi ve vejetasyon indeksleri geliştirilmiştir (Kimura vd. 2004). Bu sayede, sulama zamanı, sulama suyu ihtiyacı uzaktan algılamaya dayalı olarak tespit edilebilmektedir.

Köksal (2007) sulama suyu yönetiminde bitkinin ne zaman ne kadar suya gereksinim duyduğu temel bir bilgi ve sulama alanı büyük, bitki deseni karışık olduğunda bu bilginin zamansal ve konumsal değişiminin saptanması, geleneksel yöntemler ile olanaksızken, uzaktan algılama tekniklerinin kullanımı ile mümkün olabileceğini bildirmiştir. Bununla birlikte uzaktan algılanmış veriler kullanılarak bitki gelişim düzeyleri ve verim miktarları da tahmin edilebilir olduğunu ve Uzaktan algılama, özellikle sulama şebekelerinde suyun kullanıcılar arasında eş dağılımı ve adil kullanımının sağlanmasında ve proje performansının değerlendirilmesinde önemli bir karar destek aracı olacağını belirtmiştir.

Telekomünikasyon sektöründe faaliyet gösteren büyük firmalarda bu teknolojiye yatırım yapmaya başlamışlardır. Birkaç örnek verecek olursak; Türk Telekom Ekim alanı yönetimi, don habercisi, ısı takip sistemi, sulama yönetimi, kuraklık habercisi ve izinsiz giriş takibi uygulamaları, çiftçiler üretim süreçleriyle ilgili daha fazla bilgi edinirken, gerekli önlemleri doğru zamanda alarak topraklarından daha çok verim alma imkânına sahip olacaklarını savunmaktadır. Turcell'in akıllı tarım çözümleri; sera takip çözümü ile çiftçilerin, tarım alanlarının sıcaklık ve nem seviyelerini uzaktan takip edebilmeleri; seralarına gitmeden iklimlendirme ünitelerini çalıştırarak gerekli ısı seviyesini korumaları; böylece, verimliliğin artması hedeflediklerini belirtmiştir. Sulama pompalarının da araziye gitmeden açılıp kapanmasını sağlayan iletişim ağı ile geliştirilen bu sistemle mümkün olacağını bildirmektedirler.

(Fidan ve Karasekreter 2011) yaptıkları çalışmada farklı olarak GSM hattı üzerinden SMS kontrolü bir sulama otomasyonu kontrol birimi geliştirilmesi amaçlamışlardır. Bu birim, kullanıcı tarafından gönderilen ayar mesajı ile ayarlanabilen, istenen saat ve tarihlerde sulama yapabilen, kullanıcıya durum hakkında bilgilendirme mesajları gönderebilen bir kontrol birimi olarak tasarlanmıştır. Ayrıca geliştirilen kontrol birimi yağmur durumunu algılayarak sulamada su ve elektrik enerjisi tasarrufu sağlayacaktır. Bu birimin kullanılmasıyla, su ve elektrik kullanımında %60'a varan tasarruf sağlanması hedeflenmiştir.

Özellikle CBS teknolojisinin, sulama şebekelerinin izleme-değerlendirmesinde kullanımının yararları konusunda çok sayıda kaynak olmasına karşın bu konuda yeterli sayıda araştırma yapılmadığı görülmektedir (Cemek vd., 2006). (Şener ve Kurç 2011) yaptıkları "Coğrafi Bilgi Sistemlerini Kullanarak Sulama Şebekelerinde Performans Analizi" adlı çalışmada CBS'lerinin sulama şebekelerinin izlenmesi konusunda önemli bir teknoloji olduğunu belirtmişlerdir.

(Şenol 2012) yaptığı çalışmada; Türkiye için basınçlı sulama sistemlerinde fotovoltaik teknolojinin kullanımı durumunda ortaya çıkan sonuçlar farklı tarımsal bölgeler için incelemiştir. Fotovoltaik teknoloji ile tarımsal sulama için incelenen bölgelerden en uygun olanı belirlenmeye çalışılmış ve bu bölge için farklı yüksekliklerde pompalanabilecek su miktarları aylık ve yıllık bazda incelemiştir. Optimum toplam dinamik yükseklik belirlenmeye çalışılmış ve bu değer için dizel jeneratör ile yapılan tarımsal sulamaya olan avantajları belirlenmeye çalışmıştır. Son olarak optimum yükseklik için ömür maliyet analizi yapılmıştır.

Özellikle CBS ve teknolojilerinin gelişmesi ile ülkemizde de tarımsal üretimde kullanım alanları hızla artmıştır. Bahsedilen çalışmalar gibi ülkemizde sulama teknolojilerinin geliştirilmesi konusunda birçok akademik ve sektörel bazlı çalışma yapılmaya devam etmektedir. Bahsedilen sıkıntılar nedeni ile tarımsal üretimin her aşamasında teknolojik gelişmelerin kullanılması artık bir zorunluluk halini almıştır.

4. SULAMADA SU KALİTESİNİN ÖNEMİ

Tarih boyunca sulama ve tuzluluk uygarlıkların yükselişine ve çökmesine neden olan iki önemli faktör olmuştur. Günümüzden binlerce yıl önce bu durumun en kötü senaryosu antik yakın doğuda, Mezopotamya'nın aşağı ovalarında, ortaya çıkmıştır. O dönemin yöneticileri sulama, drenaj ve tuzluluğun bitki verimine etkileri konusunda yeterli bilgiye sahip olmayabilir. Sonuç olarak bilgi eksikliği, tarımsal üretim için uygun kararların alınmaması Mezopotamya'daki Sümer imparatorluğunun sonunu getirmiştir (Khan vd. 2006).

İyi bir sulu tarımın amacı, uzun bir süre sonunda toprak kök bölgesinde bitki gelişmesini engelleyecek düzeyde tuz birikimini önlemektir. Bir başka deyişle, belli bir süre içerisinde gelen tuz miktarı ile kök bölgesi dışına çeşitli biçimlerde taşınan tuz miktarı arasında bir denge oluşturmaktır (Yurtseven 1995).

Günümüzde sulanan alanların artışına ihtiyaç duyulmasına karşılık söz konusu alanların sulamaya açılmasını kısıtlayan faktörlerden bir tanesi uygulanacak sulama suyunun kalitesidir. Tüm sulama suları bünyelerinde az yada çok erimiş katı madde (tuz) bulundurlar. Bünyelerinde tuz bulunduran bu sulama sularının tarımda kullanımı büyük dikkat gerektirir. Verim ve kalite artışı sağlayan sulama işlemi, geri dönüşü çok güç ve masraflı olan toprak ve yer altı suyu problemlerine yol açabilir. Diğer yandan da tarıma elverişli iyi kaliteli sulama suyu kaynakları giderek azalmaktadır. Bu durum araştırmacıları mevcut su kaynakları ile mümkün olan en yüksek verimi elde etmek bununla birlikte günümüz modern tarımında çok önemli bir kavram haline gelen tarımda devamlılığı sağlamak için araştırmalar yapmaya yöneltmiştir. İyi kaliteli su kaynaklarının sınırlı olduğu ve bunların bir gün tükeneceği bilinen bir gerçektir. Bu gerçekten yola çıkarak birçok bilim adamı yıllardır araştırmalar yürütmektedir. Bu araştırmacıların amacı düşük kaliteli (tuzlu) suları kullanarak elde edilebilecek maksimum verime ulaşmak için sulama yönetim stratejileri geliştirmektir (Kesmez 2003).

Bir su kaynağının sulama suyu olarak kullanılabilmesi için hem miktarının yeterli hem de içeriğinin bitkisel üretim için uygun olması gerekmektedir. Aşağıda aktarılan kalite parametreleri ise bitkisel üretimde verimi dolaylı etkileyen ancak sürdürülebilir sulamayı doğrudan ilgilendiren, sulama suyu kompozisyonunun toprak kalitesine etkisini ortaya koymaktadır. Diğer bir ifade ile sulama açısından son derece önemli olan infiltrasyon özelliklerini doğrudan etkilemektedir (RSC, SAR, pH, Sertlik). Sulama suyu içeriğindeki sodyumun nispi oranı toprak kolloidlerini tıkararak suyun toprak içerisinde hareketini yani infiltrasyonu kısıtlamaktadır. Bu da sulama yapılırsa dahi suyun bitki kök bölgesine ulaşmasını engelleyerek uygun su ve hava dengesini bozmakta ve bitkisel üretimde verimin düşmesine neden olmaktadır.

Sulama suyu kalitesini ve tuzluluğun zararını ölçmek ve uygun yönetim stratejileri belirlemek için sayısız parametre kullanılmaktadır. Bu parametreler çözülebilir tuzların toplam miktarı ve sodyumun potansiyel zararını belirten parametrelerdir.

Tarımsal verimliliğin artırılması yarışında sulama standartlarının altındaki su kaynaklarını daha da bağımlı hale gelecektir. Bu nedenle, sulama suyu kalitesinin verim üzerindeki etkilerini araştırmak büyük önem taşımaktadır. Bu anlayış uygun gıda ve toprak kalitesinin korunması yanında artan ihtiyacın karşılanması için yeterli bitkisel üretim için son derece önemlidir.

Sulama Suyu Kalitesinin Bitkiye Etkisi

Sulama suyu kalitesinin tarımsal üretime bir diğer önemli zararı bitkilerin verimini doğrudan etkileyen, sulama suyunun içerisinde bulunan spesifik iyonların hem toplam konsantrasyonu (toplam tuzluluk) hem de farklı mekanizmalarla bitki fizyolojisini etkileyen spesifik iyonların bireysel miktarlarıdır. Sulama suyu kalitesi dendiğinde ilk akla gelen sulama suyunda bulunan anyon ve katyonların varlığıdır. Sulama suyunda bulunan tuzlar bitkiye iki şekilde etki yapmaktadır. Birincisi bitki kök bölgesindeki osmotik basıncı artırarak bitkinin topraktan suyu alımını engellemesi diğeri ise bazı spesifik iyonların (Na, Cl, B vb.) toprak çözeltisinde aşırı miktarda birikerek bitkiye toksik etki yapması ve/veya diğer yararlı besinlerin alımını engellemesidir. Toprak çözeltisinde yükselen osmotik basınç bitkinin kökleri ile topraktan suyu almasını engelleyerek bitkide su stresine neden olmaktadır. Toprakta yeterli su bulunmasına rağmen bitkiler bu sudan faydalanamamakta ve bunun bir sonucu olarak verim ve kalite kaybına bir ileri aşamada da bitkilerin ölümüne neden olabilmektedir.

Her bitkinin tuzluluğa gösterdiği tepki farklıdır. Ancak bütün kültür bitkilerinde, bitki cinsine göre değişen, belirli bir tuzluluk düzeyinden sonra verimde kararlı bir azalma görülür (Maas ve Hoffman 1977). Tuzlu koşullarda bitkilerin yaşamını sürdürebilme ve büyümeye devam edebilme kabiliyetine tuz toleransı denmektedir (Volkmar vd. 1998). Bitki kök bölgesindeki yüksek tuzluluğun etkisi stomaların kapanması, osmotik şok, hücre bölünmesinin ve fotosentezin engellenmesi olmakla beraber en sık rastlanan etkisi ise bitki besin maddelerinde dengesizlik, düşük osmotik potansiyel ve spesifik iyonların toksik etkisi olarak sıralanabilir (Aslam vd. 2011). Tuzluluğun genel etkisi, daha küçük yapraklar, daha kısa boylar ve bazen daha az yapraklanma ile sonuçlanan büyüme hızının azalmasıdır. Tuzluluğun, özellikle düşük ila orta yoğunluktaki konsantrasyonlardaki başlangıç ve birincil etkisi, osmotik etkilerinden kaynaklanmaktadır (Munns ve Termaat 1986, Jacoby, 1994). Kökler de ise uzunluğunun ve biyokütlesinin azalması biçimindedir. Türlerle bağlı olarak bu etkiler gecikebilir veya daha ileri düzeyde olabilir. Büyüme hızının tuzluluk ile azalma derecesi, türlerle ve daha az olmakla birlikte tür içindeki çeşitlere göre değişir. Tuzluluk tepkisinin derecesi ayrıca bağıl nem, sıcaklık, radyasyon ve hava kirliliği gibi çevresel etmenlerden de değişebilir (Shannon vd. 1994). Tuzlulukla etkileşim gösteren önemli çevresel faktörler sıcaklık, rüzgar, nem, ışık ve hava kirliliğidir. Yüksek sıcaklıklar ve düşük nemlilikler bitki su tüketim ihtiyacını artırarak bitki tuzu toleransını azaltabilir. Sıcak ve kuru koşullar altında düşük tuzluluklarda dahi verim tahmin edilenden daha düşük olacaktır. Kök bölgesi tuzluluk ve su basması beraber olduğunda, hava su dengesinin daha iyi olduğu koşullara kıyasla tuzluluğun etkisini büyük ölçüde artırır (West 1978, West ve Taylor 1984).

Bitkisel üretimde verimlilik tuzluluk nedenli besin dengesizliği tarafından olumsuz etkilenebilmektedir. Bu olumsuzluklar besin yarayışlılığı, alımdaki rekabet, bitki organlarına taşınım ve dağılımdaki olumsuzluklar biçiminde sonuçlanabilir. Sayısız tuzluluk-besin maddesi interaksyonunun eş zamanlı ortaya çıktığına dair inanç mantıklı olabilir ancak sonuçta bitki verimine etkisi tuzluluk düzeyi ve tuzların çeşidine, bitki çeşidine, ele alınan bitki besin maddesine ve sayısız çevresel faktöre bağlıdır. Besin maddelerinin yarayışlılığının, alımının ve dağılımının interaktif doğası tuzluluğun ve diğer streslerin yokluğunda dahi oldukça karmaşıkken (Marschner, 1995), tuzluluğun bulunduğu koşullarda çok daha karmaşık olmaktadır.

Tuz stresi nedeni ile bitki büyümesinde ortaya çıkan sorunların osmotik etkiler ve özel iyon etkilerinin bir sonucu olarak bitki su ilişkileriyle ilgili olduğu bilinmektedir. Tuz dayanımı ve gelişmeyi engelleyen mekanizmalar üzerine yapılan daha önceki çalışmalar genellikle dayanıklı ve hassas bitkilerin karşılaştırılması ile ilgilidir. Bununla birlikte çevresel streslerin birçoğu gibi artan tuz stresinin farklı süreçlerdeki dayanım düzeyinin belirlenmesi son derece karmaşık bir görevdir aynı zamanda da tuz stresinin olduğu koşullarda ne yapılması gerekliliğinin belirlenmesi açısından büyük bir gerekliliktir. Gelişme ve üreme aynı bitkide değişik dayanım düzeylerinde ortaya çıkabilir, örneğin kökler genellikle kök üstü aksama göre tuza daha dayanıklıdır (Weimberg vd. 1984).

Tuzlu koşullar, bitkinin gelişmesinin ve veriminin azalmasına neden olan birçok fizyolojik süreci olumsuz yönde etkiler (Flowers vd. 1977, Satti ve Ahmad 1992, Satti vd. 1993). Bu olumsuz etkiler Na/K oranının yüksek olmasından dolayı K' un alınmayıp Na' un aşırı alımı (Kuiper 1984), tuzluluk nedeni ile oluşan su stresi (Walker vd. 1983, Behboudian vd. 1986, Lloyd vd. 1987), iyon toksitesi (Greive ve Walker 1983, Walker vd. 1983), besin dengesizlikleri (Walker ve Douglas 1983, Walker 1986) veya bu olumsuz etkilerin herhangi bir kombinasyonu nedeni ile oluşabilir (Satti ve Lopez 1994).

Bitkinin kök aksamının tuza dayanıklılığı bünyelerine alacakları iyonları seçebilme kabiliyetine göre iki grupta toplanır; iyonların aşırı alımına dirençli olanlar ve olmayanlar (Kramer 1983). İyonlara dirençli bitkilerde köklerin belirli iyonları alıp kök üstü aksama iletebilme yetenekleri mevcuttur bunun aksine dirençsiz bitkilerde ise ortamda bulunan toksik iyonlar kolayca kök üstü aksama taşınarak tuzdan kaynaklanan zararlanmalara neden olurlar (Todela ve Tadeo 1993).

Bitkilerde ozmotik denge bitkilerin ozmotik stres koşullarına adaptasyonunu sağlayan önemli bir özelliktir. Ozmotik stres altında, bitkiler ozmotik potansiyeli düşürmek için ozmotik olarak uyumlu çözücüler biriktirebilir ve hücre turgorunu ve fizyolojik süreçlerini koruyabilir (Gebre vd. 1994, Turner 2017, Dutta vd. 2018). Bitkilerde, ozmotik düzenlemeye aracılık eden iki tür osmolit vardır, sükroz, polioller, glisin betain ve prolin gibi organik çözümler ve K, Ca, Na, Mg ve Cl gibi inorganik iyonlar (Chen ve Jiang 2010). Bunlar arasında, organik osmolitlerin sentezi bitkilerde kayda değer miktarda enerji tüketir. Ayrıca, masif organik osmolitlerin sentezi, birikimi ve translokasyonu, bitkilerin metabolik işlemlerini etkiler ve yeniden yönlendirir (Sun vd. 2015) ve daha sonra bitki büyümesini yavaşlatır ve verimliliği azaltır. Enerji tüketimi göz önüne alındığında, tuzluluk stresi altında bitkilerin inorganik iyonları ve organik osmolitleri biriktirmek için daha fazla enerji tüketmesi gerekir ve böylece bitki büyümesi için kullanılacak enerji nispeten azalır, bu da biyokütle birikimi ve verimin düşmesine neden olur (Bai vd. 2019). Tuzların kök içine ve gövde boyunca hareketi bitki turgorunu korumak için transpirasyon için gerekli su akışının bir ürünüdür. Düzensiz transpirasyon bitki gövdesinde toksik düzeyde iyon birikimine neden olur. İyonların gövdeye akışını engelleyen tuzluluğa ani tepki stomaların kapanmasıdır. Ancak bu strateji uzun süreli sürdürülebilir değildir (Flower ve Yeo, 1992) . Diğer yandan tuzluluk iyonların aktivitelerini bozarak besinlerin Na ve Cl iyonlarına oranını daraltmak suretiyle bitki gelişimini geriletir (Inal 2002). Bitki besin elementlerindeki dengesizlik tuz stresi altındaki bitkilerde değişik şekillerde ortaya çıkar. Dengesizlik tuzluluğun besin elementlerinin yarayışlılığı, bünyeye alımı, taşınımı ve bitki içindeki dağılımındaki bir rekabet sonucu olabileceği gibi aynı zamanda ortamda bulunan

bir besin elementinin alınamamasından doğan stresten de kaynaklanabilir (Grattan ve Grieve 1999). Bitkilerin verimi tuzluluk nedeniyle oluşan besin elementi eksikliği sonucu olumsuz yönde etkilenebilir. Bu olumsuz etkiler tuzluluğun besin elementlerinin kullanılabilirliğine, bitki bünyesine alınmaları, taşınmaları ve dağılımlarındaki rekabet sonucu oluşabilir. Örneğin, tuzluluk Na^+ nedeniyle K^+ alımındaki azalma veya Cl^- nedeniyle NO_3^- alımındaki azalma gibi besin elementi noksanlıklarına neden olabilir. Tuzluluğun besin alımını ve birikimini azalttığı veya bitki içinde besin elementlerinin dağılımını etkilediğine dair yapılan çok sayıdaki çalışmaya rağmen, tuzsuz ortamda optimum olarak kabul edilen besinlerin düzeyinin üstündeki düzeylerde uygulanması verimi arttırdığına dair deliller azdır. Diğer taraftan besin elementi uygulanması Na nedeni ile oluşan Ca eksikliğinin yeterli Ca ilavesi ile düzeltilmesinde olduğu gibi kaliteyi iyileştirmesi açısından daha başarılıdır. Besin maddesi ilaveleri bazı meyve ağaçlarında da gözlenen Cl^- toksitelerinin nitrat uygulamaları ile azaltılması gibi bitki yaralanmalarını da azaltabilir (Grattan ve Grieve 1999). Tuzluluğu kontrol etmenin bir yolu çözülebilir tuzları yıkama suyu ile topraktan uzaklaştırmaktır. Bu yaklaşım artan tuzlu taban suyu seviyesi ve azalan iyi kaliteli su kaynakları nedeni ile artık ekonomik değildir. Toleranslı türleri seçip yetiştirmek, tuzun ve özel iyonların olumsuz etkilerini hafifletecek veya yok edecek bir takım toprak ıslah maddelerinin kullanılması gibi alternatif yaklaşımlar geliştirilmektedir (Satti ve Lopez 1994).

5. TARIMSAL DRENAJ VE DRENAJ SUYU KALİTESİ KAVRAMI

Kaliforniya üniversitesinden Profesör E.W. Hilgard Hindistan'dan gelen mühendislerin ziyareti sırasında, daha önceden verimli olan geniş tarım alanların sulamaya açılmasından birkaç yıl sonra su basması ve tuzluluk nedeni ile tarımsal üretim açısından yok olduğunu öğrendi. Çiftçilere su geniş açık kanallardan ulaştırılıyordu. Profesör Hilgard problemi anlamıştı. Açık kanallardan sızma ve aşırı sulama sonucunda sığ olan taban suyu toprak yüzeyine kadar çıkmış ve sonuç olarak da bitki kök bölgesinde tuzların birikmesine neden olmuştu. Çözüm basitti ancak maliyetliydi. "Bölgesel bir drenaj sistemi kurularak, tuzlu toprak suyunun nehir veya denize iletilmesi". Böylece su basması ve tuzluluğun Kaliforniya sulamasına potansiyel zararlarının önlenmesi için bölgesel düzeyde bir drenaj sisteminin kurulması gerektiği konusunda çiftçileri ve kamu görevlilerini uyaran tutkulu yazılar yazmaya başladı. 1886'da kaleme aldığı yazıda; "Sulama topluluğumuzu Hindistan'da olanlar konusunda uyarmak için çok detaya girmek gerekli değil. Hindistan'ın kuzeydoğusundaki sulama alanlarında olan kötülükler acı verici biçimde ortadadır; ve uygun reçeteler uygulanmadan bu artışın duracağını ummak Kaliforniya için doğa kanunlarının uygulanmayacağını beklemektir" (Hilgard 1886).

Hilgard'ın 1886'da sunduğu çözüm aşağıdaki biçimde özetlenebilir,

Sulama ve drenaj ilişkisi. Hilgard sulama şebekelerinde drenaj çözümlerinin gerekliliğinin altını çizmiştir. Drenaj sistemlerinin zamanında inşaa edilememesinin potansiyel zararlarını anlamıştır.

Bölgesel bazlı çözümler. Hilgard bireysel çözümlerin sorun üzerinde ufak bir etkisi olabileceğini, gerçek önlemlerin tüm topluluk olarak alınması gerektiğini vurgulamıştır. Aşırı sulamanın sığ su tablasının yükselteceğini ve bunun çözümünün ise bölgesel drenaj sistemi olduğunu belirtmiştir.

Kontrollü sulama yaprak tuzluluğun yükselişi önlenilebileceğini vurgulamıştır.

Özette 1886'da Hilgard tuzluluk ve drenaj problemlerini: aşırı sulama, yetersiz

drenaj ve bölgesel yönetim programlarının olmayışı şeklinde özetlemiştir (Wichelns and Qadir 2015). Hilgard'ın 19. yüz yılda Kaliforniya için önerdiği çözüm 21. yüz yılda tüm sulanan alanlar için de geçerlidir.

Kaynağı her ne olursa olsun, tarımsal alanlarda bitkinin gelişimini etkileyecek düzeyde bitki kök bölgesinde aşırı su birikimi drenaj problemi olarak tanımlanmaktadır. Dünyadaki tarım alanlarında drenaj probleminin kaynağı genellikle bölgenin iklim özelliğine göre değişiklik göstermektedir. Genellikle yağışlı bölgelerde drenaj probleminin nedenini aşırı yağış suları oluştururken, kurak ve yarı kurak iklim kuşağında ortaya çıkabilen drenaj problemleri çoğunlukla yüksek taban suyu kaynaklı olmaktadır. Yağışlı bölgelerde çoğunlukla yüzey drenajına ilişkin problemler yaygınken, kurak ve yarı kurak iklim kuşaklarında genelde toprak altı problemler görülmektedir.

Uygun drenaj sistemi; yetiştirme mevsimi boyunca bitki gelişmesine zarar verebilecek, toprağın üzerindeki, yada içindeki fazla suyun uzaklaştırılmasını sağlayacak, uygun kök gelişme ortamı ile toprakların kolayca işlenmesini mümkün kılacak ve toprakta optimum nem miktarının bulunmasına olanak sağlayacaktır (Güngör vd. 2016).

Tarım alanlarına kurulan drenaj sistemleri ya yüzeyden gelen ve yüzeyde biriken suları uzaklaştıran yüzey drenaj sistemleri şeklinde ya da bitki köklerini tehdit eden yükselen taban suyu seviyesini düşüren toprak altı sistemler şeklinde planlanır.

Yüzey drenaj sistemleri arazi yüzeyine açılan trapez kesitli toprak kanallardan oluşur. Toprak yüzeyinden ya da üst toprak katmanından gelen sular bu toprak kanallar içine girerek kanal taban eğimi doğrultusunda araziden uzaklaştırılarak bir çıkış ağzına boşaltılır. Özellikle eğimli bir yüzeyden akışa geçip taban arazi niteliğindeki düz ovaları basacak olan sular bu sistemler aracılığıyla kolayca bir çıkış ağzına deşarj edilebilir. Akarsular, göller, denizler hatta derin kuyular bu tip yüzey sularının deşarj edildiği çıkış ağzı olarak değerlendirilebilirler.

Tabansuyunun kontrolünde ise genellikle toprak altı drenaj sistemlerinden yararlanır. Bu sistemler bitki kök bölgesi altına belirli eğimle yerleştirilmiş üzeri filtre malzemesi ile kaplı delikli borulardan oluşmaktadır. Yükselen tabansuyu bu boruların seviyesine çıktığında borular üzerindeki deliklerden boru içine sızarak, boru eğimi doğrultusunda araziden uzaklaştırılır. Bu emici borular yükselen taban suyunu emerek uzaklaştırdıkları için "emici"(tersiyer) olarak adlandırılırlar. Emiciler tarafından uzaklaştırılan su çoğunlukla bir kanala boşaltılır. Bu kanallar emici-toplayıcı (sekonder) olarak adlandırılırlar. Toplayıcı kanallar, aldıkları suyu ya bir ana kanala ya da doğrudan çıkış ağzı görevi yapan akarsu, göl, deniz vb. bir alıcı ortama boşaltırlar. Bazı projelerde hem toprak altı hem yüzey drenaj sistemlerinin birlikte planlanması da söz konusudur.

Farklı iklim koşullarında farklı şekillerde ortaya çıkan drenaj problemlerinin bitki ve toprağa etkileri de farklı olmaktadır. Şöyle ki; yağışlı bölgelerde aşırı yağış nedeniyle toprak yüzeyinde su birikmesi sıklıkla görülürken toprakta bitki besin elementleri ve tuzların yıkanması söz konusudur. Sorun çoğunlukla yüzey drenaj sistemleriyle çözülebilmektedir. Buna karşılık daha kurak bölgelerde drenajın ana sebebi aşırı sulamalar, sulama kayıpları ya da artezyenik koşullar olabilmektedir. Probleme genellikle yüksek bir taban suyu seviyesi gösterge olmaktadır. Bu tip problemde kök bölgesinde ve toprak yüzeyinde tuz birikimi asıl olumsuz etkiyi yapmaktadır. Problem, toprak altı drenaj sistemleriyle çözüme kavuşturulmakta ve yıkama ilave bir önlem olarak ele alınmaktadır.

Dünyada sulanan alanların büyük bir kısmında sulamalara paralel olarak tuzluluk ve drenaj problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu problemler alanların miktarı kesin bilinmemekle birlikte sulanan alanların dörtte birini oluşturduğu tahmin edilmektedir. Tuzluluk probleminin ciddi boyutlarda olduğu ülkeler arasında Avustralya, Çin, Mısır, Hindistan, Irak, Meksika, Pakistan, Suriye, Türkiye ve A.B.D. öncelikle sayılabilir (Öztürk 2004).

Suyun kalite ve kantite yönünden zaman ve mekan boyutlarında kontrol edilmesi ve kullanılması için etüd, planlama, projeleme, yapım ve işletme aşamalarını kapsayan çalışmalar kümesi olarak tanımladığımız su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin ana konular içinde, su kaynağının kantite olarak kontrol edilmesini sağlayan tarımsal drenaj da önemli bir yer tutmaktadır (Güngör vd. 2016).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde çoğunlukla sulama suyunun yeterli randımanla uygulanamaması drenaj problemlerine neden olabileceği için, sulama projeleri yapılırken mutlaka drenaj projeleri de birlikte dikkate alınmalıdır.

Sulamanın drenaj olmadan başarılması çok zordur. Drenaj aynı zamanda tuzluluk problemlerinin kontrol edilebilmesi açısından da çok önemlidir (Yurtseven vd. 2016a). Sulama ve drenaj hangi iklim kuşağında olursa olsun üretimde sürekliliği sağlayan, diğer gelişim etmenlerinin değerlendirilmesine olanak yaratan temel önlemler olmaktadır. Bitki yetiştirmede, bitki kök bölgesinde nem kontrolü iyi planlanmış sulama ve drenaj sistemleriyle mümkün olabilmektedir. Sulama sistemlerinin kurulması sonucu elde edilen yüksek verim artışı, ancak drenaj sistemlerinin iyi çalışması durumunda uzun süre devam edebilmektedir (Güngör vd. 2016).

Suyun, sulama için elverişliliği önemli ölçüde içerdiği tuzların cins ve miktarına bağlıdır. Su kalitesinin iyi olmadığı durumlarda, çeşitli toprak ve bitki yetiştirme sorunları ortaya çıkmaktadır. Bitki verimliliğini en yüksek düzeye yükseltmek için özel uygulama ve kullanım teknikleri geliştirmek gerekir. İyi kaliteli su sayesinde verimliliği olumsuz etkileyen bir takım sorunlar görülmeyebilir (Munsuz vd. 2001).

Tarımsal yönden suların kalitelerinin değerlendirilmesinde toprak, bitki ve iklim koşullarının karşılıklı etkilenmeleri yanında sulama ve drenaj koşulları ile çiftçinin bu konudaki bilgi ve becerisi önem taşımaktadır (Uygan vd. 2006).

Sulama ile üretimde önemli artış sağlanmasına rağmen, suların içerdiği iyonların topraklardan uzaklaştırılmaması, tuzluluk ve alkalilik gibi bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Sulama, iyi nitelikli sularla yapılsa bile kurak dönemlerde, su evapotranspirasyonla uzaklaştıkça, toprak çözeltisinin tuz konsantrasyonu artmakta ve hassas bitkiler zarar görebilmektedirler (Bresler 1977). Bu nedenle; kök bölgesinde aşırı su koşulları olmasa bile, toprakta sulamalar nedeniyle birikmiş olan tuzların yıkanarak uzaklaştırılması ancak tesis edilmiş uygun drenaj sistemleriyle sağlanabilmektedir.

Bitki kök bölgesinde depolanan suyun bir kısmı bitki tarafından kullanılırken bir kısmı da toprak yüzeyinden buharlaşarak ve derine sızarak kaybolur. Yıkama yapılmıyorsa tuzların küçük bir kısmı topraktan uzaklaşır, kalan kısmı ise zamanla bitki kök bölgesinde birikir. Ülkemizin kurak ve yarı kurak bölgelerinde drenaj koşullarının iyi olmadığı topraklarda sulama suları ile gelen tuzlar, yağışlar ve sulama suları ile yeterli bir yıkama sağlanamıyorsa, zamanla toprakların tuzlulaşmasına neden olabilir. Bir taraftan dünya nüfusunun artması ve sulanan alanların genişlemesi, diğer taraftan

giderek dünyanın ısınması ve temiz su kaynaklarının azalması iyi nitelikte olmayan suların bazı bölgelerde sulamada kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Şener, 1993). Drenaj sularının sulama amacıyla kullanılmaları iki gereksinimden dolayı söz konusu olabilir: Birincisi, havzanın drenaj çıkış ağzının olmaması ve aynı zamanda mevcut sulama suyunun yetersiz olması, ikincisi ise, sulama planlamasında ana amaç olan drene edilecek su hacminin azaltılmasıdır (Yurtsever 1993).

Drenaj suyu, su kaynaklarına geri dönen ya da aşağı ovada tekrar kullanılacak olan su demektir, bu açıdan bakıldığı zaman da kalitesi öne çıkmaktadır (Yurtseven vd. 2016a). Kök bölgesi altındaki drenaj suyunun güvenilir bir şekilde tahmin edilmesi; kurak bölgelerdeki toprak tuzluluk riskinin değerlendirilmesi, sulama yönetiminin geliştirilmesi ve ekosistemdeki tarımsal kimyasalların zararlarının izlenmesi açısından önemlidir (Bond 1998, Walker vd. 2002). Drenaj suyu kalitesi; taban suyu kalitesini ve topraktan drene olan suyun topraktaki bileşenlerini de yansıtır. Sulama yapılan kurak bölgelerdeki drenaj suları; NaCl ve CaSO₄ gibi tuzları içerebilir ve ayrıca; toprak içerisindeki Se, B ve AR gibi elementleri de bünyesine alabilir (San Joaquin Valley Drainage Program, 1990).

Drenaj sularının sulamada kullanımında üç yöntem uygulanmaktadır: Birinci yöntemde tuzlu drenaj suyu daha az tuzlu sularla karıştırılarak seyreltilir. İkinci yöntemde farklı kalitedeki bu sular dönüşümlü olarak kullanılır. Bu yöntemde az ve çok tuzlu sular ya önceden belirlenen sıra ile ya da bitkinin tuza duyarlı olduğu çimlenme-fide dönemlerinde az tuzlu, gelişme dönemlerinde ise tuzlu drenaj suyu uygulanması şeklinde olabilir. Üçüncü yöntemde ise, tuzlu drenaj suları tuza dayanıklı kültür bitkileri veya ormancılıkta doğrudan kullanılır (Hanson 1987).

Drenaj suyu olarak herhangi bir alandan uzaklaştırılacak düşük kaliteli suyun, herhangi bir su kaynağına yeniden deşarj edilmesi, kaynağın özelliklerini de kötüleştirecektir. Sulama amacı ile tuz içeriği yüksek, düşük kaliteli drenaj sularının kullanımı zararlı tuzların toprakta biriktirilmesine neden olacaktır (Yurtseven ve Orta 1992).

Yıkama, sürdürülebilir sulu tarım açısından, eriyebilir tuzların kök bölgesindeki birikimini önlemek için mutlak zorunlu bir uygulamadır. Tuzların kök bölgesinden yıkanmaları demek, drenaj suyunun tuzluluğunun artırılması demektir. Bu nedenle yıkama oranının azaltılması yani sulama verimliliğinin artırılması, her ne kadar kök bölgesinin alt kısımlarındaki tuz konsantrasyonunun artması demek olsa da, drenaj suyu tuz yükünün azaltılması anlamına gelmektedir (Oster ve Rhoades 1978). Taban suyu tuzluluğunun değişimi derinlik ve sulama ile ilişkilidir (Northey vd. 2006). Yurtseven vd. 2016a'da; lizimetre koşullarında erirlikleri farklı tuzları içeren sulama sularının kullanıldığı koşulda, değişik sulama pratiklerinde drenaj suyu kalitesinin değiştiğini gözlemlemiştirler. Sulama suyu tuzluluğunun artması drenaj suyu tuzluluklarının da artmasına neden olmuş, erirliği yüksek tuzların kullanılması halinde bu etki önemli olmuştur.

Dünyada drenaj suları ile sulama uygulamalarına ilişkin pek çok örnek bulunmaktadır. ABD'nin çeşitli bölgelerinde uzun yıllardır tuzlu sularla pamuk, şeker pancarı ve yonca tarımı yapılmakta, İsrail'de EC değeri 2-8 dS m⁻¹ arasında değişen sularla yağmurlama ve damla sulama yapılmakta, Tunus'ta tuzlu drenaj suları ile yonca, çavdar, arpa sulanmakta, Mısır'da ise EC değeri 4.5 dS m⁻¹ ye kadar olan drenaj suları Nil nehrinin suları ile karıştırıldıktan sonra tarımsal üretimde kullanılmaktadır (Rhoades vd. 1992).

Mısır'da drenaj suları seyreltilerek kullanılmakta ve böylece ek su kaynağı yaratılarak yeknesak olmayan su dağıtımının dengelenmesinin yanında sulama randımanları da önemli oranda yükselmektedir (Wolters ve Bos, 1990). Uzun dönemde, dönüşümlü kullanım ile sulama suyu gereksiniminin % 50'si tuzlu drenaj sularından karşılanabilmektedir (Rhoades 1983). Konya bölgesinde sulu tarımın yaygın olduğu alanlarda yapılan bir çalışmada çiftçilerin % 22'sinin sulama suyu olarak drenaj kanallarındaki suyu kullandığı belirlenmiştir (Çiftçi vd. 1995). Batı Teksas'da bulunan Pecos vadisinde ise pamuk, yonca, sorgum ve hububat tarımının yapıldığı 81000 hektarlık bir arazinin, ortalama elektriksel iletkenliği 4 dS/m veya daha fazla olan taban suyu ile 300 yıldır başarılı bir şekilde sulandığı bildirilmektedir (Moore ve Heffner, 1977). Eskişehir'de tarım arazilerinin sulanması için gerekli olan su kaynaklarının yetersiz oluşu ve sulama şebekesinin ovada tam olarak hizmet verememesi nedeniyle, bölge çiftçilerinin pek çoğu sulama suyu olarak DSİ tarafından açılan taban suyu araştırma gözlem kuyularından veya tahliye kanallarından aldığı drenaj sularını sulama suyu olarak kullanmaktadırlar. Bu kuyuların statik su seviyesi ortalama 35 m ve debileri 50 l/s olup kuyuların ortalama elektriksel iletkenliği 948 μ S/cm'dir (Uygan vd. 2006).

Yurtseven vd. (2016b) yapmış oldukları çalışma sonucunda; yıkama oranının artmasının drenaj suyu elektriksel iletkenlik değerini azalttığını fakat tuz yükünü artırdığını saptamışlardır. Bu nedenle yıkama uygulamaları sonucu elde edilen drenaj sularının sulama suyu kalitesi kontrol edilmeli ve deşarj yapılacak su kaynağının kalitesine etkisi araştırılmalıdır.

Küçük ölçekte etkili su yönetimi stratejileri bölgesel drenajın maliyetini ve boyutunu minimize edecek biçimde olmalıdır. Sulamaların su kullanım etkinliği arttıracak, derine sızma su tablasının yükselmesi gibi sorunların oluşmasını önleyecek biçimde daha küçük ölçekte önlemler alınmalıdır. Sonuç olarak aşırı sulamalar nedeni ile derine sızan veya yüzey akışa geçen su yeraltı ve yüzey sularının daha da tuzlu hale gelmesine neden olacaktır.

Sonuç olarak; sulama projelerinde süreklilik ve başarı sağlanması ancak yeterli bir drenajın oluşturulması ile mümkündür. Tarımsal drenaj ile toprakta uygun bir hava-su dengesi sağlanarak özellikle kurak bölgelerde zararlı tuzların toprak profilinde bulunmasını engelleyerek, tuzlulaşma ve sodyumlulaşmanın önüne geçmektedir. Azalan su kaynaklarıyla birlikte; bir alternatif olarak drenaj sularının tarımda kullanılması için gerekli tedbirler alınmalı, bitki deseni göz önünde bulundurularak kontrollü bir şekilde kullanılması sağlanmalıdır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kısaca sulanan bir alanda verim ve kaliteyi etkileyecek tuzlulaşmayı önlemek ve uzun dönemde giren ve çıkan tuz miktarının dengede korunması anlamında kullanılan "Tuzluluk Yönetimi" kavramı, tüm sulanan alanlarda göz önünde bulundurulması gereken bir olgudur. Çünkü günümüzde tuzluluğun bitkiye ve toprağa olan olumsuz etkileri iyi bilinmektedir. Ve geldiğimiz teknik bilgi ve dünya teknolojik düzeyi tuzluluk yönetimi prensiplerinin uygulanmasını kolay hale getirmektedir. Önemli olan bu önlemleri doğru olarak ortaya koyabilmek, kararlı olarak ve bilgili bir şekilde uygulayabilmektir. Bitkiler tuzluluğa karşı farklı tepkiler gösterirler. Bazı bitkiler düşük tuzluluklarda dahi verim ve ürün kalitesinde etkilenme yaşarken, bazı dayanıklı bitkiler ise yüksek tuzluluklarda dahi önemli bir etkilenme göstermezler. Sulanan bir

alanda her sulama mevsiminde toprak tuzluluğunda bir artma, her kış döneminde ise yağışlarla oluşan yıkanma etkisinde bir azalma söz konusudur. Bu artış ve azalmalar sulama suyu kalitesi başta olmak üzere, sulama yöntemi ve uygulanması, drenajın etkinliği, toprak özellikleri, bitki seçimi, sulama ve drenajın yönetimi, iklim özellikleri gibi faktörlerin etkisi altında şekillenecektir.

Artan toprak tuzluluğu bitkinin su kullanımı düzeyini olumsuz olarak etkileyecektir. Artan ozmotik basınç altında bitkiler topraktaki suyu daha zor almaya başlayacaklar ve bu durumda meyve verimine ayırmaları gereken enerjinin bir kısmını suyu almak için harcayacaklardır. Bu da sonuçta meyvenin daha az ve kalitesinin düşük olması anlamına gelmektedir. Hatta tuzluluğun yüksek düzeylere ulaşması ile topraktan neredeyse hiç su alamaması gibi bir durum oluşabilecektir. Her sulama uygulaması ile toprak kök bölgesine iletilen tuzların zaman içerisinde birikmesi bu durumun oluşmasına neden olacaktır.

Toprakta su ve hava geçirgenliği açısından kümeli (agregalı) bir yapı arzu edilir. Genel bir ifade ile +2 değerlikli katyonlar kümeli yapının oluşmasını teşvik ederken, +1 değerlikli katyonlar ise dispersiyonu yani kümeli yapının bozulmasını teşvik ederler. Toprak çözelti ortamında oransal olarak Na^+ un, $Ca^{+2}+Mg^{+2}$ toplamına oransal olarak üstünlük sağlaması, bu olumsuz durumu meydana getirir. Bu durum bazen toprağın ıslah yıkamalarının ardından yada sulama yada yağışların üst toprak bölümünde oluşturduğu yıkamaların ardından da gözlenebilmektedir. Oransal yüksek Na^+ toprak agregalarının parçalanıp (dispersiyon) su ve hava geçirgenliği sağlayan kapilar kanalları tıkanmasına neden olur ve bu durumda sulama suyunun yada yağış sularının uzun süre toprak yüzeyinde ıslaklık yada göllenme yapmasına neden olur. Bitki su gereksiniminin karşılanmadığı gibi havasız kalan kök bölgesi ortamında bitki gelişmesi ve verimi kötüleşir.

Yıkama, toprakta biriken tuzların kök bölgesi dışına taşınmasını sağlayan yegane uygulamadır. Topraktaki tuzlar, sulama suyu gereksinimine ek olarak verilecek su hacmi ile kök bölgesinin altına yıkanıp, buradan da drenaj ile uzaklaştırılırlar. Bu nedenle yıkama gereksinimi; bitki kök bölgesinde verim ve kaliteyi olumsuz olarak etkileyebilecek bir tuz birikimine engel olmak için verilmesi gereken su hacmi olarak tanımlanır. FAO normal şartlarda tuzluluk yönetimi açısından %15-20 oranında bir yıkama hacminin uygulanmasının gerekliliğini bildirmektedir (Ayers ve Wescot 1985).

Sonuç olarak, tarihte uygarlıkların çökmesine kadar uzanan etkilere sahip olan sulama ve tuzluluk problemleri günümüzde sürdürülebilir tarımın en büyük tehlikesi halindedir. Artan gıda ihtiyacının karşılanmasında sulamaya açılacak yeni alanlara olan ihtiyaç kadar hali hazırda tarımsal üretim gerçekleştirilen alanlarında uygun su ve tuzluluk yönetimi stratejileri ile yönetilmesi yalnızca ülkemiz için değil dünya gıda ihtiyacının karşılanması açısından da hayati öneme sahiptir. Bu kapsamda sulanan alanlarda suyun randımanlı bir biçimde iletim ve dağıtımının yapılması, koşullara uygun sulama yöntemlerinin belirlenmesi, projelendirilmesi ve sulama programlarının uygulanması yanında sulu tarımı tehdit eden drenaj ve tuzluluk problemlerinin minimize edilmesi gerekmektedir. Ziraat mühendislerine düşen görev ise bu önlemlerin alınmasında multidisipliner bir yaklaşımla gerekli teknolojilerin üretilmesi ve uygulanmasını sağlamaktır. Bu teknolojilerin içinde uzaktan algılama, sensör teknolojileri, yapay zekâ uygulamaları yanında özellikle tuzluluğa hassas olan ve ekonomik ve besin değeri yüksek kültür bitkilerinin, tuza toleranslı çeşitlerinin/ varyetelerinin/genotiplerinin geliştirilmesi acilen gündeme alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akkemik, U., Köse, N., Aras, A., Dalfes, N. 2005. Anadolu'nun son 350 yılında yaşanan önemli kurak ve yağışlı yıllar. Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu.
- Aküzüm, A., Selenay, F. ve Çakmak, B. 2010. Sulama Yönetimi ve Sürdürülebilir Su Kullanımı. 1. Sulama ve Tarımsal Yapılar Yapılar Sempozyumu 27-29 Mayıs 2010. K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Cilt:1 s.
- Anonim, 2006. Küresel Su Politikalarının Şehir ve Bölge Planlama Disiplini Açısından Değerlendirilmesi, TMMOB Su Politikaları Kongresi, Ankara.
- Aslam R., Bostan N., Nabgha-e A., Maria M., Safdar, W. 2011 A critical review on halophytes: salt tolerant plants. J Med Plants Res 5:7108–7118.
- Ayers, R.S., and Westcot, D.W., 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and drainage paper 29, Rev.1, Rome, 174 pp.
- Bai, X., Dai L., Sun, H., Chen M., and Sun, Y. 2019. Effects of moderate soil salinity on osmotic adjustment and energy strategy in soybean under drought stress. Plant Physiology and Biochemistry 139: 307–313.
- Behboudian, M.H., Torokfalvy, E., and Walker, R.R. 1986. Effects of Salinity on Ionic Content, Water Relations and Gas Exchange Parameters in Some Citrus Scion-Rootstock Combinations. Sci Hortic. 28:105-116.
- Bıçaklı, M. 2005. "Açık Tarımda Sulama Otomasyonu", Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Bond, W.J. 1998. Soil physical methods for estimating recharge. In: Zhang, L., Walker, G. R. (Eds), The Basics of Recharge and Discharge 3. CSIRO, Melbourne, pp. 17-20.
- Bresler, E. 1977. Water Utilization And Soil Salinity, Control İn Arid Zone Agriculture. Bollinger Publishing Company, Cambridge 109-123.
- Çakmak, B., Aküzüm, T., Çiftçi, N., Zaimoğlu, Z., Acar, B., Şahin, M. ve Gökalp, Z. 2005. Su Kaynaklarının Geliştirme ve Kullanımı. TMMOB-ZMO VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, s191-211.
- Çakmak, B. ve Aküzüm, A. 2009. Tarımsal Altyapı ve Sulama. "Küresel Kriz, Türkiye ve Gıda Güvencesi" Sempozyumu.15 Ekim 2009. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Çağdaş Sanatlar Merkezi, s.189-214, Ankara.
- Çakmak, B. 2012. Sulama sistemleri. AGROSKOP Dergisi Kasım-Aralık.s17-19. Adana.
- Çakmak, B. 2013. Modern Sulama Sistemleri. Tarlasera Dergisi. Mayıs 2013, sayı:33, s.70-73, İstanbul.
- Çakmak, B. ve Gökalp, Z. 2013. Tarımda Su Kullanımı ve Su Tasarruf Teknikleri. 3. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 22-24 Ekim, Tokat:733-741.Tokat poster.
- Çakmak, B., Gökalp, Z. ve Kendirli, B. 2013. Sürdürülebilir Tarımsal Su Yönetimi. 3.Uluslararası Bursa Su Kongresi ve Sergisi, Merinos Kültür Merkezi, Cilt:1, s.110-118, Bursa.
- Çakmak, B. 2016. Su Güvenliği Olmadan Gıda Güvenliği Mümkün Değildir. INTES, İnsan İnşaat Sanayi Dergisi, Türkiye İnşaat sanayicileri İşveren Sendikası ocak-Şubat 2016. Dosya: İnsanlığın Temel Hakkı: Su 153:44-49, Ankara.
- Çakmak, B. Kendirli, B. 2016. Modern Sulama Yöntemleri Ve Su Tasarrufu. Bursa Tarım Kongresi.Bursa
- Cemek, B., Güler, M., Arslan, H., 2006. Bafra Ovası Sağ Sahil Sulama Alanındaki Tuzluluk Dağılımının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)Kullanılarak Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak. Derg., 37 (1), 63-72.
- Chen, H.C., Jiang, J.G., 2010. Osmotic adjustment and plant adaptation to environmental changes related to drought and salinity. Environ. Rev. 18, 309–319.
- Çiftçi, N., Kara, M., Yılmaz, M. ve Uğurlu, N., 1995. Konya Ovasında Drenaj Suları ile Sulanan Arazilerde Tuzluluk ve Sodyumluluk Sorunları. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 471• 481, Antalya.
- DSİ, 2015. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2015 Yılı Faaliyet Raporu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 359s. Ankara.
- DSİ, 2017. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. Stratejik Plan 2017 2021. Ankara
- DSİ, 2018. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. DSİ 2018 Yılı Faaliyet Raporu. Ankara.
- DSİ, 2019. www.dsi.gov.tr (Erişim tarihi: 27.10.19)

- Dutta, T., Neelapu, N.R.R., Wani, S.H., Challa, S. 2018. Compatible solute engineering of crop plants for improved tolerance toward abiotic stresses. In: Wani, S.H. (Ed.), *Biochemical, Physiological and Molecular Avenues for Combating Abiotic Stress Tolerance in Plants*. Academic Press, pp. 221–254.
- Fidan, U. ve Karasekreter, N. 2011. GSM/SMS Tabanlı Sulama Otomasyonu Kontrol Biriminin Geliştirilmesi Ve Uygulanması . e-Journal of New World Sciences Academy 2011, Volume: 6, Number: 1, Article Number: 1A0127
- Fitzgerald, G.J., Hunsaker, D.J., Barnes, E.M., Clarke, T.R., Lesch, S.M., Roth, R., Pinter Jr, P.J. 2003. Estimating Cotton Crop Water Use From Multispectral Aerial Imagery. In *Irrigation Associations Exposition And Technical Conference*, San Diego, Ca, Nov. 18-20. PP.138-148.
- Flowers, T.J. and Yeo, A.R. 1992. *Solute Transport in Plants*. Glasgow, Scotland: Blackie. 176 pp.
- Flowers, T.J., Troke, P.F. and Yeo, A.R., 1977. The Mechanisms of Salt Tolerance in Halophytes. *Annu. Ref. Plant Physiol.* 28: 89-121.
- Gebre, G.M., Kuhns, M.R. and Brandle, J.R., 1994. Organic solute accumulation and dehydration tolerance in three water-stressed *Populus deltoides* clones. *Tree Physiol.* 14,575–587.
- Ghassemi, I., Jakeman, A.J. and H.A.Nix. 1995. *Salinisation of Land and Water Resources*. University of New South Wales Press LLTD. Sydney. 526pp.
- Grattan, S.R. and Grieve, C.M. 1999. Mineral Nutrient Acquisition and Response by Plants Grown in Saline Environments. *Handbook of Plant and Crop Stress*. 9: 203-229.
- Grieve, A. M. and Walker, R. R., 1983. Uptake and distribution of chloride, sodium and potassium ions in salt treated citrus plants. *Aust. J. Plant Physiol.* 34: 133-143.
- Güngör, Y., Eröz, Z., Öztürk, A. 2016. *Drenaj Sistemlerinin Tasarımı*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.
- Hanson, B.R. 1987. A System Approach to Drainage Reduction. *California Agriculture*, 41(9-10): 19• 24.
- Hilgard, E.W. 1886. *Irrigation and Alkali in India*. College of Agriculture Bulletin 86. University of California, Berkeley, CA, pp. 35.
- İnal, A. 2002. Growth, Proline Accumulation and Ionic Relations of Tomato as Influenced by NaCl and NaSO₄ Salinity. *Turk J Bot* 26(2002): 285-290.
- Jacoby, B. 1994. Mechanisms involved in salt tolerance by plants. In: Pessarakli, M. (Ed.), *Handbook of Plant and Crop Stress*. Marcel Dekker, New York, pp. 97±123.
- KESMEZ G. D. ve Yurtseven E. 2003. Tuzluluğun Belirlenmesinde Model Çalışmaları. Yüksekisans Semineri. A.Ü. Fenbilimleri enstitüsü.
- Khan, S., Tariq, R., Cui, Y., Blackwell, J. 2006. Can irrigation be sustainable? *Agric. Water Manage.* 80 (1–3), 87–99.
- Kimura, R., Okada, S., Miura, H., Kamichika, M. 2004. Relationships among the leaf area index, moisture availability, and spectral reflectance in an upland rice field. *Agricultural Water Management*, 69:83-100.
- Köksal, E.S. 2007. Sulama Suyu Yönetiminde Uzaktan Algılama Tekniklerinin Kullanımı. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2007,22(3):306-315
- Kramer, P. J. 1983. *Water Relations of Plants*. Academic Press Inc. Pp. 405-414.
- Kuiper, P.J.C. 1984. Functioning of Plant Cell Membranes under Saline Conditions: Membrane Lipid Composition and Atpases. *Salinity Tolerance in Plants*, pp. 77-91.
- Lloyd, A., Kriedemann, P. E. and Syvertsen, J. P. 1987. Sgas exchange, water relations and ion concentrations of leaves on salt-stressed 'Valencia' orange (*Citrus sinensis* L.) Osbeck. *Aust. J. Plant Physiol.* 14: 387-396.
- Maas, E.V. and Hofmann, G.J. 1977. *Crop Salt Tolerance-Current Assessment and Management Manual*. K.K. Tanji (ed.) ASCE, Newyork, pp: 262-304.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*, Academic Press, London.
- Moore, J. and Heffner, J.J. 1977. Irrigation with Saline Water in the Pecos Valley of West Texas. *Proc. Of International Salinity Conference*, Lubbock, Texas, pp. 339-344.
- Moran, M.S., Inou, Y., Barnes, E.M. 1997. Opportunities and limitations for image-based remote sensing in precision crop management. *Remote Sens. Environ.*, 61:319-346.
- Munns, R. and Termaat, A., 1986. Whole-plant responses to salinity. *Aust. J. Plant Physiol.* 13, 143± 160.
- Northey, J. E., Christen, E. W., Ayars, J. E., Jankowski, J. 2006. Occurrence And Measurement Of Salinity

- Stratification In Shallow Ground Water In The Murrumbidgee Irrigation Area, South-Eastern.
- Oster, J.D. and J.D. Rhoades. 1978. Calculated drainage water compositions and salt burdens resulting from irrigation with river waters in the Western United States. *J. of Environmental Quality*, 4:73-79.
- Öztürk, A. 2004. Tuzluluk Ve Sodyumluluğun Oluşumu, Bitki Ve Toprağa Etkileri, Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, 20-21 Mayıs 2004, Ankara.
- Pinter Jr., P.J., Hatfield, J.L., Schepers, J.S., Barnes, E.M., Moran, S.M., Daughtry, C.S.T., Upchurch, D.R. 2003. Remote sensing for crop management. *Photogrammetric Engineering&Remote Sensing*, 69(6):647-664.
- Postel, S. 1999. *Pilar of Sand: Can the Irrigation Miracle Last?* W.W. Norton & Co. London.
- Rhoades, J. D., Kandiah, A. and Mashali, A. M. 1992 *The Use of Saline Waters for Crop Production*. FAO Irrigation and Drainage Paper No 48, Rome.
- Rhoades, J.D. 1983. Using Saline Waters for Irrigation: Proc. of International Workshop on Salt Affected Soils of Latin America, Maracas, Venezuela, pp. 22-52.
- San Joaquin Valley Drainage Program 1990. The Problem. In: U.S. Department Of Interior And California Resources Agency (Eds.), *A Management Plan For Agricultural Subsurface Drainage And Related Problems On The Westside San Joaquin Valley*. California Department Of Water Resources, Sacramento, CA, P. 183.
- Satti, S.M., Lopez, M. and Al-Said, F.A. 1993. Salinity Induced Changes in Vegetative and Reproductive Growth in Tomatoes. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 25:5-16.
- Satti, S.M.E. and Ahmad, R. 1992. Salinity Tolerance in Tomato. *Pak.J Bot.* 24: 35-39.
- Satti, S.M.E. and Lopez, M. 1994. Effect of Increasing Potassium Levels for Alleviating Sodium Chloride Stress on The Growth and Yield of Tomato. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 25 (15&16): 2807-2823.
- Seguin, B., Courault, D. and Guerif, M. 1994. Surface temperature and evapotranspiration: Application of local scale methods to regional scales using satellite data. *Remote Sens. Environ.*, 49:287-295.
- Shannon, M.C., Grieve, C.M., Francois, L.E., 1994. Whole-plant response to salinity. In: Wilkinson, R.E. (Ed.), *Plant-Environment Interactions*. Marcel Dekker, New York, pp. 199± 244.
- Sun, C.X., Gao, X.X., Fu, J.Q., Zhou, J.H., Wu, X.F. 2015. Metabolic response of maize (*Zea mays* L.) plants to combined drought and salt stress. *Plant Soil* 388, 99–117.
- Şener, M., Kurç, H.C. 2011. Coğrafi Bilgi Sistemlerini Kullanarak Sulama Şebekelerinde Performans Analizi. *Tmmob Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*. 2011. 31 Ekim • 04 Kasım 2011, Antalya
- Şener, S. 1993. Ege Bölgesinde Lizimetre Koşullarında Değişik Kalitedeki Sulama Sularının Pamuk Verimine ve Toprak Tuz dengesine Etkileri. *K. H. Menemen Araş. Enst. Md. Yay. No: 192, Menemen*.
- Şenol, R. 2012. Tarımsal Sulama Ve Güneş Enerjisi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 27, No 3, 519 -526, 2012*
- Todela, D., Tadeo, F. R., 1993. Repuestas y adaptaciones de las plantas al estres. En: *Fisiología y bioquímica vegetal*, Azcon Bieto J.; M. Talon (eds). Interamericana-McGraw-Hill p. 537-553.
- Turner, N.C. 2017. Turgor maintenance by osmotic adjustment, an adaptive mechanism for coping with plant water deficits. *Plant Cell Environ.* 40, 1–3.
- Türker, U. 2007. Tarımda Yeni Teknolojiler, Hassas Tarım ve Gelecek. *Bursa Ticaret Odası ve Sanayi, Ekonomi Dergisi*. Sayı 234. Ağustos 2007. Sayfa 36-38.
- UNESCO 2009. *World Water Assessment Programme. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. Paris: UNESCO, and London: Earthscan
- Uygan D., 2006. Eskişehir sulama şebekesinde drenaj sularının kirlenme durumu ve sulamada kullanma olanaklarının belirlenmesi. *AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ*, 2006, 19(1), 47-58
- Volkmar K.M., Steppuhn, H. and Hu, Y. 1998. Physiological responses of plants to salinity: a review *Can. J. Plant Sci.*, 78: pp. 19-27
- Walker, G.R., Zhang, L., Ellis, T.W., Hatton, T.J., Petheram, C. 2002. Estimating impacts of changed land use on recharge: review of modelling and other approaches appropriate for management of dry land salinity. *Hydrol. J.* 10, 68-90.
- Walker, R.R. 1986. Sodium Exclusion and Potassium-Sodium Selectivity in Salt Stressed Trifoliolate Orange and Cleopatra Mandarin. *Aust J Plant Physion*, 13:293-303.
- Walker, R.R. and Douglas, T.J. 1983. Effect of Salinity Level on Uptake and Distribution of Chloride, So-

- dium And Potassium Ions in Citrus Plants. Aust J Agric Res. 34:145-153.
- Weimberg, R.H., Lerner, H.R. and Poljakoff-Mayber, A. 1984. Changes in growth and water soluble solute concentrations in Sorghum bicolor with sodium and potassium salts. Physiol. Plant. 62: 472-480.
- West, D.W. 1978. Water use and sodium chloride uptake by apple trees. II. The response to soil oxygen deficiency. Plant Soil 50, 51±56.
- West, D.W. and Taylor, J.A. 1984. Response of six grape cultivars to the combined effects of high salinity and rootzone waterlogging. J. Am. Soc. Hort. Sci. 109, 844±851.
- Wichelns, D. and Qadir, M. 2015. Achieving sustainable irrigation requires effective management of salts, soil salinity, and shallow groundwater. Agricultural Water Management 157:31–38
- Wik, M., Pingali, P., Broca, S. 2008. Background Paper for the World Development Report 2008: Global Agricultural Performance: Past Trends and Future Prospects (World Bank, Washington, DC).
- Wolters, W. and Bos, M.G. 1990. Interrelationship between Irrigation Efficiency and the Reuse of Drainage Water. Symposium on Land Drainage for Salinity Control in Arid and Semi-arid Regions, Cairo, Egypt.
- Yıldırım, O. 2003. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:1536, Ankara.
- Yurtseven, E. ve Orta, A.H. 1992 Sulama verimliliği ve drenaj hacminin azaltılması. TOPRAKSU Dergisi, 1(2):20-23, 1992.
- Yurtseven, E. 1995. Sulanan alanlarda tuzlulaşma ve tuzluluk yönetimi. 5.Ulusal Kültürteknik Kongresi 30 Mart-5 Nisan 1995 Kemer Antalya. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, s.483-502, Ankara.
- Yurtseven, E., Avcı, S., Selenay, M. F. 2016b. Drenaj Suyu Kalitesine Sulama Suyu Kalitesi Ve Yıkamanın Etkileri. 13.Ulusal Kültürteknik Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, 12-15 Nisan 2016, Antalya.
- Yurtseven, E., Öztürk, H.S., Öztürk, A., Yılmaz, M.S., Akkaya, G., Özer, T.B. 2016a. Drenaj suyu kalitesinin belirlenmesinde lizimetre çalışmaları: Farklı erirlikteki tuzların etkisi. 13.Ulusal Kültürteknik Kongresi, Akdeniz Üniversitesi, 12-15 Nisan 2016, Antalya.
- Yurtsever, E. 1993. Drenaj Sularının Yeniden Kullanılması. Toprak Su Dergisi, 1: 12-14.
- Yüksek, T. 2005. Türkiye'nin Su Kaynakları ve Havza Planlamasına Dönük Genel Değerlendirmeler. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi (2004) : 1-2 (71-83)

TARIMSAL ÜRETİMDE ÇEVRE VE ATIK YÖNETİMİ

Süleyman TABAN¹ Özge ŞAHİN³ Murat Ali TURAN² Hanife AKÇA³

ÖZET

Tarımsal üretimde ortaya çıkan atıklara örnek olarak; tarla, bağ ve bahçeden oluşan atıklar, gübre çuvalları, zirai ilaç kalıntıları ve kutuları, budama atıkları, mekanizasyondan kaynaklanan yağ, mazot vb. atıklar, tarıma dayalı sanayiden kaynaklanan atıklar (konserve, salça, hazır gıda vb.) ile hayvansal atıklar (dışkı, mezbahana işleme atıkları vb.) sıralanabilir.

Bu atıkların çevreye oluşturduğu olumsuz etkiler arasında; toprak kirliliği, yeraltı ve yerüstü su kirliliği, koku, gaz çıkışı (CH₄ ve CO₂) atmosferin kirlenmesi, ayrıca bu tür olumsuz koşulların sinek vb. canlıların doğal yaşam ortamları olması nedeniyle çevre, insan ve diğer canlıların yaşam koşulları üzerine oluşturacağı hastalıklar sıralanabilir.

Yukarıda belirtilen kaynaklardan oluşabilecek atıkların ve bu atıklardan oluşabilecek olumsuz etmenlerin etkilerini ortadan kaldırmak ya da en aza indirebilmek amacıyla farklı yollarla bu atıkların yönetimi yapılmalıdır. Bahsedilen bu atık yönetimi içinde;

- Tarımsal atıkların organik kökenli olanları ile besin maddelerince yüksek içerikli atıkların kompostlanarak organik gübreye dönüştürülmesi,
- Atık bertaraf yöntemlerinin geliştirilmesi kapsamında toplanan atıkların kontrollü koşullarda yakılması vb.,
- Tarımsal atıkların (bitkisel, hayvansal vb.) piroliz işlemine tabi tutularak biyokömürlerinin elde edilmesi ve elde edilen biyokömürün tarımda kullanımının teşvik edilmesi,
- Eğitim çalışmaları,
- Çevre koruma bilincinin geliştirilmesi, tarımsal girdilerin (ilaç, gübre, sulama suyu vb.) bilinçli ve optimum kullanımının teşvik edilmesi,
- İlgili mevzuatların güncelleştirilmesi, genişletilmesi ve yaptırım gücünün arttırılması gibi yöntemler sayılabilir.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu varoluşundan günümüze değin temelde 3 olgu için yaşamlarını sürdürmüştür. Bu olgular; beslenme, giyinme ve barınmadır.

Sıralama toplumların gelişme, sosyolojik yapısı vb. durumlarına göre değişiklik gösterebilir. Diğer yandan bu üç olgu incelendiğinde beslenme; doğrudan tarıma yani toprağa dayalı, giyinme; pamuk, lif, keten gibi tarımsal ürünler ile deri, yün vb. ile hayvansal ürünlere dayalı olduğu için doğrudan ya da dolaylı olarak tarıma dayalı, barınma ise; üzerinde yaşam ev vb. yapıldığı için dolaylı olarak toprağa dayalıdır. Bu nedenlerle insanoğlunun tarımdan vazgeçmesi ya da tarıma sırt çevirmesi düşünülemez.

¹ Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki besleme Bölümü, Ankara

² Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki besleme Bölümü, Bursa

³ Araş. Gör., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki besleme Bölümü, Ankara

Sorumlu Yazar: Suleyman Taban, Suleyman.Taban@agri.ankara.edu.tr

Tarımsal amaçlı olarak toprak uzunca bir süre herhangi bir ıslah maddesi ya da gübre uygulaması yapılmadan kullanılmıştır. Zamanın ilerlemesiyle insanoğlu toprağı yakından tanımaya başlamış ve bazı girişimlerde bulunmuştur.

Arkeolojik araştırmalar toprağın insanlar tarafından bitki yetiştirmek amacıyla kullanılmasının Milattan öncesine (M.Ö.) dayandığını ortaya koymaktadır. Tarihte en eski tarımsal veriler M.Ö. 13.500 yılından kalma tarımsal alet kalıntılarından edinilmiştir. Hindistan'da M.Ö. 7000 yıllarında ve Mezopotamya'da M.Ö. 5000 yıllarında, Amman'da ise 10.000 yıllık bir köyde arpa, buğday, bezelye ve mercimek yetiştiriciliğı yapılarak tarımla uğraşıldığı bilinmektedir (Anonim 2017).

20. yüzyıl ile gelişen çevre bilinci ile oluşan atıkların yönetimi önemli bir çevre sorunu olmaktadır. Bu atıkların büyük bir kısmı tarımsal faaliyetler ile ortaya çıkmaktadır. Günümüzde bu atıkların tekrar toprağı kazandırılması üzerinde durulan önemli bir konu olmuştur. Böylelikle, topraklarda oluşan organik madde kaybının ya da noksanlığının da önüne geçilmiş olacaktır. Bu durum üretici için sorun oluşturan hasat artıklarının değerlendirilmesi konusunda pratikte de uygulanabilirliğı yüksek bir yöntem olmuştur.

Tarımsal uygulamalar ile meydana gelen atıkların yanı sıra gerek kentsel gerekse kırsal alanlarda yetişen ağaçların ve bitkilerin yaprakları, dalları, kabukları, meyveleri gibi atıklar ile bu alanların mekanizasyonu sonucu ortaya çıkan atıklar, endüstriyel alanlarda işlenmiş tarımsal atıklar ve hayvansal üretim sonucunda artakalan atıklar önemli tarımsal kaynaklı atıklar olarak tanımlanabilir ve sınıflandırılabilir.

2 Nisan 2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Atık Yönetimi Yönetmeliğı"ne göre "Atık: Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal" olarak; Atık yönetimi ise: "Atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğıne ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetleri" olarak Atık yönetim planı: "Çevreyle uyumlu bir şekilde atık yönetimini sağlamak üzere hazırlanan kısa ve uzun vadeli program ve politikaları içeren plan" olarak tanımlanmıştır.

Tanımlardan da anlaşılacağı gibi atık oluşumu gerek tarımsal faaliyet, gerekse de tarıma dayalı faaliyetler sonucu oluşan doğal bir süreç olarak kabul edilmektedir. Önemli olan bu atıkların çevreye zarar vermeden yönetilmesi ve çevre ile uyumlu atık yönetimi planı oluşturulması zorunlu olmaktadır.

Günümüzde canlı yaşamı çevre ile iç içe olarak sürdürülmektedir. Bu nedenle çevreye gerekli önem verilmelidir. Aksi durumda 1100 bilim adamı tarafından hazırlanan Birleşmiş Milletler Küresel Çevre Raporuna göre (Büyükgüngör 2006);

a) Dünya nüfusunun en az yarısı 2032 yılında içecek su bile bulamayacak. Ortadoğı halklarının %95'i, Asya ve Pasifik'te yaşayanların %65'i ciddi su sıkıntısı çekecek.

b) Kentleşmedeki patlama, atık suların değerlendirilmesindeki yetersizlik, turizm ve yoğun tarım yapılan alanlar nedeni ile Akdeniz kıyıları çevre sorunları ile kuşatılacaktır.

c) Bugün için, kuşların %12'si, memelilerin %25'i yok olma tehdidi altındadır ve dünya balık kaynaklarının üçte biri tükenme tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır.

d) Ormanlarımız bu hızla tüketilirse, atmosferdeki karbondioksit miktarı 2050 yılında iki katına çıkabilecektir.

e) Son 10 yılda hava kirliliğinin yol açtığı hastalıklardan etkilenenlerin sayısı 147 milyondan 211 milyona yükselmiştir.

f) 1972 ye göre nüfus 2 milyar artmış, 30 yıl sonra 2 milyar daha artacaktır.

g) Karasal alanların en az %15'i insan faaliyetlerin kurbanı olacaktır. Meraların aşırı tüketimi %35 toprak kaybına, %30 orman kaybına, tarım alanlarının % 27 yok olmasına yol açmaktadır.

h) 2010 yılında kentlerdeki nüfus 1 milyar daha artacaktır. Nehirlerin yarısı kirlilik kurbanıdır ve en büyük 227 nehirde %60'ı barajlarla tahrip olmuştur.

i) 20-30 yıl önce Ülkemizin zengin su kaynakları ile övünürdük. Bu gün şehirlerimizin çoğu suyu satın almakta su kaynaklarının sorumsuzca kirletilmesi sebebi ile çeşmelerinden su içilememektedir.

j) Barajlarımızdaki su seviyelerinin düşüklüğü sebebi ile elektrik santralleri yeterli verimle çalıştırılmamaktadır. Buna bağlı olarak elektriğin bir kısmı satın alınmaktadır. Bu miktarın önümüzdeki yıllarda daha da artacağı öngörülmektedir.

Diğer yandan, halen çok büyük boyutlu olmasa da komşu ülkelerle su yüzünden yaşadığımız sürtüşmeler, Birleşmiş Milletler Raporuna göre %95'i susuzluk tehlikesi altında olan Ortadoğu Halkları ile ülkemiz arasında ciddi boyutlara ulaşabileceği düşünülmektedir.

Tarımsal üretimin ülkemizde yaygın ve dağınık, yer yer de kontrolsüz olarak yapılması oluşan atık miktarının kontrolünü de zorlaştırmaktadır. Tarımsal faaliyetler sonucu oluşan atıklar doğrudan ve/veya dolaylı olarak önce insan sağlığı olmak üzere tarım, çevre ve ekonomi gibi diğer alanları da etkilemektedir.

2. ATIK YÖNETİMİ NASIL YAPILIR

Atığın kaynağında azaltılması, özelliğine göre ayrılması, toplanması, geçici depolanması, ara depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertarafı ve bertaraf işlemleri sonrası kontrolü ve benzeri işlemleri içeren bir yönetim biçimidir. İki yol ile yapılabilir. Bunlar;

a) Entegre Atık Yönetimi; atık yönetimine entegre olarak tüm atıklarla beraber uygulanmasıdır.

b) Atık Yönetim Piramidi; atık yönetiminin üst basamaktan alt basamaklara doğru değerlendirilmesidir.

Öncelikle atığın oluşmasının önlenmesi, eğer bu sağlanamıyorsa atığın en aza indirilmesi amaçlanmalıdır. Daha sonra atığın yeniden kullanımı eğer bu da mümkün olmuyorsa önce geri dönüşümü ve sonra enerji geri kazanımı amaçlanmalıdır. Bu uygulanan yöntemlerden sonra elimizde kalan atığa ya da bu yöntemleri uygulayamadığımız atığa yapılacak en son işlem bertarafıdır (düzenli depolama, yakma gibi).

Atık yönetiminde öncelikle sorumlu kişi ya da kişiler belirlenmelidir. Konu ile ilgili tüm kişi/kişilere eğitim/bilgi verilmesi sağlanır. Ardından atık tanımlanır. Atığın kaynağına bağlı olarak toplanacağı alan belirlenir ve kaynaktan ayrılması sağlanır.

Gerekli ise ön işlemleri yapılır, ilgili geri kazanım alanına gönderilir ve yapılan tüm işlemler kayıt altına alınır.

3. TARIMSAL ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ YÖNTEMLERİ

Türkiye'nin yıllık biyokütle potansiyeli 109.4 milyon ton yıl-1 olarak tahmin edilmektedir (Sümer vd. 2016). Ülkemiz ormanlarında yıllık olarak yonga, talaş, kabuk, dal, yaprak ve benzeri odunsu atık biyokütlenin 5-7 milyon ton yıl-1 civarında olduğu, bitkisel sap (ayçiçeği, mısır, pamuk, domates, kolza vb.), kabuk-kılıf (kahve, soya, pirinç, yer fıstığı, fındık, ceviz vb.), sap-saman (buğday, arpa, çavdar, yulaf vb.) ve meyve çekirdeklerinden oluşan tarımsal atıklar ile hayvansal atıkların (küçükbaş, büyükbaş, kanatlı gübreleri vb.) ve tarıma dayalı endüstriyel atıkların (prina vb.) 50-65 milyon ton yıl-1 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Sümer vd., 2016). Tüm bu atıklar birlikte değerlendirildiğinde ülkemiz biyokütle bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu atıklardan özellikle yem ve benzeri şekilde değerlendirme olanağı bulunmayanların gübre olarak değerlendirilmesi gerekir. Çünkü bunların hepsi organik kökenli olup bitki besin maddesince de zengindirler (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çeşitli bitki artıklarının bitki besin maddesi kapsamları (g kg⁻¹ kuru madde), (Archer 1988)

Bitki artığı	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄
Tahıl sapı	7.0	0.8	8.0	3.5	0.9	1.1
Tahıl tanesi	20.0	4.0	6.0	0.6	2.5	2.5
Patates yumrusu	14.0	1.8	22.0	0.9	0.9	1.4
Hint yağı	5.5	1.5	1.5	0.5	0.5	-
Pamuk tohumu	7.0	3.0	2.0	0.5	0.5	0.5
Soya unu	7.0	1.5	2.5	0.5	0.5	0.5
Tütün sapı	2.0	0.5	6.0	5.0	0.5	1.0
Yosun unu	5.0	1.5	1.5	0.5	1.0	-

Tarımsal atıkların değerlendirilmesi;

- piroliz,
- kompost ve
- biyogaz üretimi olmak üzere

3 yolla gerçekleştirilmektedir.

Ayrıca bu yollarla toprağa tekrar kazandırılacak materyaller ile toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri iyileştirilerek kullanılan gübrenin etkinliğinin artırılacağı gibi Tüik verilerine göre yıllık yaklaşık 5.5-6.0 milyon ton kimyasal gübre tüketiminin de azaltılabileceği vurgulanmaktadır (Gunes vd. 2015; Inal vd., 2015)

3.1. Piroliz

Modern biyokömür endüstrisi kısmen yeni olsa da biyokömürün doğada oluşumu yüzyıllar boyunca kendiliğinden devam etmektedir. Bitkisel atıklar toprak altında havasız koşullarda çok uzun sürelerde karbonize olur ve biyokömür oluşur. Biyokömür (İngilizce "biochar"), saf karbon değildir, hidrojen ve oksijen gibi yan fonksiyonel grupları içeren organik kaynaşmış moleküllerin karışımıdır.

Biyokömür, organik materyal parçaları, organik gübre, organik atıklar gibi biyokütlenin, havasız veya nispeten az oksijenli, kapalı bir ortamda yakılması (piroliz) sonucu elde edilen karbon açısından zengin ve bol mineral içeren bir toprak düzenleyicisidir (Ouedraogo 2018). Çizelge 2’de tavuk gübresinden elde edilen biyokömüre ait analiz sonuçları verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi biyo kömür gerçekten de mineral madde bakımından oldukça zengin bir organik materyaldir.

Çizelge 2. Denemede Kullanılan Tavuk Gübresi Biyokömürüne Ait Kimyasal Özellikler (Ouedraogo 2018).

Özellikler	Değerler	Değerlendirme
pH,	10,1	Kuvvetli alkali
EC, dS cm ⁻¹	11,8	Aşırı tuzlu
Organik madde, g kg ⁻¹	516	Yüksek
Toplam N, g kg ⁻¹	51,2	Yüksek
Toplam P, g kg ⁻¹	0.20	Zengin
Toplam K, g kg ⁻¹	32.8	Zengin
Toplam Ca, g kg ⁻¹	81.8	Zengin
Toplam Mg, g kg ⁻¹	9.30	Zengin
Toplam Cd, mg kg ⁻¹	0.2	Düşük
Toplam Fe, g kg ⁻¹	3.47	Zengin
Toplam Cu, g kg ⁻¹	0.13	Zengin
Toplam Zn, g kg ⁻¹	0.61	Zengin
Toplam Mn, g kg ⁻¹	0.78	Zengin
Toplam B, g kg ⁻¹	0.09	Orta

Amazon bölgesinde bulunan “Terra preta” (çernezyum) olarak bilinen verimli siyah toprakların biyokömürce zengin olduğu ve bu karbon içeriğinin toprakta binlerce yıl kaldığı bulunmuştur (Lehmann ve Joseph 2009). Sentetik olarak biyokömür, biyokütlenin termo-kimyasal piroliz yöntemi ile organik yapısının karbonlaştırılması ile üretilir. Bunun için biyokütle oksijensiz veya çok az oksijen içeren ortamda yavaş veya orta pirolize tabi tutulur. 200°C’ den daha yüksek sıcaklıklarda kimyasal bağlar bozunur ve büyük hidrokarbon molekülleri daha basit moleküllere parçalanır (Akgül 2017). Daha teknik terimlerle biyokömür, sınırlı oksijen (O₂) ortamında ve nispeten yüksek sıcaklıklarda (<900°C) organik materyalin termal olarak ayrışmasıyla elde edilmektedir (Lehmann ve Joseph 2009, Blackwell vd. 2009). Basit bir ifade ile atıkların oksijensiz ortamda yüksek sıcaklığa maruz kalarak yakılması işlemine piroliz bu işlem sonucu ortaya çıkan ürüne ise biyokömür denilmektedir.

Biyokömür gözenekli ve boşluklu yapısı, negatif yüklü yüzeyleri ve karboksil, hidroksil, fenoksil ve karbonil gibi fonksiyonel gruplara sahiptir (Zhao ve Nartey 2014). Bu özellikler toprağa uygulandığında biyokömüre önemli adsorbent özelliği kazandırır. Ağır metaller ile kirlenmiş toprakların ıslahında biyokömürün adsorpsyonu ve immobilizasyonu sayesinde ağır metallerin yayılabilirliği ve hareketliliği azalmakta ve ağır metallerin olumsuz etkileri önlenmiş olmaktadır (Chen vd. 2011, Regmi vd. 2012).

Piroliz işlemi yavaş, orta, hızlı ve flash olmak üzere dört farklı şekilde yapılmaktadır (Kambo ve Dutta 2015). Oluşan ürün katı, sıvı ve gaz formunda olabilir. Bu işlem sırasındaki enerji dönüşümü işleminin düşük maliyetli, yenilenebilir kaynaklara dayalı olması, su, hava ve çevre kirliliğine yol açmaması beklenen hedefler arasındadır.

Biyokömür uygulamasının toprağın verimliliğine, bitki gelişimine ve ürün verimine etkileri; ürün çeşidi, biyokömür uygulama oranları ve biyokömürün özellikleri, bitki yetiştirme koşulları, kullanılan kimyasal gübreler ve iklime bağlı olarak değişmektedir (Günel ve Erdem 2018).

Biyokömürün tarımsal üretim ve çevre yönetiminde oynadığı rol hakkında bilime dayalı önemli bulgular mevcuttur. Blackwell vd. (2009) biyokömürün toprağa uygulanma amaçlarını tarımsal karlılık, çevre kirliliği ve ötrofikasyon riskinin yönetimi, bozulmuş tarım alanlarının iyileştirilmesi ve toprak karbonunun atmosfere karışmasını önleyip toprağa bağlanması şeklinde özetlemiştir. Beesley vd. (2011) ise biyokömürün toprak verimliliğini ve bitki gelişimini artırıcı, hidrokarbon, pestisit ve ağır metal kirliliğini azaltıcı etkilerinden dolayı kullanılmasının yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Biyokömürün toprak özellikleri üzerine olan olumlu etkilerini Glaser vd. (2002) dört başlık altında toplamıştır. Bunlar;

a) Biyokömür etkili adsorbant olması nedeniyle toprağa uygulandığında toprakta bulunan bitki besin elementleri, ağır metaller ve zirai ilaç kalıntıları tutmakta ve bu kimyasalların yüzey ve toprak altı sularına karışmasını engellemektedir.

b) Biyokömür önemli oranda bitki besin elementleri içermektedir. Toprağa uygulandığında sahip olduğu besin maddelerini yavaş bir şekilde bitkilere sağlamaktadır.

c) Biyokömürün düşük yoğunluğa sahip olması nedeniyle toprağa uygulandığında ağır killi topraklarda toprak yoğunluğunu düşürerek drenaj, havalanma ve kök gelişimi artırmaktadır. Kumlu topraklarında ise toprağın su ve besin elementleri tutma kapasitesini artırmaktadır.

d) Alkali özelliği nedeniyle azotlu gübrelere kaynaklanan asitleşmeyi önlemektedir.

e) Ayrıca asidik toprakların kireç ihtiyacını azaltmaktadır.

Ayrıca atıkların yakılmasına ilişkin 06.10.2010 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan bir yönetmelik bulunmaktadır. Özellikle tarımsal faaliyetler sonucu tarımsal arazilerde başıboş bırakılan atıklar sebebiyle oluşan CH⁴ ve CO² gibi sera gazlarının atmosfere salınması ve atmosferde konsantrasyonlarının artması iklim üzerine de dolaylı olarak etki etmektedir. Bu nedenle tarımsal atıkların yönetimi bir kez daha önem kazanmaktadır.

Tüik 2018 yılı verilerine göre 2016 yılı toplam sera gaz emisyonu miktarı 1990 yılına göre %135.4 oranında artış göstermiş ve kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarı yıllık 6 tonun üzerine çıkmıştır. Ayrıca piroliz işlemi ile atığın çeşidine, özelliklerine, yapısına bağlı olarak %50’ye varan oranlarda kütle kaybı olması depolanma açısından da kolaylık sağlar. Yine bu yolla ham materyale göre, istenmeyen koku vb. durumların oluşumunu engeller.

Besin maddesi konsantrasyonunun artışı sağlayarak, bitkisel verimde artış

sağlar, yapılan çalışmalar tuzluluk vb. stres koşulları üzerinde de bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır. Biyokömürün kullanım alanları;

- Toprak iyileştiricisi ve organik gübre olarak kullanılması: toprakta kendi ağırlığının 6 katı kadar su tutması ve bitki besin maddesi konsantrasyonunu artırır, toprak pH'sını düzenler.
- Hayvan çiftliklerinde kullanımı, hayvan yemi ajanı: silaj ek maddesi olarak da kullanılabilir.
- Gazları özellikle hidrojen sülfür (H_2S) gibi gazları tutma yeteneği fazladır.
- Enerji depolamada kullanımı,
- Katalizör olarak kullanımı,
- Yapılarda kullanımı: yapılarda radyasyon emiliminde
- Adsorbent olarak kullanılması: sulardaki ağır metal ve organik kirleticilerin olumsuz etkisini azaltır.

3.2. Kompostlama

Bitkisel atıklar organik madde karbon, hayvansal atıklar ise azot içerikleri açısından zengindirler. Ülkemizde hayvansal üretim sonrasında yılda yaklaşık 160 milyon ton organik atık (taze dışkı, sıvı ve katı toplam) ve bitkisel üretim sonrasında yaklaşık 12.8 milyon ton organik atık açığa çıkmaktadır (Başçetinçelik vd. 2006; Yıldız ve Külcü 2018). Dünyada tarımsal atıkların değerlendirilmesinde kompost ve biyogaz teknolojileri yaygın olarak kullanılmaktadır. Her iki işlemde mikroorganizmalar aracılığıyla gerçekleştirilmekte fakat farklı kullanım amaçları bulunmaktadır. Biyogaz işlemi organik atıkların oksijensiz (anaerob) şartlarda fermente edilmesi sonucu yanıcı bir gaz olan metanın (CH_4) üretildiği bir işlemdir ve hedefi enerji üretmektir. Kompostlaştırma organik atıkların oksijenli şartlar altında (aerob) mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılması işlemidir. Bu işlem sonucunda organik atıklardan toprak düzenleyici ve gübre değeri olan bir ürün elde edilmektedir (Sönmez 2012; Sarangi ve Lama 2013; Yıldız ve Külcü 2018). Tarımsal atıkların içinde en büyük payı bitkisel atıklar oluştururken bunu hayvansal atık miktarları izlemektedir. Hayvansal kaynaklı bu atıklardan elde edilen gübrelerin bazı özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı hayvan gübrelerinin temel besin maddesi içerikleri (Taban, 2019)

Gübre	Besin maddesi, Kuru maddede %		
	N	P	K
Siğir gübresi	2.0	1.0	2.0
At gübresi	1.7	0.3	1.5
Koyun gübresi	4.0	0.6	2.9
Domuz gübresi	2.0	0.6	1.5
Tavuk gübresi	3.9	2.1	1.8

Gübre olarak değerlendirilecek tüm hayvan dışkıları ile bitkisel atıklar mutlaka kompostlandıktan sonra kullanılmalıdır. Söz konusu atıkların kompostlanmadan kullanılmasının önüne geçilmeli ve kullananları bilinçli bir şekilde gerekçeleriyle birlikte uyarılmalıdır.

Bitkisel ve hayvansal atıkların niçin kompostlanmalı ve kompostlamanın yararları Taban (2009) tarafından detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Buna göre;

- Bitkisel ve hayvansal atıklarda birçok patojen (bakteri, virüs, mantar, vb.) taşımaktadır. Bu da toprağa, bitkiye dolayısıyla insana zararlı etki yapabilir
- Yüksek nem içeriği nedeniyle toprağa uygulanması, taşınması ve depolanması oldukça zordur
- Özellikle taze hayvan dışkısı kendine has rahatsız edici bir kokuya sahiptir. Bu da birçok çevresel problemlere neden olmaktadır.

Diğer yandan taze hayvan dışkıları uygun bir şekilde kompostlanmadığında ve özel önlemler alınmadığında dışkının gübre olarak değerinin düşmesine yol açan azotun amonyak (NH³) halinde kaybı ve özellikle sıcak havalarda dışkıdaki organik maddenin yanarak miktar olarak azalması gübrenin değerinin düşmesine neden olmaktadır.

Kompostlamanın yararları ise;

- Kompostlama sırasında taze dışkıda yüksek düzeyde bulunan karbonun bir kısmı CO₂ olarak serbest hale geçer ve gübrede C/N oranı daralarak 12 ile 20'ye kadar geriler.
- Taze dışkıda organik formda bulunan bazı bitki besinleri, bitkilerin yararlanabileceği formlara dönüşür.
- Başlangıçta taze dışkıda yüksek olan azot bitkilere zarar vermeyecek düzeylere iner.
- Kompost yığnında gerçekleşen aktif parçalanma nedeniyle sıcaklık 60-80 oC kadar çıkar ve bu esnada patojenler (bakteri, virüs, mantar, vb.) ve sinek, solucan ile hastalık yapıcı organizmalar ölür.
- Kompost işlemi sırasında taze tavuk dışkısının uygun olmayan bazı özellikleri de (reaksiyon, tuzluluk vb.) uygun hale getirilmektedir.
- Kompostlanmış tavuk dışkısının depolanması, taşınması ve uygulanması kolaydır.
- Kompostlama esnasında rahatsız edici kokusu büyük ölçüde kaybolmuştur.
- Kompostlama sırasında besin maddeleri kararlı bir yapıya ulaştıkları için kaybolma riski ortadan kalkmıştır.
- Kompostlanmış tavuk dışkısında patojen mikroorganizmalar bulunmaz, sinek, solucan vb. canlıların yaşaması söz konusu olmaz.
- Bu nedenlerden dolayı; çevreye her hangi bir olumsuz etkisi yoktur.

3.2.1. Kompostlama Yöntemleri

Kompostlama yöntemleri hızlı kompostlama yöntemleri ve geleneksel kompostlama yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılır (Taban 2009).

Hızlı Kompostlama Yöntemleri

- a. Kapalı havuz (in-vessel) kompostlama yöntemi

- b. Berkley hızlı kompostlama yöntemi
- c. Kuzey Dakota Eyalet Üniversitesi sıcak kompostlama yöntemi
- d. Etkili Mikroorganizma (EM) kullanılarak hızlı kompost üretim yöntemi
- e. Hızlı kompostlama teknolojisi yöntemi
- f. Havalandırılmalı statik yığın yöntemi
- g. Vermikompostlama yöntemi

Geleneksel Kompostlama Yöntemleri

- a) Sıralı yığın kompostlama yöntemi
- b) Bangalore yöntemi
- c) Gübre yığınlarında pasif kompostlama yöntemi
- d) Indore yöntemi
- e) Yerel kompostlama (Çin örneği) yöntemi

Taze hayvan dışkılarının kompostlanarak organik gübreye dönüştürülmesinde yaygın olarak iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki Hızlı Kompostlama Yöntemleri içerisinde yer alan Kapalı Havuz Yöntemi, diğeri ise Geleneksel Kompostlama Yöntemleri içerisinde yer alan Sıralı Yığın Kompostlama Yöntemidir.

Her iki kompostlama yönteminde de temel prensip; elde edilen taze dışkılarının 30-45 günlük bir süre içerisinde olgunlaşması (yanması) sağlanarak organik gübreye dönüşmesidir.

3.2.2. Kompostlama Süresi

Doğal koşullarda hayvan dışkıları 6 ay ile 12 ay gibi uzun bir süre içerisinde ağırlıklı olarak oksijene gereksinim göstermeyen (anaerob) mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu olgunlaşmasını tamamlayabilmektedir. Anılan kompostlama yöntemlerinde ise dışkının parçalanması ağırlıklı olarak oksijene gereksinim gösteren (aerob) mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilmesi sağlandığından bu süre çok daha kısa olmakta ve yaklaşık 1-1.5 ay içerisinde organik gübre elde etmek mümkün olabilmektedir. Ayrıca kompostlama sürecinde yığın içi sıcaklık 60-70°C ye ulaştığından zararlı mikroorganizmalar bu sırada ölmekte, yabancı ot tohumları da çimlenme özelliklerini kaybederek zararsız hale geçmektedir.

Kompostlamada çeşitli yöntemler kullanılmakla birlikte, genelde bütün sistemlerde gübre üretim yöntemlerinin dayandığı temel nokta;

- a) Hayvanlardan çıkan ve nem içeriği oldukça yüksek olan dışkının önce neminin belli bir oranda uçurulması, diğeri bir ifadeyle nem oranının düşürülmesi,
- b) Sonra bu dışkının sürekli karıştırılarak bol oksijenli ortamda parçalanmasının ve olgunlaşmasının kısa sürede tamamlanmasını sağlayarak organik gübreye dönüşmesinin gerçekleştirilmesidir.

3.2.3. Kompostlamayı Etkileyen Faktörler

Kompostlamayı etkileyen faktörler; kompostlanacak organik atığın cinsi, nem içeriği, C/N oranı, pH'sı, fiziksel yapısı, besin maddesi içeriği ve ortamın sıcaklığı ile atığın havalanma oranı ile içerdiği patojenlerin cins ve miktarlarıdır. Kompostlanacak organik atıklar için optimum ortam koşulları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. İdeal bir kompostlama işlemi için olması gereken optimum değerler

Özellikler	İstenen değerler
C:N oranı	25-30
Partikül büyüklüğü	Havalandırılan sistemlerde 10 mm
Nem içeriği	% 50-60
Hava akışı	Oksijen içeriğinin % 10-18 arasında olması sağlanmalı
Sıcaklık	55-60 0C
pH	5.5-9.0
Yığın yüksekliği	Doğal havalandırma yapılacaksa, 1.5 m yükseklik, 2.5 m genişlik ve istenilen uzunlukta yığınlar yapılır.
Mikrobiyal aktivite	Selülotik fungus ve biyo gübreler

3.3. Biyogaz Üretimi

Biokütle, oldukça önemli bir teknik potansiyele sahip yeni yenilenebilir enerjidir. Biokütleden ısı elde edilmekte, yakıt üretilmekte ve elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Başlıca bileşenleri dengeleri karbo-hidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler "Biyokütle Enerji Kaynağı" bu kaynaklardan üretilen enerji ise "Biyokütle Enerjisi"dir. Biyogaz üretimi sonucunda oluşan gaz saf bir gaz değildir. Bu gazın içeriğinde yaklaşık olarak %55-75 CH₄ gazı, %25-45 CO₂ gazı, %1-10 hidrojen gazı (H₂), %0-0,3 azot (N₂) gazı ve %0-3 hidrojen sülfür gazı (H₂S) içermektedir (Anonim 2019).

Başlıca biyokütle kaynakları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

a) Bitkisel biyokütle kaynakları olarak kullanılacak ürünler:

Yağlı tohumlu bitkiler (kanola, ayçiçek, soya v.b.)

Şeker ve nişasta bitkileri (patates, buğday, mısır, şeker pancarı v.b.)

Elyaf bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum, miskantus, v.b.)

Protein bitkileri (bezelye, fasulye v.b.)

Bitkisel ve tarımsal artıklar (dal, sap, saman, kök, kabuk, v.b.)

Orman ve orman ürünlerinden elde edilen biyokütle kaynakları

Oduun ve orman atıkları(enerji ormanları ve enerji bitkileri, çeşitli ağaçlar)

b) Hayvansal Biyokütle Kaynakları

Sığıır, at, koyun, tavuk gibi hayvanların dışkıları, mezbahane atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar.

c) Organik çöpler, Şehir ve Endüstriyel Atıklardan Elde Edilen Biyokütle Kaynakları

Kanalizasyon ve dip çamurları, kağıt, sanayi ve gıda sanayi atıkları, endüstriyel ve evsel atık sular, belediye ve büyük sanayi tesisleri atıkları

Farklı atıklardan elde edilen biyogaz verimi ve biyogazdaki metan miktarı Çizelge 5'de verilmiştir.

Türkiye'nin biyokütle atık potansiyelinin yaklaşık 8.6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) ve üretilebilecek biyogaz miktarının 1,5-2 MTEP olduğu tahmin edilmektedir.

1 m³ biyogazın sağladığı ısı miktarı 4700-5700 kcal m⁻³'dir. 1 m³ biyogaz; 0.62 litre gazyağı, 1.46 kg odun kömürü, 3.47 kg odun, 0.43 kg bütan gazı, 12.3 kg tezek ve 4.70 kWh elektrik enerjisi eşdeğerindedir. 1 m³ biyogaza 0.66 litre motorin, 0.75 litre benzin ve 0.25 m³ propan eşdeğer yakıt miktarlarıdır.

Çizelge 5. Farklı atık kaynaklarının biyogaz verimi ve metan oranları

(<http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyogaz.aspx>)

Atık Kaynağı	Biyogaz Verimi, L kg ⁻¹	Metan Oranı, Hacim %'si
Sığır gübresi	90-310	65
Kanatlı gübresi	310-620	60
Domuz gübresi	340-550	65-70
Buğday samanı	200-300	50-60
Çavdar samanı	200-300	59
Arpa samanı	290-310	59
Mısır sapları ve artıkları	380-460	59
Keten ve Kenevir	360	59
Çimen	280-550	70
Sebze artıkları	330-360	Değişken
Ziraat atıkları	310-430	60-70
Yerfıstığı kabuğu	365	-
Ağaç yaprakları	210-290	58
Algler	420-500	63
Aritma çamuru	310-800	65-80

Biyoyakıt, içeriklerinin hacim olarak en az %80'i son on yıl içerisinde toplanmış canlı organizmalardan elde edilmiş her türlü yakıt olarak ifade edilmektedir. Biyodizel, biyoetanol, biyogaz ve biyokütle olarak değerlendirilmektedir (Kılıç 2011).

Biyoeetanol, hammaddesi şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonuyla elde edilen ve benzinle belirli oranlarda karıştırılarak kullanılan alternatif bir yakıttır. Ulaştırma sektöründe benzinle karıştırılarak, küçük ev aletlerinde, kimyasal ürün sektöründe kullanılan Biyoetanol, yakıtın oksijen seviyesini artırarak, yakıtın daha verimli yanmasını sağlamaktadır (Kılıç 2011).

Biyogaz organik maddelerin (hayvansal atıklar, bitkisel canlı organizmaların kökeni olarak meydana gelen organik atıklar, şehir ve endüstriyel atıklar) oksijensiz şartlarda (anaerobik fermantasyon) biyolojik parçalanması sonucu oluşan ağırlıklı olarak metan ve karbondioksit gazıdır. Bileşiminde organik maddelerin bileşimine bağlı olarak yaklaşık; %40-70 metan, %30-60 karbondioksit, %0-3 hidrojen sülfür ile çok az miktarda azot ve hidrojen bulunur (Kılıç 2011).

Biyogaz oluşumunda başlıca üç evre vardır ki bunlar sırasıyla; Hidroliz, Asit oluşturma ve Metan oluşumdur. Birinci aşama atığın mikroorganizmaların

salgıladıkları enzimlerle çözünebilir hâle dönüştürülmesidir. Bu aşamada polisakkaritler monosakkaritlere, proteinler peptidlere ve aminoasitlere dönüşür. Sonraki aşamada asit oluşturuca bakteriler devreye girerek bu maddeleri asetik asit gibi küçük yapıllı maddelere dönüştürürler. Asit oluşumu üretim esnasında pH'nın düşmesine neden olabilir bu ise metan oluşumunu sağlayacak bakteriler üzerinde olumsuz etki yaratabilir. Son aşamada bu maddeleri metan oluşturuca bakteriler, biyogaza dönüştürürler. Biyogaz oluşumu mikrobiyolojik etkenlerle gerçekleşmekte ve doğal olarak bu mikrobiyolojik organizmaların etkileneyeceği her türlü koşul biyogaz üretimini de etkilemektedir (Kılıç 2011).

T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış, Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası bulunmaktadır. Buna göre Ülkemiz nüfusu ile tüm atıkların miktarı ile enerji değerleri Çizelge 6'da belirtilmiştir

Çizelge 6. Farklı atık türlerinin miktarları ve enerji değerleri (<http://bepa.yegm.gov.tr>)

Atık Türü	Miktar, ton yıl ⁻¹	Enerji Değeri, TEP* yıl ⁻¹
Hayvansal Atık	163.297.308	1.176.198
Bitkisel Atık	96.451.594	39.877.285
Kentsel Katı Atık	31.331.836	2.315.414
Orman Atıkları	-	859.899
Toplam Hayvan Sayısı (adet)		389.405.328
Toplam Bitkisel Üretim Miktarı, ton yıl ⁻¹		176.313.301

*TEP: ton eşdeğer petrol

T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından biyogazın yararları (<http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyogaz.aspx>);

- Biyogaz üretimi ile atık/artık maddelerden enerji elde edilmesidir. Ucuz • çevre dostu bir enerji ve toprak verimlilik kaynağıdır. Biyogaz üretimi sonucu sıvı formda fermente organik materyalde elde edilmektedir. Elde edilen materyal tarlaya sıvı olarak uygulanabilir, granül haline getirilebilir ve/veya beton-toprak havuzlarda doğal kurumaya bırakılarak da kullanılabilir.
- Atık geri kazanımı sağlanmış olur.
- Biyogaz üretimi sonucu hayvansal kaynaklı verimlilik materyalinde bulunabilecek yabancı ot ile mücadele sağlanmış olur.
- Biyogaz üretimi sonucunda hayvansal kaynaklı materyalin kokusu rahatsız etmeyecek kadar azalmaktadır.
- Hayvansal kaynaklı materyalin insan sağlığını ve yeraltı sularını tehdit eden hastalık etmenlerinin büyük oranda etkinliğinin kaybolmasını sağlamaktadır. Fermantasyon sonucu elde edilen organik materyalin temel avantajı anaerobik fermantasyon sonucunda patojen mikroorganizmaların büyük bir bölümünün yok olması önemli bir avantajdır.
- Biyogaz üretiminden sonra atıklar yok olmamakta üstelik çok daha değerli bir organik materyal haline dönüşmektedir.
- Biyogaz, benzinle çalışan motorlarda hiçbir katkı maddesine gerek kalmadan doğrudan kullanılabilirdiği gibi içeriğindeki metan gazı saflaştırılarak

da kullanılabilir. Dizel motorlarda kullanılması durumunda belirli oranlarda (%18-20) motorin ile karıştırılması gerekmektedir.

h) Biyogaz çok yönlü bir enerji kaynağıdır ve hem ısıtma hem de elektrik üretimi amacıyla kullanılabilir.

i) %95 CH₄ içeren bir biyogaz doğal gaz saatlerinde yapılacak bir değişiklik ile doğal gazın yerine kullanılabilir.

Şeklinde sıralanmıştır.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemiz tarım toprakları organik madde yönünden fakirdir. Bu durum toprakların verimliliğini sınırlandırdığı gibi elde edilen bitkisel ürünün de verim ve kalitesini olumsuz şekilde etkilemektedir. Tarımın sürdürülebilirliği ve verimliliğinin yükseltilmesi, toprakta organik maddenin yeter düzeyde bulunmasıyla doğru orantılıdır. Bu da topraklara organik madde ilavesiyle mümkündür. Topraklara uygulanacak organik madde kaynağı olarak ilk akla gelen ve eskiden beri kullanılmasının son derece yararlı olduğu bilinen kaynak hayvansal atıklardan elde edilen gübrelere.

Sürdürülebilir toprak verimliliği için son derece önemli olan bitkisel ve hayvansal atıkların sadece atık olarak düşünülmesi yerine bunlardan farklı şekillerde yararlanma yolları aranmalı ve bu yönde gerekli çalışmalar ve teşvikler getirilmelidir.

KAYNAKLAR

Akgül, G. 2017. Biyokömür: Üretimi Ve Kullanım Alanları, S.Ü. Müh. Bilim ve Tekn. Derg., 5, 485-499.

Anonim, 2017. <http://www.alpates.com.tr/Gubrelerin-Tarihi-Gelisimi.pdf>.

Anonim, 2019. Şanlıurfa Karacadağ Kalkınma Ajansı, Kompost Tesisi Kurulması Amacına Yönelik Fizibilite Çalışması Projesi Kapsamında Hazırlanan Kompost ve Biyogaz Tesisi Fizibilite Raporu. 2014. H. Şenol, E.A. Elibol, Ü. Açikel, M. Şenol / BEÜ Fen Bilimleri Dergisi 6(2), 81-92, 2017 90. <http://www.investsanliurfa.com/SayfaDownload/KOMPOST%20VE%20B%C4%B0YOGAZ%20TES%C4%B0S%C4%B0%20F%C4%B0Z%C4%B0B%C4%B0L%C4%B0TE%20RAPORU.pdf> (Erişim Tarihi: 24.10.2019).

Archer, J. 1988. Crop nutrition and fertilizer use. Farming Press, In. Switch.

Başçetinçelik, A., Öztürk, H.H., Kaya, D., Kaçira, K., Ekinci, K., Karaca, C. (2006) Türkiye'de Biyokütle Enerjisi Kullanımını Geliştirme Olanakları. VI: Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 25-26 Mayıs, Isparta.

Beesley, L., Moreno-Jiménez, E., Gomez-Eyles, J. L., Harris, E., Robinson, B. ve Sizmur, T. 2011. A review of biochars' potential role in the remediation, revegetation and restoration of contaminated soils, Environ. Pollut., 159, 3269–3282.

Blackwell, P. Riethmuller, G. and Collins, M. 2009. Biochar Application to Soil. Biochar for Environmental Management Science and Technology. Edited by Johannes Lehmann and Stephen Joseph. First published by Earthscan in the UK and USA.

Büyükgöngör, H. 2006. Çevre Kirliliği ve Çevre Yönetimi. 1-16. <http://dosya.toprakisveren.org.tr/makale/2006-72-hanifebuyukgungor.pdf>.

Chen, X., Chen, G., Chen, L., Chen, Y., Lehmann, J. and McBride, B. M. 2011. Adsorption of copper and zinc BCs produced from pyrolysis of hardwood and corn straw in aqueous solution. Bioresour. Technol., 102, 8877-8884.

Glaser, B., Lehmann, J. and Zech, W. 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal. A review. Biol. Fertil. Soils 35, 219-230.

Günel, E., Erdem, H. 2018. Biyokömür; Tanımı, Kullanımı ve Tarım Topraklarındaki Etkileri. ADÜ Ziraat Dergisi, 15(2):87-93.

Gunes, A., Inal, A., Sahin, O., Taskin, M.B., Atakol, O. and Yılmaz, N. 2015. Variations in mineral element

concentrations of poultry manure biochar obtained at different pyrolysis temperatures, and their effects on crop growth and mineral nutrition. *Soil Use and Management*, 31; 429-437.

Inal, A., Gunes, A., Sahin, O., Taskin, M.B. and Kaya, E.C. 2015. Impacts of biochar and processed poultry manure, applied to a calcareous soil on the growth of bean and maize. *Soil Use and Management*, 31; 106-113.

Kambo, H. S., Dutta, A., 2015, "A Comparative Review of Biochar and Hydrochar in Terms of Production, Physico-Chemical Properties and Applications", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45, 359-378.

Kılıç, F. Ç. 2011. Biyogaz, önemi, genel durumu ve Türkiye'deki yeri. *Mühendis ve Makine*, 52, 94-106.

Lehmann, J. and Joseph, S. 2009. *Biochar for Environmental Management: An Introduction*. pp. 1-9. *Biochar for environmental management. Science and Technology*. Edited by Lehmann, J. and Joseph, S. 416p.

Quedraogo, A.R. (2018). Ispanak (*Spinacia oleracea*. L.) Bitkisinde Biyokömürün Kadmiyum Toksisitesini Önleme ve Mineral Element Konsantrasyonları Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, A.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü Proje No: 18L0447001)

Regmi, P., Moscoso, J.L.G., Kumar, S., Cao, X., Mao, J. and Schafran, G. 2012. Removal of copper and cadmium from aqueous solution using switchgrass biochar produced via hydrothermal carbonization process. *J. Environ. Manage.*, 109, 61-69.

Sarangi, S. K., Lama, T. D., (2013). Straw composting using earthworm (*Eudrilus eugeniae*) and fungal inoculant (*Trichoderma viridae*) and its utilization in rice (*Oryza sativa*)• groundnut (*Arachis hypogaea*) cropping system. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 83 (4), 420.

Sönmez, İ. (2012). Determination of the optimum mixture ratio and nutrient contents of broccoli wastes, wheat straw and manure for composting. *Journal of Food, Agriculture and Environment (JFAE)*, 10 (3&4), 972-976.

Sümer, S.K., Kavdır, Y., Çiçek, G. 2016. Türkiye'de Tarımsal ve Hayvansal Atıklardan Biyokömür Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 19(4), 379-387.

Taban, S. 2009. Tavuk Dışkılarının Organik Gübreye Dönüştürülmesi. *Kompostlaştırma Sistemleri ve Kompostun Kullanım Alanları Çalıştayı*. 18-19 Haziran 2009, Barcelo Eresin Topkapı Hotel-Istanbul.

Taban, S. (2019). Gübre Bilgisi Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/url/view.php?id=6589>

Yaldız, O., Külcü, R. 2018. Türkiye'de Kompost Üretim Teknolojileri ve Yasal Düzenlemeler, *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 2 Sayı 4, 8-25.

Zhao, B. and Nartey O. D. 2014. Characterization and evaluation of biochars derived from agricultural waste biomass from Gansu, China. *The World Congress on Advances in Civil, Environmental and Materials Research (ACEM14)*. Busan, Korea, August 24-28.

TOPRAK KİRLİLİĞİNİN NEDENLERİ, ETKİLERİ VE GİDERİLME YÖNTEMLERİ

**Ayten NAMLI¹ Nur OKUR² Rıdvan KIZILKAYA³ Oğuz Can TURGAY¹ Selçuk GÖÇMEZ⁴
Kadriye KALINBACAK⁵ Hüseyin Hüsnü KAYIKÇIOĞLU²
Nejat ÖZDEN⁶ Işıl AKMEHMET BALCIOĞLU⁷**

ÖZET

Toprak kirliliği genellikle doğrudan değerlendirilemediğinden veya görsel olarak algılanamadığından dolayı gizli bir tehlikedir. Topraklar katı ve sıvı atıkların giderilmesinde depo olarak kullanılmaktadır. Kirleticiler toprağa gömüldüklerinde görüş dışı kaldıklarından, insan sağlığı veya çevre için herhangi bir risk oluşturmayacağı ve bir şekilde ortadan kaybolacağı düşünülmektedir. Toprak kirliliğinin ana kaynakları antropojenik olup, kirleticilerin hareketliliği, biyo-yararlanımı ve toprakta kalma süreleri toprakların bazı özelliklerine bağlıdır. Toprak kirliliği endişe verici bir konu olup, Dünya genelinde toprak kirliliğinin önemi konusunda farkındalık giderek artmakta, bu da toprak kirliliğinin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi konusunda yapılan araştırmalarda artışa yol açmaktadır. Bu bildiride, toprak kirlilik çeşitleri, toprak kirliliğinin nedenleri, kaynakları ve giderilme yöntemleri ile Türkiye’de toprak kirliliğinin bölgelere göre mevcut durumu ve geleceği konuları irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Toprak Kirliliği, Ağır Metal, Radyoaktif Madde, Kalıcı Organik Kirletici, Biyoremediasyon*

1. GİRİŞ

Toprak kirliliği, sanayi devriminden sonra sanayileşme sürecine giren gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin doğal kaynaklarını hızla tüketmeye başlamalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Günümüzde ise toprak kirliliği konusunda endişeler tüm Dünya ülkelerinde giderek artmaktadır. Son zamanlarda, Birleşmiş Milletler Çevre Konseyi (UNEA-3), toprak kirliliğini önlemek konusunda işbirliği çağrısı yapmış ve 170’den fazla ülke, toprak kirliliğinin küresel düzeyi ve bu büyük tehdidin nedenlerini ve etkilerini ele almak ve somut çözümler geliştirmede ortak karar almışlardır.

Ülkemizde toprak kirliliği nedenleri, etkileri ve giderilmesi konularında yapılmış araştırmaların az sayıda ve dar kapsamlı olduğu görülmektedir. Ülke topraklarımızın sorunları ile ilgili çalışmaların büyük oranda düşük toprak verimliliği, fazla eğim ve aşırı erozyon, sıklık-taşlık, tuzlanma-alkalileşme, drenaj, aşırı otlama ve ormanların yok olması, alan kısıtlılığı ve yanlış arazi kullanımlarının etkileri gibi konulara odaklandığı söylenebilir. Diğer yandan son yıllarda artan plansız yapılaşma (kentsel, endüstriyel, kırsal), tarımsal üretimde kontrolsüz aşırı gübre ve pestisit kullanımı, arazilerin amaç dışı kullanımı, endüstriyel ve yerleşim alanlarından çıkan atık ve artıkların topraklara verilmesi gibi topraklarımız aleyhine gelişen olaylara bağlı olarak ciddi ve önemli bir tehlike olan toprak kirliliği sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

¹ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara

² Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir

³ Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun

⁴ Doç. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bö., Aydın

⁵ Dr., Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müd. Toprak Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara

⁶ Dr., Menemen Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, İzmir

⁷ Doç. Dr., Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Tarım alanlarımızın verimliliklerinin sürdürülebilmesi için, öncelikle bu alanların özelliklerinin en iyi şekilde tanımlanması, bunun için de topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile beraber toksik element içeriklerinin belirlenmesi gereklidir. Tarım alanlarımızın, yukarıda sayılan özelliklerinin belirlenip güncelleştirilerek bir veri tabanı oluşturulması, toprak kaynaklarının doğru kullanımına yönelik yeni araştırma projeleri için de ön bilgiler sağlayacaktır. Coğrafi koordinatları belli toprak örnekleri üzerinde yapılacak analizler sonucunda, belirlenen özelliklerin zaman içindeki değişimleri de takip edilerek, tarım alanlarındaki olumsuz değişimler kontrol altına alınabilecektir. Bu kapsamda Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından yürütülmekte olan çatı proje kapsamında tarım alanlarının potansiyel toksik element miktarlarının belirlenmesi önemli bir veri kaynağı teşkil edecektir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2010 yılında yürürlüğe giren “Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmeliği”nde kirliliğin giderilmesine yönelik yöntemlerin tanımlanması ile kirlilik giderilmesinde lisanslı firmaların sayısının artıyor olması ülkemizin toprak kirliliği konularında atmış olduğu önemli adımlardır. Bununla birlikte toprak kirliliğine önemli katkısı olan organik-toksik/kalıcı kirleticiler ile ilgili kapsamlı çalışmalar yok denilecek kadar az olup, toprak kirliliğinin nedenleri ve etkilerine yönelik çözümlere gereksinim bulunmaktadır.

2. TOPRAK KİRLİLİĞİ NEDİR?

Toprak kirliliği, bir kimyasalın ya da maddenin toprakta yaşayan canlılar üzerinde olumsuz etkilere yol açabilecek şekilde normal kabul edilebilecek konsantrasyonlardan daha yüksek düzeylerde birikmesi olayıdır (FAO ve ITPS 2015). Pek çok kirletici unsur sanayi, tarım, endüstri, kentleşme ve savaşlar gibi insan aktiviteleri sonucunda oluşsa da doğada bulunan mineral kökenli bazı bileşenler toprak koşullarında birikerek toksik etkiler yaratabilirler. Kökeni ne olursa olsun toprak kirliliği olayları çoğu durumda görsel olarak algılanabilir ya da doğrudan ölçülebilir olmadığından toprak kirliliği gizli bir tehlike olarak kabul edilebilir. Endişe verici bir diğer husus ise 1760'lerden başlayıp günümüze kadar uzanan iki buçuk asırlık süreçte yer alan sanayi devrimleri boyunca kaydedilen teknolojik gelişmelere paralel olarak kirletici unsurlar hem niceliksel olarak artmış hem de niteliksel açıdan daha da çeşitlenmiştir. Toprak kaynaklarına bulaşan (birincil) kirletici unsurlardaki bu çeşitlilik, toprakta gerçekleşen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar sonucunda oluşan ve yapısal açıdan daha farklı olan diğer (ikincil) kirletici unsurlar ile bir araya geldiğinde kirleticilerin tanımlanması ve ölçülmesi hem analitik hem de ekonomik açıdan daha zor hale gelmekte ve aynı zamanda bu kirleticilerin etkinliklerinde de değişiklikler meydana gelmektedir. Bu noktada kirleticilerin toprak içindeki davranışlarının (hareket, biyo-yararlanım, biyolojik ve biyokimyasal dönüşümler) toprak özellikleri ile yakından ilgili olduğu hususunun altı çizilmelidir.

Toprak fonksiyonlarını tehdit eden sorunlar açısından toprak kirliliği Avrupa ve Avrasya Bölgelerinde en önemli üçüncü toprak sorunudur. Aynı şekilde toprak kirliliği Kuzey Afrika'da dördüncü, Asya'da beşinci, Kuzeybatı Pasifik'te yedinci, Kuzey Amerika'da sekizinci ve Sahra altı Afrika ve Latin Amerika'da dokuzuncu derecede önemli toprak sorunu olarak değerlendirilmiştir (FAO ve ITPS 2015). Toprak kirliliği ile ilgili küresel ölçekteki ilk tahminler 1990'larda Uluslararası Toprak Referans ve Bilgi Merkezi (International Soil Reference ve Information Centre, ISRIC) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme-

UNEP) tarafından yapılmış ve dünya çapında 22 milyon hektarın toprak kirliliğinden etkilendiği ifade edilmiştir (Oldeman 1991). Diğer yandan elde edilen son veriler, bu değer, toprak kirliliğinin niteliği ve kapsamı ile yeterince örtüşmediğine ve sorunun tahmin edilenden daha büyük olduğuna işaret etmektedir.

Günümüzde toprak kirliliğinin boyutlarını tahmin etmeye yönelik ulusal ölçekteki girişimler, esas olarak gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır. Örneğin Çin Çevre Koruma Bakanlığı'na göre, bütün Çin topraklarının %16'sı ve tarım topraklarının %19'u kirliliği olarak atfedilmiştir (CCICED 2015). Avrupa Ekonomik Bölgesi'nde ve Batı Balkanlar İşbirliği Ülkeleri bazında potansiyel olarak kirlenmiş olduğu belirlenen yaklaşık üç milyon bölge olduğu ifade edilirken, Amerika Birleşik Devletleri EPA (2013) kayıtlarında 1300'den fazla kirlenmiş bölge yer almıştır. Yine Avustralya koşullarında kirliliği alan sayısının 80000 olduğu belirlenmiştir (DECA 2010). Bu rakamlar, toprak kirliliğine neden olan faaliyetlerin etkilerini anlamamıza yardımcı olmakla birlikte, küresel ölçekte bir değerlendirme yapmak açısından yeterli değildir ve aslında bu değerler bir başka gerçeğe daha işaret etmektedir ki dünyamızın farklı bölge ve kıtalarında üretilen bilgiler yeterli değildir ve kayıtlara geçen veriler arasında büyük farklılıklar mevcuttur (Panagiotakis ve Dermatas 2015). Çünkü çoğu durumda toprak kirlilik düzeyi ve çeşitliliğinin belirlenmesi açısından yüksek maliyetli analitik koşullara ihtiyaç duyulmakta ve bu nedenle düşük ve orta gelirli ülkelerde oluşan veri ve bilgi eksikliği, uluslararası toplum açısından "küresel toprak kirliliği" şeklinde bir değerlendirme yapmayı engellemektedir.

2.1 Noktasal ve Noktasal Olmayan Toprak Kirliliği

Toprak kirliliği, belirli alanda belirli bir olay veya bir dizi olay sonucunda kirleticilerin toprağa salındığı durumlar sonucunda oluşabilir. Kaynağı ve niteliği kolayca tanımlanabilen bu tür kirlilik "Noktasal Toprak Kirliliği" (NTK) olarak tanımlanabilir. İnsan kaynaklı faaliyetler, NTK olaylarının ana nedenleridir. Bu tür kirlenme kaynaklarına örnek olarak eski sanayi sahaları, yetersiz atık ve atık su bertarafı, kontrolsüz atık depolama alanları, aşırı tarımsal kimyasalların uygulandığı bölgeler, çeşitli endüstriyel dökülme ve saçılmaların gerçekleştiği alanlar sayılabilir. Yetersiz çevresel standartlar kullanılarak gerçekleştirilen madencilik ve eritme faaliyetleri de dünyanın birçok bölgesinde ağır metal bulaşmalarına kaynak olmaktadır (Lu vd. 2015, Mackay vd. 2013, Podolský vd. 2015, Strzebońska vd. 2017). NTK için verilebilecek bir diğer örnek ise aromatik hidrokarbonlar, yağ ürünleri ve toksik metallerin toprağa bulaşmasına neden olan petrol ve yan ürünlerinin elde edildiği rafineriler, petrol boru hatları ve depolama-dağıtım merkezleri gibi tesislerdir.

Diğer yandan "Noktasal Olmayan, Yaygın Toprak Kirliliği (YTK), kolay tanımlanabilir ve tek bir kaynak olmaksızın çok geniş alanlarda ortaya çıkan toprak kirliliği olaylarına karşılık olarak kullanılan bir tanımlamadır. YTK, kirleticilerden hava ve su gibi başka ortamlar içinde yayılıp seyredikten ve dönüşümlere uğradıktan sonra toprağa ulaştığı durumlardır. Başka bir ifade ile YTK, kirleticilerin hava-toprak-su sistemleri arasında taşınması süreçlerini içerir ve bu nedenle de bu tür kirliliği ortaya koyabilmek için bazı durumlarda her üç ortamı da içeren karmaşık değerlendirmelere ihtiyaç vardır (Geissen vd. 2015). Bu nedenle YTK olaylarının uzaysal yayılımını izlemek ve analiz etmek zor olabilir. Çevredeki davranışları yeterince anlaşılmadığı için lokal kirliliğe neden olan pek çok kirleticisi aslında YTK ile ilişkilendirilebilir (Grathwohl ve Halm 2003). YTK oluşum kaynaklarına örnek olarak nükleer enerji ve nükleer askeri faaliyetler, kontrolsüz atık imhası ve su toplama havzalarının içinde ve yakınında

serbest kalan atık sular, evsel/kentsel atıkların arazi uygulamaları, yoğun tarımsal (gübreleme ve ilaçlama) faaliyetler, taşkın olayları, atmosferik taşınma ve birikme ile toprak erozyonu gibi unsurlar verilebilir. Çok çeşitli nedenleri olan YTK, çevre ve insan sağlığı üzerinde ciddi etkiye sahiptir ve ne yazık ki çoğu durumda şiddeti ve kapsamını belirlemek zordur.

3. BAŞLICA TOPRAK KİRLLETİCİ UNSURLAR

3.1 Ağır metaller

Artan nüfus ve gelişen teknolojiyle birlikte sanayileşme ve kentleşme faaliyetleri çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu çevre sorunlarından en önemlilerinden birisi de tarım topraklarında meydana gelen ağır metal kirliliğidir. Çeşitli kirlenme kaynaklarından toprağa ulaşan ağır metaller, geri dönüşü zor ve temizlenmesi uzun süreli çalışmalar gerektiren bir kirlenmeye neden olmaktadır. Ağır metallerden bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), molibden (Mo), kobalt (Co) ve bazı koşullarda nikel (Ni) iz element olarak bitki besini olmalarına karşılık yüksek miktarda bulduklarında bitkilere toksik etki yapmaktadır. Ancak kadmiyum (Cd), krom (Cr), civa (Hg), arsenik (As) ve kurşun (Pb) gibi ağır metaller ise bitki için gerekli besin elementlerinden değildir ve potansiyel toksik elementler olarak ekosistem içerisine endüstriyel atıklar sayesinde girmektedir. Bu şekilde biyolojik döngü içerisine giren ağır metaller, alınabilirlik, konsantrasyon ve hareketliliklerine bağlı olarak bitkilerin yaprak, kök ve diğer organlarında birikirler. Ağır metallerin bitki gelişimine ve toprak verimliliğine olumsuz etkilerine ilaveten, besin zincirine geçmeleri nedeniyle insan ve diğer canlılarda akut ve kronik hastalıklara, hatta ölümlere yol açabilirler (Bergman 1994).

Topraklara gelen ağır metal kirlenme kaynakları iki ana grupta incelenebilir. Bunlardan birisi jeojenik (örn. volkanik aktiviteler) diğeri ise antropojenik (insan kaynaklı faktörlerdir). Ülkemizde jeojenik kaynaklı doğal etkenlerle olan kirlenme çok fazla değildir. Ağır metalleri sorun haline getiren insan kaynakları (antropojenik) ise çok fazladır ve bunların alıcı ortamdaki bileşimleri, izlenmeleri ve değerlendirilmeleri oldukça zordur (Bergman 1994).

3.2 Tarım ilaçları

Tarım ilaçları (pestisitler) kullanımı, böcek zararlılarından, yabancı otlardan ve patojen hastalıklarından kaynaklanan ürün kayıplarını azaltmak amacıyla ve belirli bir tarımsal girdi ile en yüksek bitkisel üretimi sağlamak için küresel olarak başvurulan bir tarımsal uygulamadır (FAO ve ITPS 2017). Pestisitler böcek, fungus, yabancı ot, kemirgen, yumuşakça, nematod öldürücü kimyasallar ve bitki büyüme düzenleyicilerini içerir. Günümüzde endüstriyel tarım ülkelerinde tarımın olmazsa olmazı haline gelmiş pestisitler açısından ilginç bir istatistik pestisit kullanımı olmadan, ürün kaybının hububat için %32 ve meyve üretiminde ise %78'e kadar varabileceğidir (Cai 2008). Pestisitler yalnızca tarım alanlarına uygulanmayıp aynı zamanda insan sağlığının korunmasında, örneğin bir sivrisinek gibi bir vektör canlı ile yayılan hastalıkların kontrolü için de büyük öneme sahiptir. Çeşitli yapıların, ahşap binaların termitler tarafından saldırılarına engel olmak gibi zararlı böcek ve yabancı otlardan zarar görmemesi veya kazaların önlenmesine yardımcı olmak için yol kenarındaki ve tren raylarının temiz tutulması için de yine pestisitlere başvurulmaktadır (Aktar vd. 2009).

Pestisitlerin kullanım düzeyi ve deseni büyük ölçüde maliyetlerinden ve zararlıların iklimsel ve coğrafi bölgelere göre değişmesi nedeniyle dünya genelinde homojen bir şekilde dağılmamaktadır. FAO'nun kurumsal veri tabanı FAOSTAT (2016)'a göre bazı düşük ve orta gelirli ülkeler son on yılda pestisit tüketimini artırmış durumdadır. Çarpıcı birkaç örnek vermek gerekirse; son on yılda Bangladeş, insektisit kullanımını dört kat arttırırken, Ruanda ve Etiyopya altı kez artırmıştır ve Sudan'da bu miktar on katına çıkmaktadır (FAO 2015). Türkiye'de ise yetmişli yılların sonundan ikibinli yılların başına kadar neredeyse iki kat artan pestisit tüketimi, 2000'den sonra büyük bir azalma ya da artış göstermeksizin aynı düzeylerde kalmıştır (Anonim 2009). Pestisit kullanımının artışı kadar önemli olan bir diğer durum ise ihtiyaç duyulandan daha yüksek miktarlarda yapılan uygulamalar, uygun olmayan/bakımı yapılmamış/kalibre edilmemiş pestisit uygulama ekipmanlarının kullanımı ve çevreye yayılmasına katkıda bulunan (yanlış) uygulamalar gibi insanları ve hedef olmayan diğer bütün organizmaları gereksiz yere etkileyen uygulamalardır (Carvalho 2017).

Pestisitlerin yapısal özellikleri ile ilgili olarak toprak kirliliği açısından büyük önem arz eden bir diğer konu ise bazı pestisit etken maddelerinin kalıcı organik kirletici statüsünde olmaları ve aynı zamanda ağır metal içermeleridir. Bu tür kirleticileri içeren pestisitlerin davranış ve hareketlilik düzeyleri de toprak ve iklim koşullarındaki değişimlere bağlı olarak yüksek değişkenlik sergilemektedirler.

3.3 Polisiklik aromatik hidrokarbonlar

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) iki veya daha fazla benzen halkası içeren, fizikokimyasal özellikleri açısından geniş bir grubu temsil eden, kalıcı ve yarı uçucu özelliklerde bir grup organik kirleticidir. En sık görülen PAH'lar antrasen, floranten, naftalen, piren, fenantren ve benzopirendir (Lerda 2011). PAH'ların çok düşük suda çözünürlüğü ve yavaş kütle aktarım düzeyleri, bunların toprak mikroorganizmaları ile olan temasını sınırlayabilir ve bu nedenle PAH'ların doğal mikrobiyal ayrışma süreçleri engellenebilmektedir. PAH'lar, kalıcılık ve hidrofobiklik özellikleri ile topraklarda birikir ve uzun süreler tutulabilirler. Bu nedenle çoğu PAH bileşenleri su, toprak ve sediment birikimlerinde yaygın olarak bulunur (Lin vd. 2013). Kömür, gaz, petrol ve atıkların eksik yanması, organik maddelerin endüstriyel koşullarda piroliz edilmesi, tarla trafiği, uzun vadeli atık su ile sulama faaliyetleri, arıtma çamurlarının kontrolsüz tarımsal amaçlı kullanımları topraklarda PAH birikimi ve kirliliğinin önemli nedenleri olarak sayılabilirken (Conte vd. 2001), kentsel alanlarda ise trafik kaynaklı salınımlar ve fosil yakıtları PAH kirliliğinin başlıca nedenleridir (Keyte vd. 2013, Fabiańska vd. 2016).

3.4 Parçalanmaya Dayanıklı Kalıcı Organik Kirleticiler

"Kalıcı Organik Kirleticiler" (KOK), çevrede uzun süre ayrılmaya direnerek var olan ve gıda zincirinde birikmek suretiyle sağlık ve çevre şartlarında olumsuz etkileri olan kimyasal maddelerdir (UNEP 2001). Tarım, sanayi ve endüstriyel aktiviteler ile açığa çıkan binlerce KOK'dan bahsetmek mümkündür. KOK'lar arasında elektrik transformatörleri, büyük kapasitörler, hidrolik ve ısı değişim sıvıları, boya ve endüstriyel yağ katkı maddeleri gibi çeşitli endüstriyel uygulamalarda ve hala dünyanın bazı bölgelerinde sıtma taşıyan sivrisinekleri kontrol etmek için DDT kullanılması gibi organoklorlu pestisitleri içeren tarımsal mücadele uygulamalarında poliklorlanmış bifeniller (PCB'ler) gibi klorlanmış ve bromlanmış aromatikler yer almaktadır. Bazı endüstriyel işlemler ile kentsel tıbbi atıkların yakılarak bertarafı

sırasında açığa çıkan dioksinler (poliklorlu dibenzo-p-dioksinler ve furanlar) de bu kategoride yer alabilir (EPA 2014). KOK kirliliğine karşı insan hayatını ve çevreyi korumayı hedefleyen Stockholm Sözleşmesi'ne göre şu ana kadar 20'den fazla KOK listelenmiştir (Stockholm Sözleşmesi 2018). Kalıcı organik kirleticiler esasen hidrofobik ve lipofilik bileşiklerdir ve bu nedenle organik madde ve hücrelerin lipid membranlarına büyük afinite gösterir ve dolayısıyla canlıların yağ dokularında depolanabilirler (Jones ve de Voogt 1999). Bu birikme nedeniyle besin zinciri içinde bir organizmadan diğerine taşınma süreçlerinde derişerek zincirin insana yakın halkalarında birikirler. KOK'lar ile ilgili bu süreç "biyomagnifikasyon" olarak bilinir ve insan sağlığı açısından en tehlikeli aşamayı oluşturur (Vasseur ve Cossu-Leguille 2006). Genel bir kural olarak, bir KOK (örneğin PCB) molekülü ne kadar fazla klor içeriyorsa suda o kadar az çözünür ve uçucu olur. PCB'ler bitkiler tarafından zayıf bir şekilde alınır. Ancak yağ dokusu ve anne sütü gibi ortamlarda biyomagnifikasyon (biyolojik birikim) gösterir (Passatore vd. 2014).

Biyomagnifikasyon süreçlerini destekleyen başka bir husus ise KOK'ların zaman zaman yüksek taşınabilirlik özelliği sergileyebilmeleridir ki özellikle ılık hava koşullarında topraktan buharlaşarak gaz fazına geçer ve etraftaki su kaynaklarına kolayca nüfuz edebilirler. Bu durum sıcaklık değişimine bağlı olarak KOK'ların salınım noktasından birkaç kilometre ya da kilometrelerce uzakta çökme ve birikmelerine yol açabilir (Schmidt 2010). Bu duruma en güzel örnek Kuzey Kutbu'nun izole bölgelerinde bile önemli miktarda KOK bulunmuş olmasıdır (AMAP 1997, Muir ve de Wit 2010).

Amerikalı biyolog Rachel Carson'un 1962 yılında yazdığı ve tarım, endüstri ve sanayi faaliyetlerinin çevre ve insan sağlığında KOK ile ilgili neden olduğu zararlanmalara dikkat çektiği "Sessiz Bahar" isimli kitabından sonra kamu ve bilimsel çevre bilinci farkındalığı sayesinde farklı ülkelerde KOK'lar ile ilgili çok sayıda bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir (Prestt vd. 1970, Ratcliffe 1970, Vasseur ve Cossu-Leguille 2006, Muir ve de Wit 2010, de Boer ve Fiedler 2013, Cetin 2016, Mwakalapa vd. 2018). Ancak hala gelişmekte olan ülkelerin çoğunda toprakta KOK varlığı ile ilgili bilgi açığı bulunmaktadır (Fiedler vd. 2013). Türkiye'nin de bu ülkelerden birisi olduğu burada yer gelmişken vurgulanmalıdır. Her ne kadar çoğu hükümet 1970'lerin sonuna kadar PCB üretimini yasaklamış ve özellikle de Stockholm Sözleşmesi'nin kabul edilmesinden sonra kullanımları ve üretimleri önemli ölçüde sınırlandırılmış olsa bile yanlış nakliye, depolama, sızıntı ve dökülmeler nedeniyle KOK'lar hala toprak kaynaklarını tehdit eden güncel bir sorundur (Jones ve de Voogt 1999, Passatore vd. 2014, Odabasi vd. 2016).

3.5 Radyonüklitler

Bir kimyasal elementin kararlı hale gelmek için bozunduğu radyasyon yayan kararsız formuna "radyonüklit" denmektedir. Yeryüzündeki bu kararsız elementler doğal yollarla açığa çıkabildiği gibi insan aktiviteleri kökenli de olabilirler (Navas vd. 2002, Mehra vd. 2010). Uzun yarılanma ömürleri göz önüne alındığında aktif atomların bozunması sırasında iyonlaştırıcı radyasyonun serbest kalması radyonüklitlerin başlıca kirletme şeklidir. En yaygın olarak toprakta bulunan doğal ve insan kökenli radyonüklitler; ⁴⁰K, ²³⁸U, ²³²Th, ⁹⁰Sr ve ¹³⁷Cs şeklinde sıralanabilir (Wallova vd. 2012). Kaynağı insan kökenli olan başlıca nükleer kirlilik kaynakları arasında atmosferik nükleer silahlardan oluşan küresel kalıntılar, nükleer tesisler ve nükleer olmayan endüstriyel faaliyetler (termik santraller, nükleer atıkların işlenmesi

ve bertarafı, radyoaktif cevherlerin madenciliği) (Ćujić vd. 2015), mineral gübreler (Van Kauwenbergh 2010, Schnug ve Lottermoser 2013, Ulrich vd. 2014) ile nükleer felaketler gösterilebilir (Three Mile Adası-Amerika Birleşik Devletleri, 1979; Çernobil-Ukrayna-Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği, 1986; Goiânia-Brezilya, 1987; ve Fukuşima-Japonya, 2011). Toprağa bulaşan radyonüklitler bitkilerce alınabilmekte ve dolayısıyla besin zinciri içinde yeniden dağılmaya elverişli hale gelebilmektedir (Zhu ve Shaw 2000). Örneğin, Fukuşima kazasından sonra, gıda güvenliğini sağlamak için tarımsal ürünlere sıkı bir izleme yapılmış ve bitkisel ürünlerdeki radyonüklit içeriğinde hızlı bir bozunma olduğu tespit edilmiştir (Nihei 2013). Bununla birlikte radyonüklitlerin ilk kirlenme anından sonra uzun süre toprakta biyolojik olarak kullanılabilir şekilde kaldığı da gözlenmiştir (Absalom vd. 1995, Yablokov vd. 2009, Falciglia vd. 2014). Her ne kadar büyük bir radyoaktif kazadan sonra üst toprağın kaldırılması şiddetle önerilse de, radyoaktif atığın çok büyük miktarlarda üretilebileceği geniş alanlar için bu mümkün olmayabilir. Bu nedenle, radyonüklitlerce bulaşmış tarımsal alanlar uzun yıllar kullanılmama yoluna gidilmektedir.

3.6 Yeni Nesil Kirleticiler (mikroplastikler, farmasotikler, endokrin disraptörler, hormonlar, toksinler vb)

Yaşamsal faaliyetler için küresel ölçekte çok çeşitli ve yüksek miktarda kimyasal maddeler üretilmektedir. 2018 EUROSTAT bilgilerine göre sadece Avrupa'da yıllık kimyasal madde üretimi 2017 yılı için 292 milyon tondur ve bu kimyasalların %28'sinin çevresel açıdan tehlike oluşturduğu raporlanmıştır. Sürekli üretim ve bertarafın neden olduğu kirlilik, toprak üzerinde de etkilidir. Özellikle kentleşmenin yoğun olduğu bölgelerdeki topraklarda kirlenme çeşitliliğindeki artış dikkat çekicidir. Yeni nesil kirleticiler olarak sınıflandırılan ve birim gram topraktaki konsantrasyonları mikrogram ve nanogram seviyesinde bulunan kişisel bakım ürünleri, ilaçlar, steroidler, dirençli mikroorganizmalar, endüstriyel kimyasallar ve yangın geciktiricileri gibi birçok kirleticinin tarımsal topraklarda birikmesi çevre ve insan sağlığı açısından endişeler uyandırmaktadır. Analitik tekniklerdeki gelişmelere paralel olarak kirleticilerin en düşük saptama limitlerinin aşağıya çekilmesi ile çevresel unsurlarda tespit edilebilen kimyasal sayısı artış göstermektedir.

Atıkların toprak katkı maddesi olarak kullanımı, döngüsel ekonomi açısından önemli olmakla birlikte bu yolla yeni nesil kirleticilerin toprağın kirlenmesine önemli katkıları olmaktadır. Gerek atık kaynaklarının gerekse de atık kompozisyonunun farklılıkları, topraktaki kirlenme türleri üzerinde etkilidir. Ayrıca, arttırılmış atık suların ve kirlenmiş suların tarımsal sulamada kullanımı ile tarımsal faaliyetlerdeki kimyasal maddeler ve malzemelerin kalıntıları ise diğer kirlilik kaynaklarını oluşturmaktadır. Atıkların çevreye deşarjı ve su kalitesi için belirlenmiş yasal limit değerleri yeni nesil kirlenme türleri olarak adlandırılan kimyasalın çok kısıtlı sayısı için mevcuttur (Water Framework Directive 2000, USEPA Clean Water Act 2014).

Zirai faaliyetlerde sıvı ve katı hayvan atığının, besin maddeleri içeriği nedeniyle, gübre olarak toprağa uygulanması yüzlerce yıldır kullanılmaktadır. Ancak, hayvancılıkta entansif yetiştiriciliğe yönelme neticesinde yüksek miktardaki antibiyotik ve steroid hormonlarının kullanımı, endüstriyel hayvan yetiştiriciliği atıklarının organik madde kaynağı olarak toprağa uygulanmasıyla tarım topraklarının bu sentetik organik maddelerle kirlenme endişelerini ortaya çıkarmıştır.

Özellikle entansif hayvan yetiştiriciliğinde antibiyotikler tedavi amacının yanı sıra

büyüme yi destekleme, ve önleyici tedavi (proflaktik) özellikleri nedeniyle yüksek miktarda tüketilebilirler. Antibiyotikler suda veya lipitte çözünürlüklerine bağlı olarak sırayla değişime uğramadan veya metabolitlerine dönüşerek organizmadan dışkı ile atılmalarının yanı sıra antibiyotik dirençli bakterilerin de atıktaki bulunduğu uzun yıllardır bilinmektedir (Kumar vd. 2005, Goss vd. 2013,). Antibiyotiklerle birlikte yeni nesil kirlenici olarak sınıflandırılan antibiyotik dirençli bakteriler ve dirençli genler, antibiyotik içeren atıktaki bakterilerin arıtma ve depolanması esnasında direnç geliştirmeleri neticesinde de ortaya çıkabilir. Bu ikincil kirlenicilerin çiftlik hayvanlarında tedavi edilemeyecek hastalıklara neden olabileceği ve bu türlerin insanlara da geçebileceği dikkate alınarak antibiyotiklerin ve dirençli bakterilerin akıbetlerini toprakta ve hayvansal atıklarının yönetiminde kullanılan arıtma/geri dönüştürme yaklaşımlarında belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Etki mekanizmaları moleküler yapılarındaki fonksiyonel gruplara bağlı olarak sınıflandırılan antibiyotikler, karakteristiklerine, toprak özelliklerine ve iklimsel koşullara bağlı olarak toprakta farklı kalıcılık özellikleri göstermektedir (Kumar vd. 2005). Antibiyotik kirliliğine sahip olan atıkların topraklara tekrarlanan uygulamaları sonucu seçici bir baskı oluşturarak patojenik mikroorganizmalarda direnç oluşumunun desteklenmesine neden olur (Hirsch vd. 1999, Boxall vd. 2003). Entansif yetiştiricilikten kaynaklanan katı ve sıvı atıklarda patojenik mikroorganizma ve besin elementleri için belirlenmiş hedef değerlere ulaşmak amacıyla uygulanan arıtma süreçlerinin antibiyotikler için verimi, antibiyotik konsantrasyonuna ve türüne, atığın kompozisyonuna ve uygulanan süreçlerin özelliklerine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Örneğin, kanatlı ve büyükbaş hayvan atıklarında gerçekleştirilen aktif havalandırma biyolojik ayrıştırma (kompostlaştırma) ile sulfonamid ve makrolid antibiyotikleri önemli ölçüde azaltılırken, bir florokinolon antibiyotiği olan enrofloksasin kalıcılık göstermiştir (Karaca ve Balçioğlu Akmehtmet 2018). Arıtılma süreçlerinin bu grup yeni nesil kirleniciler için sınırlı etkinlikte olması hayvan yetiştiriciliğinin gerçekleştirildiği ve atığın toprağa uygulandığı bölgede yüzey taşkınları ve yeraltına sızma ile su kaynaklarının da önemli ölçüde kirlenmesine neden olmaktadır (Lee vd. 2007). Neticede toprak ve sudaki kirlilik, dirençli mikroorganizmaların artmasına ve mikrofloranın değişmesine neden olur. Ayrıca tarım toprağındaki antibiyotik kirliliğinin, buğday, mısır, pirinç, marul, lahana, ispanak, havuç, salatalık, domates bitkilerinde biriktiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Herklotz vd. 2010, Kang vd. 2013, Pan vd. 2014, Fraklin vd. 2015, Ahmed vd. 2015, Chowdhury vd. 2016, Hussain vd. 2016).

Antibiyotiklerin bazı meyve ve sebzelerdeki bakteriyel hastalıkların tedavisinde kullanılması sonucu topraklarda antibiyotik kirliliği için bir başka kaynak oluşturmalarına rağmen bu amaç doğrultusunda kullanılan miktarlar dikkate alındığında, hayvansal gübreler ile toprağa giren antibiyotik kirliliğine oranla bu faaliyetin katkısının çok az olacağı sonucuna varılabilir (McManus vd. 2002).

Estron, estradiol, progesteron, testestoren ve cortisol, çiftlik hayvanların dışkılarında doğal olarak bulunan steroid hormonlarıdır. Sentetik steroid hormonları ise büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde et verimini artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Goss vd. 2013). Entansif hayvan yetiştiriciliğinin bir sonucu olarak bu kimyasallar olağan değerlerinin üzerinde atıktaki bulunabilmektedir. Bu gruptaki kimyasalların insan, hayvan ve hedef olmayan organizmaların özellikle endokrin sistemlerini bozucu etkileri 1990'lı yılların ortalarında açıkça ortaya koyulmuştur (, Carlsen vd. 1992, EPA 1997, Lye vd. 1997, Rodgers-Gray vd. 2001). Antibiyotiklerin aksine tüm steroid hormonları lipofilik özellik gösterdiklerinden toprağa adsorbe olma

eğilimleri çok daha fazladır (Arnon vd. 2008). Bu durum ise bu gruptaki kirleticilerin gerek biyolojik süreçlerle azalmasını gerekse de analitik yöntemlerle nicel olarak saptanmasında zorluklara neden olmaktadır. Doğal olanlara oranla sentetik steroid hormonlarının topraktaki stabiliteleri ile mikrobiyal ayrışmaya karşı dirençleri daha yüksektir (Schiffer vd. 2001, Li vd. 2013). Dolayısıyla da toprakta birikme potansiyelleri daha fazladır. Örneğin, hayvan atığında bulunan lisanslı bir sentetik steroid hormonu olan trenbolen asetatın topraktaki yarılanma ömrünün 267 gün olduğu saptanmıştır (Schiffer vd. 2001). Diğer yandan gübrenilmiş tarım alanları, su kaynaklarının bu grup yeni nesil kirleticilerle kirlenmesinde bir kaynak teşkil etmektedir. Organik madde içeriği yüksek topraklarda kolloidal yüzeylere adsorbe olan steroid hormonlarının, taşkınlarla yüzey sularına taşındığı ortaya konulmuştur (Qi ve Zhang 2016).

Steroid hormonlarının atık ve toprakta tespitine yönelik çalışmalar suda gerçekleştirilen çalışmalara oranla oldukça azdır. Steroid hormonlarının ekosistemdeki olumsuz etkileri çok düşük konsantrasyonlarda (0.1 ng L⁻¹) meydana geldiğinden, bu gruptaki kirleticiler önemli endişe yaratmaktadır. Steroidlerin aktif olmaları, serbest veya konjuge formda olmaları ile ilgilidir. Ancak dekonjugasyon reaksiyonu atığın içinde meydana gelebilmekte ve steroid böylece aktif forma geçebilmektedir. Sulfonamid grubu gibi bazı antibiyotikler ve steroidlerin geri dönüşümlü kimyasal reaksiyonları bu kirleticilerin etkilerinin incelenmesinde ve takip edilmesinde önemli zorluklar oluşturur. Steroid hormon grubu kirleticilerin konsantrasyonlarının azaltılmasında antibiyotiklerde olduğu gibi aktif havalandırılmalı biyolojik arıtma sürecinin kısmen etkili olduğu, ancak atıktaki kalıntı değerlerinin yine de olumsuz fizyolojik etkiler oluşturabilecek kadar yüksek olduğu anlaşılmıştır (Zhang vd. 2019).

Topraktaki yeni nesil kirleticilerden bir diğeri ise mikroplastiklerdir. Tarımsal faaliyette kullanılan plastik filmlerin, güneş vb. çevre şartları ile parçalanması ve hasat sonrası bu atıkların toplanmasının hedeflenmemesi sonucu topraklarda mikroplastik kirliliği oluşabilmektedir (Hussain ve Hamid 2003, , Scarascia-Mugnozza vd. 2011, Steinmetz vd. 2016, Ng vd. 2018). Bu gruptaki kirleticileri nanopartikül kirliliği içinde de değerlendirmek mümkündür; çünkü antibiyotik ve steroid hormonlarının aksine mikro (<5 mm) ve nano (<100 nm) boyuttaki plastiklerin katı halde tespit edilmesi söz konusudur. Diğer taraftan yeni nesil kirletici grubunda bulunan bu kirleticilerin varlığının tespiti de eski yıllarda önce su içerisinde gerçekleştirilmiştir (Carpenter ve Smith 1972, Carpenter vd. 1972). Plastiklerin biyokimyasal olarak inert olmaları toprak ve diğer çevresel ortamlarda kalıcı olmalarının nedenidir. Diğer yandan, geniş yüzey alanları ile diğer kalıcı kirleticilerin adsorpsiyonuna ve derişik hale gelebilmelerine neden olan mikro ve nanoplastiklerin oluşturduğu kirlilik, kendilerinin yapısal olarak oluşturacakları risklerin yanı sıra kirleticiler için taşıyıcı olmaları dolayısıyla önemlidirler (Koelmans vd. 2013, Bouwmeester vd. 2015). Sucul ortamdaki ekotoksik etkileri hakkında gerçekleştirilmiş olan çok sayıdaki çalışma sonuçları dikkate alındığında, mikroplastiklerin topraktaki biyota için de benzer toksik etkiler oluşturması beklenebilir. Nitekim bu olumsuz etkileri tespit eden çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Huerta vd. 2017, Zhu vd. 2018, Costa vd. 2019). Ayrıca, gelecek çalışmalarda mikroplastiklerin tarımsal verimliliğe etkileri ile tarımsal ürünlerindeki birikimlerinin de araştırılması önem taşımaktadır (Nizzetto vd. 2016).

Yeni nesil kirleticiler arasında sayılan antibiyotikler, antibiyotik dirençli bakteriler, dirençli genler, steroid hormonları ve mikroplastikler sadece hayvan

yetiştiriciliği ve tarımsal uygulamalardaki girdilerden kaynaklanmamaktadır. Mikro veya nanoplastiklerin arıtılmış katı atığın toprak katkı maddesi olarak kullanımı neticesinde toprakta bulunması beklenebilir; zira birçok temizlik malzemesi, kişisel bakım ürünü ve kozmetik ürünün bileşiminde mikroplastikler bulunmaktadır. Evsel atık sularda antibiyotikler ve steroid hormonları diğer yeni nesil kirleticilerle birlikte tespit edilmiştir. Atık sulara uygulanan konvansiyonel arıtma tekniklerinin yeni nesil kirleticiler için etkinlerinin düşük oluşu, bu kirleticilerin gerek arıtılmış atık suda ve gerekse de arıtma çamurunda saptanıyor olmasının en önemli nedenidir (Christou vd. 2017). Arıtılmış atık suyun, su kaynaklarına deşarjı ve tarımsal sulama kullanılması, kirlenmiş su kaynağından yine sulama için yararlanılması ve arıtma çamurunun toprak düzenleyicisi olarak kullanımı ise yeni nesil kirleticilerin çevresel döngüsüne neden olmaktadır.

Özellikle tarım topraklarına organik katkı materyallerinin uygulanması neticesinde ortaya çıkacak insan ve çevre sağlığı risklerinin azaltılması için etkin stratejilerin geliştirilmesi, yaşamsal sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir. Çevresel ortamların dinamik yapısı, kirletici türleri ve miktarlarındaki değişimler, kirleticilerin birbirleri ve bozunma ürünleri ile etkileşimleri gibi faktörler ekosistemlerdeki kirlilik risklerinin tahmin edilmesini zorlaştırmaktadır.

4. TOPRAK KİRLİLİĞİ KAYNAKLARI

Kirleticilerin çoğu antropojenik kökene sahip olsa da, bazı kirletici maddeler doğal olarak minerallerin bileşenleri olarak topraklarda oluşabilir ve yüksek konsantrasyonlarda toksik olabilir. Antropojenik kaynaklı toprak kirliliğinin ana kaynakları, endüstriyel faaliyetlerin yan ürünleri olarak kullanılan veya üretilen kimyasal maddeler, atık suları da içeren kentsel ve evsel atıklar, tarım kimyasalları ve petrol türevi ürünlerdir. Bu kimyasalların alıcı ortamlara olan kontaminasyonları; bazı çevre kazaları ile istenmeden olabileceği gibi yukarıda belirtildiği üzere gübrelerin ve pestisitlerin uygulanması, arıtılmamış atık suların sulamada kullanılması ve niteliksiz biyokatıların topraklara karıştırılması gibi aktiviteler ile bilinçli olarak da gerçekleştirilmektedir. Bu bölümde bu kirletici kaynakları irdelenecektir.

4.1 Doğal (Jeojenik) Toprak Kirliliği

Herhangi bir ortamdaki kirlenme derecesini belirlerken, o ortamda doğal olarak ortaya çıkmış mevcut kirlilik ile sonradan oluşmuş olan kirliliği ayırt etmek önemlidir. Bir bölgenin topraklarındaki mevcut kirlilik konsantrasyonları, pedojeokimyasal fraksiyonlar ve toprağın oluşumuna yol açan çevrenin dinamikleri ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle kirletici unsurların ortalama değer ve aralıkları, bu tür kirlilik düzeylerinin belirlenmesi için uygun bir kriter değildir (Horckmans vd. 2005, Paye vd. 2012). Bazı ana materyaller, birkaç ağır metalin ve radyonüklidlerin doğal kaynaklarıdır ve bu kirleticiler yüksek konsantrasyonlarda bulunduğu anda çevre ve insan sağlığı için risk oluşturabilirler. Örneğin arsenik (As) kirliliği dünyadaki en büyük çevre sorunlarından birisi olarak kabul edilmektedir. As topraklara volkanik püskürmeler (Albanese vd. 2007) ve As içeren mineral ve cevherlerin (Díez vd. 2009) ayrışması ile doğal yollardan gelebilmektedir. Bu minerallerin birçoğu yüksek bir uzaysal değişkenlik gösterir ve derin toprak katmanlarında daha yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir (Li vd. 2017). Bununla birlikte, doğal kaynaklardan geldiğinde arseniğin biyolojik erişilebilirliği artabilmektedir (Juhász vd. 2007). Kayaçlar ve üzerinde oluşan topraklar, ayrıca, radyoaktif bir gaz olan radonun (Rn) doğal kaynaklarıdır. Daha

derin katmanlardan yüzeye radon difüzyonu, kısmen toprak yapısı ve gözenekliliği ile kontrol edilir (Hafez ve Awad 2016). Yüksek doğal radyoaktivite, asidik magmatik kayalarda, çoğunlukla da feldspat ve illit bakımından zengin kayalarda yaygındır (Blume vd. 2016). Volkanik patlamalar veya orman yangınları gibi doğal olaylar da çevreye birçok toksik element salarak doğal kirlenmeye neden olabilirler. Bu toksik elementler, dioksin benzeri bileşikler (Deardorff vd. 2008) ve polisiklik aromatik hidrokarbonları (PAH'lar) içerir. Aktif volkanik aktivite veya yüksek düzeyde Cr, Cu, Ni ve Zn içeren doğal pedojeokimyasal kaynaklı ana materyalin ayrışması ile ilişkili olarak volkanik topraklarda yüksek düzeyde ağır metaller saptanmıştır (Doelsch vd. 2006). Ayrıca, pedojeokimyasal kökenli volkanik Endonezya topraklarında yüksek düzeyde Cr ve Ni miktarları bildirilmiştir (Anda 2012). Ancak, bu doğal kirlilik normalde bitkilerin adaptasyon ve kendini çeşitli şekillerde güçlendirme yetenekleri nedeniyle çevresel sorunlara neden olmaz (Kim vd. 2011). Sorunlar ancak ekosistemlerin dayanıklılık sınırlarını zorlayan veya değiştiren dış baskılara maruz bırakılmaları durumunda ortaya çıkar. PAH'lar da topraklarda doğal olarak oluşabilir. Bunlar genellikle kozmik tozlarda ve meteoritlerde yaygındır (Li 2009). Doğal olarak oluşan asbest (naturally occurring asbestos, NOA), özellikle serpantin ve amfibol minerallerinden oluşan topraklarda ortaya çıkan lifli mineraldir. NOA ile ilişkili ana risk, insanların bunu solumasıdır, yoksa topraklardaki doğal varlığı çevre için önemsiz bir risk oluşturur. Bununla birlikte, NOA rüzgar erozyonu ile kolayca etrafa dağılabilmektedir. Hareketliliği ise asbest içeren minerallerin yapısına, toprak özelliklerine, nem ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Swartjes ve Tromp 2008). NOA'nın neden olduğu çevresel sorunlar, daha çok kentsel alanlara yakın topraklardan salındığında ortaya çıkar. Çünkü asbest kanserojen bir maddedir ve solunması halinde insan sağlığı için yüksek bir risk oluşturur (Lee vd. 2008).

Toprakta Ni ve Cr elementleri genel anlamda, toprak oluşuna etki eden faktörlerin yönlendirici etkisiyle ofiyolitik kayalardan ayrışarak toprak içerisinde zenginleşmektedir. Örneğin, Kütahya Seyitömer ve Afşin-Elbistan termik santrali çevresindeki toprakların Cr ve Ni içerikleri, Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen topraktaki ağır metal sınır değerlerine göre yüksek olarak belirlenmiştir (Karaca vd. 2008). Araştırmacılar, Afşin Elbistan Termik santralinden uzaklaştıkça Ni ve Cr dağılımının düzenli bir artış veya azalış sergilememelerinin kaynağının bölgedeki ana litolojiden kaynaklandığını açıkça gösterdiğini belirtmişlerdir. Yakınlarında termik santral bulunmayıp benzer litolojiye sahip Eskişehir'in Mihaliççık, Kastamonu ili Araç ve Ankara ili Yakacık bölgelerinden toplanan kaya ve toprak örneklerinde de Ni ve Cr miktarları yüksek bulunmuştur.

4.2 Tarımsal Faaliyetlere Bağlı Toprak Kirliliği

Toprakta ağır metal kirliliğine neden olan etkenlerden birisi de bilinçsiz ve aşırı miktarda devamlı uygulanan gübrelerdir. Ağır metal içeren makro ve mikroelement gübreleri, organik gübreler (yüksek Cu ve Zn içeren hayvan gübreleri), odun, linyit ve filtre tozlarının gübre olarak kullanımı da topraklarda ağır metallerin birikmesine neden olmaktadır. Niğde yöresinde yapılan bazı araştırma sonuçları bilinçsizce ve aşırı miktarda yoğun gübre kullanımına bağlı olarak yöre topraklarının ağır metal içeriklerinin tehlikeli oranda yükseldiğini ve bu elementlerin yörede yetiştirilen bitkiler aracılığıyla insan ve hayvanlara geçerek ciddi sağlık problemlerine sebep olabileceği konusuna dikkat çekmektedir (Kara vd. 2004). Fosforlu gübrelerin üretiminde kullanılan ham maddelerin kadmiyum (Cd) içeriğine bağlı olarak topraklar ve bitkilerde

biriken kadmiyumun beslenme zinciri ile insanlar üzerinde yaratması muhtemel tehlikeleri ortadan kaldırmak için topraklarda Cd birikiminin sürekli izlenmesi ve kritik değeri aşan yerlerde kullanılan gübrelerin Cd içeriklerine sınırlamalar getirilmesi, ülkemiz topraklarının Cd envanterinin çıkarılması, değişimlerin gözlenerek, sürekli izlenmesi ve elde edilen sonuçlara göre önlemlerin alınması gereklidir (sbb.gov.tr, 2019). DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Gübre Sanayi Özel İhtisas Raporu'nda ülkemizde gübre tüketimini artırıcı tedbirler alınırken aynı zamanda gübrelemeden doğacak çevre kirliliğini engellemeye dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir. İyi Tarım Uygulamaları Yönetmeliği'nin hazırlanıp yürürlüğe konulmasıyla; çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanması amaçlanmıştır (sbb.gov.tr, 2019).

Yoğun tarım yapılan alanlarda yüksek ağır metal içerikli bitki koruma ilaçlarının yoğun kullanımı da gerek besinlerde gerekse bu besinlerin yetiştirildiği alanlarda ağır metal birikimine neden olmaktadır. Bu alanlarda akut olarak toksik etki görülmeyebilir ancak bitkilerde ağır metal seviyesi anormal düzeylere çıkabilir, bu durumda bu bitkileri tüketen insan ve hayvanlarda kanserojen ve diğer toksik etkiler ortaya çıkacaktır. Ayrıca yakın alanlarda bölgedeki hâkim rüzgârlarında etkisi ile bitki ve toprakta birikmektedir.

Tarım alanlarını tehdit eden insan kaynaklı önemli bir kirlenici kaynak da katı atıkların (endüstriyel ağır metal süreçlerinden elde edilen atıklar, kanalizasyon atıkları, arıtma çamurları, çeşitli belediye atıkları, kompostlar, galvanize ürünlerin atıkları) kullanımınıdır.

4.3 Endüstriyel-Sanayi Faaliyetlerine Bağlı Toprak Kirliliği

Endüstri uğraşları sırasında meydana gelen su ve hava kirlilikleri kimyasal yollarla toprağa karışma eğilimindedir. Bunun yanı sıra çeşitli endüstri atıklarının fabrikalar yöresinde veya daha açıkta bir yere yayılım gösterebilmektedir. Şeker endüstrisi bakır işletmeciliği, mermercilik gibi bazı uğraşlar da toprak kirliliğine yol açabilmektedir. Endüstriyel faaliyetler, termik santraller, egzoz ya da ısınma kökenli kirlenici gazların yol açtığı hava kirliliği toprağın ekolojik yapısına etki etmektedir.

Termik santrallerde kömürün yanması neticesinde milyonlarca kül, cüruf ve partiküller birkaç yüz metre yükseklikte ve binlerce hektar genişlikte başka bir arazi üzerinde yığılarak, çevrelerindeki tarım alanlarını, ormanları, maki alanlarını ve yerleşim alanlarını yoğun kül emisyonu altında bırakmaktadır (Pacyna 1987). Baca gazıyla yayılan külün yüzeyi As, Cd, Cu gibi metallerce yoğunlaşır ve hava akımlarıyla uzak mesafelere taşınarak arazi üzerine çökerler. Kömür yakıtlı termik santral bacalarından atmosfere karbonmonoksit, karbondioksit, kükürt oksitler, azot oksitler, hidrokarbon bileşikleri, ağır metaller ve partikül maddeler yayılmaktadır. Fosil yakıt içinde ayrıca radon ve uranyum gibi radyoaktif maddeler de az miktarda da olsa bulunur. Bunzl vd. (1983), Leinigerwerk termik santralinde 0.4, 0.8, 1.4, 2.7 ve 5.2 km mesafede bulunan topraklardan ve santralin elektrostatik toplayıcılarından uçucu kül örnekleri alıp analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, topladıkları kül örneklerinin Pb içeriğini 3680 mg kg⁻¹, Cr içeriğini 122 mg kg⁻¹ ve Ni içeriğini 325 mg kg⁻¹ olarak belirlemişler ve bu üç elementin santral etrafındaki dağılımının uzaklıkla ilişkisi olmadığını hatta santral topraklarının Pb, Co ve Ni içeriklerinin kirlenmiş toprakların Pb, Co ve Ni içerikleri ile aynı seviyede olduğunu belirtmişlerdir.

4.4 Jeotermal Enerjiden Kaynaklı Toprak Kirliliği

Jeotermal enerji, fosil enerji kaynaklarına göre; yenilenebilir, kesintisiz, düşük maliyetli, çevre kirliliğinin yok denecek kadar az ve en önemlisi yerli kaynak olması yönüyle avantajlıdır (Kaymakçıoğlu ve Kayabaşı 2006). Türkiye, jeotermal potansiyel bakımından Avrupa'nın birinci, dünyanın yedinci ülkesi konumundadır. Ege Bölgesi, jeotermal kaynak varlığı açısından Türkiye'nin en zengin bölgesi olup, Aydın bu bakımdan önemli bir potansiyele sahip ilimizdir.

Jeotermal enerji temiz ve sürdürülebilir enerji kaynağı olması nedeniyle ülkemizde bu alanda ciddi yatırım potansiyeli bulunmaktadır. Fakat jeotermal alanların bu denli hızlı gelişimlerine izin vermeden önce bu enerji kaynağının çok yönlü etkiler açısından değerlendirilmesi ve bunun için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Jeotermal elektrik santrallerinin çevre ve hava kalitesinin etkilerinin yanı sıra tarımsal faaliyetlere etkisi ele alındığında; santral atık suyunun doğrudan toprağa ve yüzey sularına verilmesi ve jeotermal suyun bileşimindeki toksik materyallerin soğutma kuleleri vasıtasıyla buhar formunda atmosfere verilmesi şeklinde farklı yollarla olmaktadır. Jeotermal santral atık suların toprağa ve yüzey sularına verilmesi durumunda tarımsal faaliyetler için önemli olan toprak ve su kirliliği ile karşı karşıya kalınacaktır. Jeotermal sulardaki Bor elementi ve diğer potansiyel toksik elementler toprak kirliliğine neden olduğu gibi sulama için kullandığımız yer altı ve yüzey sularını da büyük oranda kirletecektir. Büyük Menderes havzasının ana drenaj ağı olan Büyük Menderes Nehri jeotermal atık sularının tehdidi altındadır. Jeotermal santrallerin soğutma kulelerinden verilen buhar ve içerdiği toksik maddelerin (özellikle bor) çevredeki ağaçların yaprak aksamlarında stres oluşturduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Jeotermal elektrik santralleri çevresinde, yapraklarda doku ölümleri, klorofil kaybı nedeniyle yaprak damarları arasında sarı dokuların oluşması ve kozalaklı ağaçlarda iğne yaprakları uç yanması ve akıntı oluşması gibi sorunlar ile karşılaşmaktadır. Yapraklarda doku ölümleri ve damarlar arasındaki sararma Bor elementinin oluşturduğu sorunlardır. Ayrıca jeotermal santrallerin bulunduğu noktalara yakın tarım alanlarında topraktaki Bor konsantrasyonu doğal olarak artmakta ve borun bitkiler üzerine toksik etkisi bu alanlarda daha fazla olmaktadır (Temple vd. 1978). Bolca vd. (2010), Aydın-Germencik-Alangüllü yan havzasında yaptıkları bir araştırmada; jeotermal kaynakların etkisi altında bulunan alanlardan alınan bazı toprak örneklerinde pH, B, Na, K, Cr, Ni, radyum (Ra-226), potasyum (K-40) ve toryum (Th-232) değerlerinin normal sınır değerlerin oldukça üstünde olduğunu belirlemişlerdir.

4.5 Arıtma Çamuru Uygulamalarından Kaynaklı Toprak Kirliliği

Gelişmekte olan ve çok az gelişmiş ülkelerde, yüksek nüfus artış oranları ve buna bağlı olarak artan atık üretimi, atık yönetimi ile ilgilenen belediye hizmetlerinin eksikliği ile birlikte tehlikeli bir durum yaratmaktadır. Ülkemizde son yıllarda çevre politikalarına paralel olarak kanalizasyon altyapıları ile ilgili büyük yatırımlara başlanmıştır. Bu kapsamda arıtma tesislerinin sayılarının giderek artması ve buna paralel olarak miktarı hızla artacak olan arıtma çamurlarının bertarafı, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yılların acilen çözümlenmesi gereken çevre sorunlarının ilk sıralarını işgal etmeye başlamıştır (Göçmez 2006). Su ve atık suların arıtımında ortaya çıkan, taşıdıkları özelliklerden dolayı kendilerinin de ayrıca arıtılmaları gereken, arıtılmadan çevreye verildiklerinde çevrede hasar oluşturabilecek, katı ve sıvı karışımından oluşan maddelerdir. Yüksek miktarlarda organik madde, besin

maddeleri, patojen mikroorganizmalar ve çok miktarda su içerdiklerinden arıtılmaları gerekmektedir (Yıldız vd. 2009). TÜİK'in 2018 yılı Belediye Atıksu İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre, 1399 belediyeden 1357'sine kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilmiştir. Kanalizasyon şebekesi ile toplanan 4.8 milyar m³ atıksuyun %46.9'u akarsuya, %40.7'si denize, %3.1'i baraja, %1.4'ü göl-gölete, %0.4'ü araziye ve %7.5'i diğer alıcı ortamlara deşarj edilmiştir. Arıtılan atık suyun %2.3'ünün sanayi, tarımsal sulama vb. alanlarda yeniden kullanıldığı belirlenmiştir. Atık su arıtma işlemleri sonucunda 319 bin ton (kuru madde bazında) atık su arıtma çamuru oluştuğu tespit edilmiştir (TÜİK 2019). Atık su arıtma tesislerinin değişik arıtma birimlerinde fiziko-kimyasal ve biyolojik reaksiyonlar sonucu oluşan çamur çeşitlerinin doğrudan alıcı ortama boşaltımları kanun ve yönetmelikler ile yasaklanmıştır. Ülkemizdeki arıtma çamurlarının %42'sini (1 milyon ton yıl⁻¹) oluşturan endüstriyel arıtma çamurlarının büyük bir bölümü tehlikeli atık niteliğinde olmasına rağmen, ancak küçük bir bölümü Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen koşullarda bertaraf edilmektedir. İçerikleri nedeni ile değerlendirilmeleri (bugünkü koşullarda) mümkün görünmeyen bu çamurların da kurutularak hacimlerinin azaltılması, böylece daha kolay bertaraf edilmeleri teknik ve ekonomik olarak uygun bir çözüm olarak görünmektedir (İşgenç ve Kınay 2005). Arıtma çamuru, meydana geldiği endüstriyel kuruluşun çeşidine göre içinde; organik bileşikler, asitler, alkaliler, metal tuzları, fenoller, oksitleyiciler, boyalar, sülfatlar, hidrokarbonlar, yağlar, Fe, Cu, Al, Hg, Cd, As, Co, Pb, Cr, organik fosfor ve azot gibi maddeler içerebilmektedir (Taşatar 1997). Arıtma çamurları, çevreye olumsuz etkiler yaratabilecek potansiyel toksik elementleri (metaller), patojen mikroorganizmaları içerebilmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2010 yılında yürürlüğe koymuş olduğu evsel ve kentsel arıtma çamurlarının toprakta kullanılmasına yönelik yönetmelik ile gerek ağır metaller gerekse adsorblanabilen organik halojenler, lineer alkilbenzin sülfonat, diflatat (2-ethylhexyl), nonil fenol ile 1 ve 2 etoksi grubu olan nonil fenol etoksilatlar, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, poliklorlu bifenil bileşikler ve poliklorlu dibenzodiyoksin/dibenzofuranlardan oluşan organik maddeler ile E.coli için kirlenme sınır değerler belirlenmiştir. Stabilize arıtma çamurlarının yönetmeliklere uygun olarak kontrollü şekilde toprak katkısı olarak kullanımı kirlilik önlenmesine katkı sağlayacaktır. Ancak, bu uygulamada yeni nesil kirlenmelerin toprağın yanı sıra yüzeysel veya yeraltı sularını kirlenme riskleri gözönüne alınmalıdır.

Bundan başka yetiştirilen ürünlere patojen bulaşması da söz konusu olabilmektedir. Yer seçimine dikkat edilmemesi de olası problemlere sebep olabilecektir. Yetiştirilecek ürünün seçimi ve çamur uygulama oranının belirlenmesi de önem arz etmekte, olası problemlere davetiye çıkarmaktadır. Dolayısıyla stabilize arıtma çamurlarının toprakta kullanılması sırasında uygulanacak basamakların titizlikle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ancak, bu konuda yeterli donanıma sahip eleman yetersizliği de önemli problemlerden bir tanesi olmaktadır. Bunlara ilave olarak, son yıllarda arıtma çamurlarının toprakta uygulanması sonucunda stabilize arıtma çamurları içerisinde mevcut olabilecek antibiyotiklerin ve endokrin bozucuların (PAH vb.) toprağa, hatta yetiştirilecek olan ürüne bulaşma riski de bulunmakta olup, günümüzde araştırılmakta olan bir konudur. Bu sebeple, dünyada stabilize arıtma çamurunun toprakta kullanılması uygulamasından vazgeçilmeye başlanmıştır (Tunçal vd. 2012).

Ülkemizde, alıcı ortam olarak toprak kirlenmesinin önlenmesi, kirliliğin giderilmesi, arıtma çamurlarının ve kompostun tarımsal amaçlar için kullanımında

gerekli tedbirlerin alınması esaslarını sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde ortaya koymak amacıyla Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği hazırlanarak yürürlüğe konulmuştur. Bu Yönetmelik, toprak kirliliğine neden olan faaliyetler ile tehlikeli maddeler ve atıkların toprağa deşarjına, atılmasına, sızmasına ve evsel ve evsel nitelikli endüstriyel atıksuların arıtılması sonucu ortaya çıkan arıtma çamurlarının ve kompostun; toprağa, bitkiye, hayvana ve insana zarar vermeyecek şekilde, toprakta kontrollü kullanımına ilişkin teknik, idari esasları ve cezai yaptırımları kapsamaktadır. Ancak hala arıtma çamurlarının tarım alanlarında kullanımı konusunda yoğun baskılar bulunmaktadır. Oysa gelecek nesillerin sağlıklı olabilmesi için sağlıklı gıdaya sağlıklı gıda için ise kirletilmemiş tarım alanlarına gereksinim vardır.

4.6 Madencilik Faaliyetlerine Bağlı Toprak Kirliliği

Madencilik, antik çağlardan beri toprak, su ve biyota üzerinde önemli etkilere sahip olmuştur. Dünyada madencilik faaliyetleri sonucu ağır şekilde kirlenmiş topraklarla ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur (Alloway 2013). Metalleri elde etmek için minerallerin eritilmesi sonucu, toprağa birçok kirletici madde girmektedir. Madencilik ve eritme tesisleri, çevreye çok miktarda ağır metal ve diğer toksik elementleri bırakır ve bu elementler faaliyetlerin sona ermesinden uzun süreler sonrasında da topraklarda kalır (Ogundele vd. 2017). Madencilik sonucu ortaya çıkan toksik atıklar, farklı ağır metal konsantrasyonlarına sahip olabilen ince parçacıklar halinde stoklanmaktadır. Bu parçacıklar, rüzgâr ve su erozyonu ile tarım topraklarına ulaşabilmektedir. Mileusnić vd. (2014), Namibya'da atık barajının yakınında bulunan tarımsal alanlarda yüksek konsantrasyonlarda kurşun ve bakır tespit etmişlerdir. Hindistan'da terk edilmiş bir kromit-asbest madeni atığının yakınında bulunan tarımsal topraklarda ve bu topraklarda yetişen ürünlerde de toksik konsantrasyonlarda krom ve nikel saptanmıştır (Kumar ve Maiti 2015). Doğal olarak radyoaktivite bakımından zengin fosfat kayalarının gübre üretiminde kullanılması sonucu ortaya çıkan bir yan ürün (hosphogypsum), kayadaki mevcut radyoaktivitenin yaklaşık % 80'inini yapısındaki radon, ²²⁶Ra ve polonyum gibi elementlerden dolayı taşır. Bu tür endüstriler, etrafındaki ekosistemlere ve organizmalara tehdit oluşturan radyoaktif bir kirlilik kaynağı oluştururlar (Bolívar vd.1995). Önemli bir nokta kaynaklı toprak kirliliği de, petrol ve gaz çıkarılırken meydana gelen sızıntı ve dökülmelerden kaynaklanmaktadır. Kuyu sahalarından ve boru hatlarından ortaya çıkan ham petrol sızıntısı, aynı zamanda petrol üreten bölgelerde toprak kirliliğinin başlıca kaynağıdır.

Ağır metallerin öğütme ve siyanür çözümlendirmesiyle mobil ve biyo-ulaşılabilir hale gelmesi onların bitkiler ve hayvanlar tarafından alınıp besin zincirine girmesine neden olarak tüm canlıları etkilemektedir Toprakta hareketsiz olan arsenik, madencilik faaliyetleri sonucu yağmur sularıyla hareketli hale geçebilmektedir (jmo.org.tr, 2019).

4.7 Kentleşme ve Toplu Taşıma Faliyetlerine Bağlı Toprak Kirliliği

Şehirleşmeye bağlı olarak konut, karayolu ve demiryolları gibi altyapının yaygınlaşması ve geliştirilmesi, çevre bozulmasına önemli ölçüde katkıda bulunmuştur. Bu etkiler toprakların tüketilmesi ve sıkışması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu bilinen toprak tehditlerinin yanı sıra, altyapı faaliyetlerinin bir diğer önemli etkisi, farklı kirleticilerin toprak sistemine girmesidir. Büyük bir tehdit olmasına rağmen, altyapı faaliyetlerinden kaynaklanan toprak kirliliği, planlama ve

etki değerlendirmesi açısından çok az dikkate alınmaktadır. Kent merkezlerinde ve çevresindeki ulaşım ile ilgili faaliyetler, içten yanmalı motorlardan kaynaklanan atmosferik birikim ve petrol sızıntıları nedeniyle toprak kirliliğinin ana kaynaklarından birini oluşturur (Mirsal 2008). Yağmurlu havalarda trafikten kaynaklanan sıçramalar sonucu, metal araç parçaları ve lastiklerin korezyonu sonucu ortaya çıkan ağır metal bakımından zengin partiküller ile polisiklik aromatik hidrokarbonlar, kauçuk ve plastik türevi bileşikler gibi diğer kirleticiler toprağa taşınabilir (Kumar ve Kothiyal 2016). Biyoyarayışlı ağır metallerin toprak üstü bitki aksamına taşınması, yapraklarda birikmesi ve kökler tarafından alınımı; yol kenarındaki topraklarda ortaya çıkan önemli çevre sorunlarıdır (Hashim vd. 2017). Yol kenarındaki topraklarda otlatma da oldukça yaygındır ve kirlenmiş toprağın ve bitkilerin yutulması ile hayvan ve insan sağlığını etkileyen potansiyel kirleticilerin beslenme yolu ile canlılara transferi gerçekleşmiş olur (Cruz vd. 2014). Taşıt trafiği ile ilgili başka bir toprak kirlilik kaynağı kurşunlu benzin kullanımınıdır. Motorlu araçlar vasıtasıyla 10 milyon tondan fazla kurşunun küresel ortama aktarıldığı bildirilmiştir. Bunun yaklaşık 5.9 milyon tonu ise ABD kökenlidir (Mielke ve Reagan 1998).

Kentsel atıkların depolama alanlarına yığılması ve arıtılmamış atık suların çeşitli ortamlara verilmesi, ağır metaller, zayıf ayrışabilir organik bileşikler ve diğer kirleticilerin önemli kaynaklarıdır. Çoğu gelişmiş ülkede, atıkların, katı ve sıvıların bertaraf edilmesi ve geri dönüştürülmesini kontrol eden katı yasal düzenlemeler vardır. Fakat bu tür atıkların bertarafında çevre ve insan sağlığı için hala risk teşkil eden ülkeler bulunmaktadır. Kişisel bakım ürünleri ve deterjanlar, hijyen atıkları oluşturmaktadır. Kentsel atık suların arıtılması ile ortaya çıkan biyokatılar bu tür atıkları bol miktarda içermektedir. Bu suların topraklara uygulanmaları ile de bu kirleticiler karasal ve sucul ortamlara girebilmektedir.

Kurşun bazlı boyalar, kentsel alanlarda bir başka kirlenme kaynağıdır. Tadilat veya yıkım sırasında toz veya küçük partiküllere tutunan bu boyalar toprakları kirlitebilmektedir (Mielke ve Reagan 1998). Plastikler de önemli bir kirlilik kaynağıdır. Gıda ambalajlarında, alışveriş poşetlerinde, diş fırçaları ve diğer pek çok üründe yaygın olarak kullanılırlar. Çevrede ayrışabilirlikleri çok sınırlı olan plastikler, okyanuslarda ve depolama alanlarında, aynı zamanda fabrikaların bulunduğu topraklarda birikim gösterirler. Makrodan nano ölçeğe kadar olan bütün plastikler, dirençli organik kirleticiler ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar gibi tehlikeli maddeleri adsorbe etme ve sızdırma riski taşımaktadırlar (Björnsdotter 2015). Ayrıca yüksek oranlarda ağır metal biriktirirler (Mato vd. 2001). Plastikler toprak ve su sistemlerine atık su arıtma tesisleri vasıtasıyla ulaşabilirler. Bunun yanında rüzgârlarla çöp alanlarından taşınabilir ve havada asılı kalabilirler. Böylece hava yoluyla yayılabilir ve çevreye dağılırlar. Plastik malçlamanın uygulandığı tarım alanlarında, toprakta bol miktarda plastik atığı bulunmaktadır. Plastiklerin suda yaşayan organizmalar ve ekosistemlerdeki varlığı ve etkileri iyi araştırılmıştır (Browne vd. 2008). Bununla birlikte, insan sağlığı ve karasal ekosistemler üzerinde plastik polimerlerin ve ürünlerin kullanımından kaynaklanan risklerin hala araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Kentsel atık üretiminin 2025 yılına kadar 2.2 milyar tona yükselmesi beklenmektedir (Hornweg ve Bhada-Tata 2012). Kentsel atıkların en yaygın bertaraf yöntemleri ya depolama ya da yakmadır. Her iki durumda da, ağır metaller, poliromatik hidrokarbonlar, farmasötik bileşikler, kişisel bakım ürünleri ve bunların türevi birçok kirleticiler toprakta birikir (Swati vd. 2014). Baderna vd. (2011) katı

atik depolarından meydana gelen sızıntıların, yeraltı sularının bileşimini değiştirerek besin zincirini olumsuz yönde etkilediğini saptamışlardır. Kentsel atıkların arıtılması sonucu ortaya çıkan çamurlar (biyokatıllar), yüksek organik madde içeriği nedeniyle topraklara uygulanabilmektedir. Fakat herhangi bir şekilde ön arıtmadan geçmeden toprağa uygulanan bu biyokatıllar, ağır metal gibi pek çok kirletici maddenin toprakta birikmesine ve besin zincirine girmesine neden olabilir.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde arıtılmış atık suların tarımsal sulamada kullanımı yaygın bir uygulamadır (Uzen 2016). İsrail’de, belediye atık sularının %80’inden fazlası yeniden kullanılmakta (Katz 2016) ve Pakistan’ın sebze üretiminin yüzde 26’sı da atık sulardan karşılanmaktadır (Ensink vd. 2004). İspanya’da tarımsal sulamada atık su kullanımı ile ürünlerde önemli verim artışları elde edilmiştir (Dorta-Santos vd. 2014). Fakat atık su kullanımı ile ilgili mevzuatın bulunmadığı ülkelerde; toksik maddelerden tamamen arındırılmamış veya hiç arıtma yapılmamış atık suların kullanımı, topraklarda ağır metallerin, tuzların, PPCP (ilaç ve kişisel bakım ürünleri)’lerin ve patojenlerin birikmesine neden olabilir (Dalkmann vd. 2014).

5. TOPRAK KİRLİLİĞİNİN GİDERİLME YÖNTEMLERİ

Endüstri sanayi ve tarımda büyük atılların olduğu son ikiyüz yıllık zaman diliminde toprak kaynaklarımız mevcut ve gelecek kuşakları tehdit eden pek çok farklı kirletici etmene maruz kalmıştır. Bu durum kirleticilerin etkisinin azaltılmasını veya topraktan uzaklaştırılmasını mümkün kılan yaklaşım ve teknoloji arayışlarını beraberinde getirmiştir. Çevre kirliliği sorununun giderilmesi için en uygun yöntem kirlenme olmadan önlem almaktır. Ancak hala gerek doğal ve gerekse insan kaynaklı kirlenmenin önüne geçilememektedir. Bu nedenle kirli alanların temizlenme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Kirli toprakların değerlendirilmesinde ve yönetiminde ilk adım, sorunun tanımlanmasıdır. Örneğin, bir alan petrol vb ürünlerce bulaşır ya da nükleer serpintiye maruz kalırsa ilk olarak acilen kirlenmenin boyutları belirlenerek kirletici kaynağı kontrol altına alma yoluna gidilir. Günümüzde çoğu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede veya bölgelerde, kirliliğin bulunup bulunmadığını ve bulunuyorsa bir işlem yapılması gerekip gerekmediğini belirleme görevini üstlenmiş ulusal, bölgesel veya yerel kuruluşlar vardır (Teh vd 2016). Bununla birlikte, çok önceden beri kirliliğe maruz kalmış ya da noktasal olmayan kirletici kaynakların etkisiyle kirlenmiş alanlar açısından uygulanabilecek protokollerin yeterince oluşmadığı söylenebilir.

Geçmiş zamanlarda kirli toprakların iyileştirilmesinde kirleticilerin sınır değerlerine göre oluşturulmuş standartlar kullanılmıştır. Yeni yaklaşımlar, kirleticilerin çevreye, insanlara ve gıda güvenliğine maruz kalma riskleri hakkında daha kapsamlı değerlendirmeleri içermektedir. Çevreye ve insan sağlığına yönelik potansiyel risklerin tanımlanması, toprak matrisin karmaşıklığı, kirletici ajanların toprak koşullarındaki davranışları ve toksikolojik ve bütünlük çalışmalardan elde edilebilen bilgilerin yetersizliği nedeniyle oldukça zor bir iştir (Cachada vd. 2016). Bu sıkıntıları aşmak adına başvurulmuş bir yaklaşım farklı kirlilik olayları ve maruziyet süreleri belirli arazi kullanım türleri (tarım, yerleşim, sanayi ve rekreasyonel gibi) dikkate alınarak gerçekleştirilen modelleme çalışmalarıdır (Provoost vd. 2006). Diğer yandan geride bıraktığımız son elli yıllık zaman diliminde oldukça popüler olan bir diğer konu ise kirli toprakların iyileştirilmesi olgusudur. Sürdürülebilir iyileştirme kirli bir alanda mevcut riskleri analiz ederek kirlilik sorununu güvenli bir şekilde ve zamanında ortadan

kaldırarak toprak kaynağından sağlanabilecek genel çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları artıran uygulama ve önlemler olarak ifade edilebilir (Nathanail 2011).

Biyolojik İyileştirme teknikleri genel olarak “in-situ” (yerinde) ve “ex situ” (yerinde olmayan; kirliliğin bulunduğu sahadan toplanarak saha dışında arıtılması) olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Uygulanabilir iyileştirme seçenekleri fiziksel, kimyasal ve biyolojik uygulamalar şeklinde olabilir ve toprak kirliliği açısından potansiyel teknik çözümler sunmalıdır (Scullion 2006). Her iki yaklaşımda da net etki kirliliğinin derişimini azaltmak, biyolojik yayılmasını ve kullanılabilirliğini sınırlamak, inert bir matris içinde hapsedme, kimyasal olarak bağlama (ya da tutma) ve topraktan uzaklaştırma gibi amaçlara hizmet etmelidir (Pierzynski vd. 2005). Kirlenmiş alanların yönetimi, kirliliğinin karakterizasyonu, risk değerlendirmesi ve iyileştirme teknolojileri seçimi gibi aşamaları içeren bölgeye özgü yaklaşımlar içerir ve bu nedenle çoğunlukla yerel veya noktasal kaynaklı kirlenmelere odaklanmıştır. Ancak mevcut fiziksel yöntemlerin çoğu kirliliği ile bulaşık olan yüksek miktarda toprağın hafriyatı ve taşınma maliyetleri ile kimyasal inaktivasyon veya termal bozulma gibi saha dışı uygulamalarda kullanılan sistem ve malzemelerin maliyetleri nedeniyle oldukça pahalı yöntemlerdir.

Biyoremediasyon (biyolojik iyileştirme) olarak adlandırılan uygulamalar, belirli bitki ve mikroorganizmaların biyolojik aktivitelerini kullanarak çeşitli kirlilik maddeleri daha az zararlı ya da zararsız bileşenlere dönüştüren ya da tamamen yok eden teknolojilerdir. Mikroorganizmaların kullanıldığı biyoremediasyon uygulamaları kirlenmiş toprak koşullarında kirlilik etkinin ortadan kaldırılmasını sağlayacak mikrobiyal büyüme ve aktivitenin sağlanması esasına dayanır. Bu şartların oluşması toprak özellikleri, sıcaklık ve nem gibi ortamın diğer çevresel özellikleri ile yakından ilgilidir. Biyoremediasyon belirli türden kirlenmiş alanlarda büyük potansiyeli olan ve umut verici bir teknoloji olarak görülmektedir (Zouboulis vd. 2011). Dahası Avrupa ve dünya genelinde çoğu kez başarılı olarak uygulanmıştır (Zouboulis vd. 2011).

Biyoremediasyon olgusu içinde yer alan bir diğer yaklaşım talaş, ağaç kabuğu, saman gibi bitkisel artıklardan ve gıda atıklarından elde edilen kompost veya peat gibi tutucu organik materyallerin kirliliğe topraklara karıştırılmasıdır (Kuo vd. 2004) ki bu uygulamalar ağır metaller ve diğer kirlilik maddelerinin kimyasal olarak hareketliliğini (mobilitesini) sınırlamak suretiyle çevre ve insan sağlığı açısından oluşan riskleri azaltmaktadır (Grobelaç ve Napora 2015, Wuana ve Okieimen 2011). Bu noktada hayvan gübresi ve kentsel atıma çamurlarından da faydalanılmakla birlikte bu iki organik kaynağın kullanılması halinde polifenol, virüs ve hastalık yapıcı etmenler, mikroplastikler ve antibiyotik kalıntıları içerebilmesi nedeniyle dikkatli olunması gerekmektedir.

Kirlenmiş toprakların iyileştirilmesiyle ilgili diğer bir yöntem ise, fitoremediasyon'dur (bitkilerle temizleme, sömürme), Bazı tek ya da çok yıllık bitkiler ağır metalleri kök ya da toprak-üstü organlarında biriktirebilme özelliğine sahiptir. Fitoremediasyon veya bitkisel iyileştirme olarak bilinen yaklaşımda, topraktan kirlilik ajanları toplayan ve depolayan bitkiler kullanılmaktadır (Wislocka vd. 2006, Paz-Alberto ve Sigua 2013). Fitoremediasyon diğer temizleme yöntemlerinin pratik olmadığı ve yüksek maliyetler gerektiren çok büyük alanlarda özellikle uygundur. Fitoremediasyonda yaygın olarak uygulanan yöntemler; fito-ekstraksiyon, fito-degradasyon, rizo-degradasyon, rizo-filtrasyon ve fito-stabilizasyon'dur. Bu yöntemler arasında en önemlilerinden olan “Fitoekstraksiyon”, metal biriktiren bitkiler ve uygun toprak

islahı ile kirleticilerin topraktan bitki kökleri ile kaldırılarak toprak üstü kısımlarına taşınması ve biriktirilmesidir. Bazı bitkiler, diğer bitkilere oranla metalleri oldukça yüksek miktarlarda biriktirmektedirler. Bu bitkilere hiperakümülatör bitkiler adı verilmektedir. Bu bitkiler nikel, kurşun, krom, bakır ve kobaltın 1000 mg kg⁻¹, çinko ve manganın 10000 mg kg⁻¹'den fazlasını içerebilmektedirler. Bu bitkiler içinde yer alan *Thlaspi* cinsi, dokularında 30000 mg kg⁻¹ (%3)'den fazla çinko biriktirebilmektedir. Hardal (*Brassica juncea*), kırmızı yumak (*Festuca rubra*), karahindiba (*Taraxacum officinale*) gibi hiperakümülatör bitkiler ağır metalleri bünyelerinde tutup gaz formuna dönüştürerek doğaya saldıkları bilinmektedir. *Thlaspi*, *Urtica*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium*, *Polygonum aviculare* L. ve *Allyssium* gibi bazı hiperakümülatör bitkiler kadmiyum, bakır, kurşun, nikel ve çinko gibi ağır metalleri bünyelerinde biriktirme yeteneklerine sahiptirler. Bu yüzden, söz konusu bitkilerin yetiştirilmesi kirlenmiş toprakların arıtılmasında dolaylı bir metot olarak kabul edilmektedir (EPA 1995).

4. TÜRKİYE'DE TOPRAK KİRLİLİĞİ MEVCUT DURUM VE GELECEK

Sanayileşme ve endüstriyel faaliyetler, kentleşme, intensif tarım uygulamaları ve yanlış arazi kullanımı gibi nedenlerle Ülkemiz toprakları telafisi zor ya da mümkün olmayacak şekilde hızla bozulmaktadır. Bu gidişat söz konusu faaliyetlerin bölgelerimiz arasındaki dağılımına bağlı olarak farklı şekillerde tezahür etmektedir. Örneğin Türkiye ündüstrisinin %60'ı Marmara Bölgesi'nde gerçekleşmekte ve sıralama Ege, Batı Karadeniz, Akdeniz, Orta Anadolu ve Günydoğu Anadolu Bölgeleri şeklinde devam etmektedir. Hemen hemen bütün bölgelerde çimento, gıda, tekstil, tuğla-kiremit, moloz üretimi ve tarımsal araç ve gereç endüstrisi gibi faaliyetler yer almaktadır. Özellikle Akdeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri tarımsal üretim aktiviteleri boyunca yüksek düzeyde tarımsal girdi (kimyasal gübre ve ilaç) tüketilmektedir. Pek çok ilimizde katı atıkların depolanmasında hala vahşi depolama yoluna gidilmektedir. Bütün bu faaliyetler ülkemiz topraklarını tehdit eden kirlilik etmenleridir. Ağır metal kirliliği; ağır metalin cinsine, metalin alınabilirlik koşullarına, bitki tür ve çeşidine, iklim ve toprak özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Toprak özellikleri içinde ise en önemli faktörler; toprak pH'sı, kil ve organik madde içeriğidir. Toprağın pH'sı azaldıkça ağır metallerin alımı artmakta, pH yükseldikçe azalmaktadır. Türkiye topraklarının pH'sı genellikle yüksek olduğu için ağır metalleri tamponlama gücü yüksektir. Ülke topraklarımız pH, kireç ve kil açısından Avrupa ülkesi topraklarıyla kıyaslandığında daha iyi durumdadır. Ancak bu durum topraklarımızda kirliliğin yaşanmayacağı anlamına gelmemelidir.

Akdeniz Bölgesi düzeyinde bir değerlendirme yapmak gerekirse yukarıda ifade edildiği gibi Akdeniz Bölgesi tarımın en yoğun olduğu bölgemizdir. 1979-2006 döneminde Türkiye'nin toplam pestisit tüketimi neredeyse 3 kat artmıştır ve farklı tarımsal bölgelerimizin tüketim değerleri arasında farklılıklar mevcuttur (toplam pestisit tüketiminin %24'ü Akdeniz Bölgesinde gerçekleşirken %19'u Ege'de, %18'i Orta Anadolu'da ve %11'i Karadeniz ve %10'u Doğu Anadolu Bölgesinde gerçekleşmektedir) (Çok 2011). Bu dağılım nedeniyle yüksek meyve/sebze üretim ve ihracat hacmi olan Antalya Bölgesi pestisit tüketimi (26.85 kg ha⁻¹) Avrupa'nın en fazla pestisit kullanan ülkesi Hollanda'nın kullandığından (10.9 kg ha⁻¹) yüksek olabilmektedir (Doğan ve Karpuzcu 2018). Bu ironik durumu destekleyen bir diğer sorun da yüksek uygulama oranlarıdır ki Akdeniz Bölgesi kiraz tarımında önerilen pestisit oranından %42 daha fazla pestisit kullanımının gerçekleştiğini kaydeden bulgular mevcuttur (Yılmaz 2015). Bütün bu saptamalar Akdeniz Bölgesinde pestisit

kalıntılarının neden olabileceği potansiyel KOK kirliliği sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Örneğin Antalya Kumluca bölgesinde bulunan tarım alanlarındaki su kuyuları ve yüzeysel su kaynaklarında yapılan taramalarda Avrupa Birliği Direktifi kalıntı limit değerlerinin üzerinde chlorpyrifos, aldrin ve endosulfan sulfat gibi organoklorinli pestisitler (KOK) tespit edilmiştir (Öztaş 2008). Benzeri bulgular Akdenizin Antakya-Samandağ ve Göksu Bölgelerinin çeşitli su kaynaklarında da tespit edilmiştir (Erbatur ve Erbatır 1995, Kumbur vd. 2016).

Sayıları çok sınırlı da olsa bu veriler toprakta yapılan potansiyel araştırma bulguları ile desteklenmektedir. Doğadaki kalıcılıkları, yüksek biyobirikim ve toksisite düzeyleri ve kanserojen etkileri nedeniyle en tehlikeli kirletici grubu oluşturan organoklorinler Adana Çukurova Bölgesi topraklarında (Ayaş vd. 1997, Akça vd. 2016) ölçülmüştür. Benzer şekilde pestisit ya da sanayi/endüstri kaynaklı organoklorin kirleticiler ve ayrışma ürünleri ne yazık ki diğer bölgelerimizde de doğal park (Turgut vd. 2010), göl (Barlas vd. 2006), dağlık (Turgut vd. 2012), ve endüstriyel alanlar (Bozlaker vd. 2009) gibi farklı arazi yönetimleri altındaki topraklarda belirlenmiştir. Büyük oranda uzun zaman önce yasaklanmış olan organoklorin pestisit ve kalıntılarının içinde bulunduğumuz 2000'li yıllarda hala toprak ve su kaynaklarımızda karşımıza çıkması aslında yasadışı temin sorunlarına da işaret etmektedir (Tanrıvermiş 2003).

Endüstriyel aktiviteler boyunca açığa çıkan ve klor içeren KOK'ler olan poliklorlül bifeniller (PCB) her ne kadar Türkiye koşullarında üretilmese de çeşitli ithalat faaliyetleri ile ülkemize gelmekte ve Akdeniz Bölgesi dâhil farklı bölgelerde toprak ve su çevrelerinde karşımıza çıkmaktadır (Gedik ve İmamoğlu 2010).

Gerek endüstri ve gerekse tarımsal aktivitelerin yüksek olduğu Akdeniz Bölgesinde dikkate değer bir diğer tehdit de ağır metal kirliliğidir. Yakın zaman diyebileceğimiz geçtiğimiz yirmi yıllık süreçte yapılan tarama çalışmalarından bazıları Hatay, İskenderun, Antalya, Isparta ve Mersin gibi illerde tarımsal endüstriyel faaliyetlerin ve araç trafiğinin yoğun olduğu alanlarda ağır metal birikimlerinin daha yüksek düzeylerde olduğuna işaret etmektedir (Güvenç vd. 2003, Güler vd. 2010, Ağca ve Özel 2014, Ağca 2015).

Karadeniz Bölgesi topraklarının ağır metal içeriklerinin belirlenmesi amacıyla geçmişten günümüze değin yürütülen çalışmalarda, toprakların toplam ağır metal içeriklerinin geniş bir varyasyon içerisinde dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Her bir ağır metalin topraktaki toplam konsantrasyonları bakımından geniş bir varyasyon gösteren Karadeniz Bölgesi topraklarının ortalama ağır metal içerikleri dikkate alındığında; bu ağır metallerden Co ve Ni dışındaki ağır metallerin izin verilebilir miktarların altında olduğu olduğu söylenebilir (Kızılkaya vd. 2004, Tarakçıoğlu vd. 2006, Sağlam vd. 2011, Kızılkaya vd. 2011, Ozyazıcı vd. 2017, Bayraklı ve Dengiz 2019).

Ozyazıcı vd. (2017) tarafından Orta Karadeniz Bölgesi toprakların ağır metal içeriklerinin belirlenmesi üzerine yürütülen çalışmada, bölge topraklarındaki bir kısım arazilerin Co ve Ni içeriklerinin toprakların izin verilebilir miktarın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Orta Karadeniz bölgesi topraklarının çok büyük kısmında Co ve Ni'nin izin verilebilir seviyenin üzerinde oluşunun temel sebebinin litojenik kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Çünkü bölgede tarımsal alanları ve topraklarda ağır metal birikimine sebep olabilecek endüstriyel işletmelerin bulunmayışı, mevcut orta-küçük ölçekli işletmelerin ise tüm Orta Karadeniz bölgesini etkileyemeyecek durumda

olması, diğer kirletici ağır metallerin seviyelerinin ise izin verilebilir seviyelerde bulunmasından dolayı toprakların yüksek Co ve Ni içeriğinin ana materyal kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

İç Anadolu Bölgesi, ülkemizin en kalabalık ikinci bölgesi olma özelliğinde olup, yaklaşık 12 milyon 705 bin vatandaşımıza ev sahipliği yapmaktadır (NVİGM 2019). Bölgede toprak kirliliğine sebep olan faktörlerden birisinin sızıntı suları olup, bu amaçla yapılan bir çalışmada, Sivas ilindeki düzensiz katı atık bertaraf alanlarından çıkan ve Ni, Co, Zn, Cu, Ga, Ge, As, Rb, Y, Mo, Cd, In, Sn, Sb, Ta, Te, Cs, Ce, W, Pb, Th, U, Fe, K, Cr, Mg, I, Zr, Nb, Ba, La, Hf, Tl, Bi, Ti, V ile P elementlerini barındıran sızıntı sularının oluşturduğu kirlilik, jeofizik ve jeokimyasal incelemelerle takip edilmiştir. Sızıntı suyunun jeofizik modellerden akışının güneybatı yönünde ve Kızılırmak'a doğru olduğu ve dikey olarak 4 m'den daha derin devam ettiği tespit edilmiştir. Ek olarak, sızıntı suyunun akış yönünün jeolojik yapılar tarafından denetlendiği anlaşılmıştır. Jeokimyasal sonuçlardan, topraktaki kirlenmenin sızıntı suyundan kaynaklandığı anlaşılmıştır. Bu şekilde, bölgedeki yeraltı ve yüzey su kaynaklarının, sızıntı suyu nedeniyle meydana gelen kirlilik tehdidi altında olduğu görülmüştür (Özel vd. 2017). Toprak örneklerinden belirlenen en yüksek konsantrasyona sahip ağır metaller sırasıyla Sr, Ni ve Ba'dır (244-1669, 286.8-574.6, 217-556 mg L⁻¹). Sr elementinin en yüksek konsantrasyona sahip ağır metal olmasının nedeni ise bölgede bulunan jeolojik yaş açısından baskın olan Oligo-Miyosen yaşlı Hafik Formasyonu'nda yer alan alçıtaşlarından ileri geldiği düşünülmektedir (Yılmaz ve Atmaca 2006, Özel 2010). Diğer kirliliğe topraklardan alınan örneklerde ortalama Sr konsantrasyonları 821.5 mg L⁻¹ olarak saptanmıştır. Diğer en yaygın elementlerin toplam konsantrasyonlarının ortalaması (Cu, Co, Zr, Zn, Ce, Rb, Pb, La, Al, As, Ga, Y, Br, Ta, Nb, W, Ca, Mo, Cs, Hf, I, U, Fe ve Mg) 2.7 ila 97.5 mg L⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Diğer elementlerin toplam konsantrasyonlarının ortalamasının ise (Te, Hg, Tl, Bi, Th, Sn, Sb, Cd, Ge, In, K, Mn, Se, Ti, Cl, P, Cr ve V) 0-2.7 mg L⁻¹ arasında olduğu belirlenmiştir (Özel 2010).

Ultramafik serpantin kayaçlar üzerinde oluşan topraklarda yapılan DTPA ile ekstrakte edilebilir Ni üzerindeki bir çalışmada, Aksaray'da 0.34 mg kg⁻¹ (n=3), Ankara'da 0.88 mg kg⁻¹ (n=7), Kayseri'de 1.56 mg kg⁻¹ (n=6), Niğde'de 0.48 mg kg⁻¹ (n=4) ve Konya'da 2.49 mg kg⁻¹ (n=10) nikel belirlenmiştir (Ünver vd. 2013). Araştırmacılar, yıllık yağışın yaklaşık 360 mm, yıllık sıcaklığın ise yaklaşık 11.3 °C olduğu bu illerde gerçekleşen düşük fiziksel parçalanma ve kimyasal ayrışma koşulları nedeniyle ana kayadan ileri gelebilecek Ni kirliliğinin, Akdeniz iklimi etkisi altındaki serpantin kayaçları üzerinde oluşan topraklara göre daha düşük düzeylerde kaldığını belirtmişlerdir.

Toprak kirliliğinin oluşmasında rol oynayan parametrelerden birisi de tozlar aracılığıyla olmaktadır. Genellikle "yol sedimentleri", "sokak tozları" veya "yol tozları" olarak adlandırılan bir yol üzerinde biriken parçacıklar, şehir ortamında önemli kirleticilerdir, çünkü yüksek düzeyde toksik metaller ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) gibi organik kirleticiler içerirler (Adachi ve Tainosho 2005). Kayseri Organize Sanayi Bölgesi'nin sokaklarından toplanan 29 toz örneğindeki metallerin (Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb ve Zn) toplam konsantrasyonlarının (mg kg⁻¹) belirlendiği bir çalışmada, Cu 11.8-144, Pb 27.9-312, Ni 16.1-217, Cd 0.98-14.6, Co 7.29-52.1, Cr 17.2-81.2, Mn 127-419 ve Zn 32.6-733 aralıklarında belirlenmiştir (Tokaloğlu ve Kartal 2006). Benzer alanda Konya'da Kariper vd. (2019) tarafından

yapılan çalışmada, belediye araçları tarafından 4 farklı zamanda, Eylül 2014'te Konya ilindeki 21 farklı bölgeden sokak tozu örnekleri toplanmıştır. Ba, Sr ve Ni metalleri en yüksek konsantrasyona sahip ağır metaller olarak belirlenmiştir. Özellikle endüstriyel bölgelere yakın yollardaki sokak tozları gibi kirlilik kaynaklarına yakın bölgelerde bulunan tarımsal alanların bir risk altında olduğu belirtilebilir.

İç Anadolu Bölgesinde bulunan Porsuk Nehri'nin suyu ciddi ekolojik tehlike riski olan ağır metalleri ve kimyasal kirleticileri barındırmaktadır. Bu su aynı zamanda sulamada kullanımına bağlı olarak havzadaki tarım topraklarını da kirletmektedir. Alandaki toprak kirliliği ise havza etrafındaki tarımsal faaliyetler nedeniyle insanı etkilemektedir ve aynı zamanda doğal ortamlarında yaşayan hayvanlar için de bir risk oluşturmaktadır (Kutlu vd. 2004). Porsuk Nehri'nin Eskişehir il sınırları içerisinde kalan Porsuk Barajı çıkışında (Site IV), Eskişehir şehir girişinde (Site V) ve arıtma tesisinden sonra Porsuk Nehri yakınlarında (Site VI) bulunan tarım topraklarından alınan örneklerde bazı ağır metallerin toplam konsantrasyonları; Al 28.22, Cd 1.84, Cu 46.87, Cr 114.07, Fe 31.07, Ni 268,67 ve Pb 17.67 mg kg-1 olarak belirlenmiştir (Kılıç 2011).

Terk edilmiş maden sahaları yeterince iyi ıslah edilmedikleri takdirde hava, su ve toprak ekosistemleri için bir kirlilik kaynağı olma potansiyelleri bulunmaktadır. Bu bölgelerin sahip oldukları kirlilik yükleri yeraltı sularına sızıntı ile yerüstü suları ve tarım topraklarına ise topoşekilözelliklerinin etkisi altında akarsu ve rüzgâr ile taşınmaları mümkün olabilmektedir. Çankırı ilinde bulunan terkedilmiş bir kömür maden sahası topraklarında yapılan bir çalışmada ortalama % 5.03 düzeylerinde toplam Fe tespit edilmiştir. Bunu 776.35 mg kg-1 ile toplam Mn takip ederken, Cr ise 348.06±103.96 mg kg-1 ile üçüncü en yüksek konsantrasyona sahip ağır metal olmuştur. Diğer metaller ise sırasıyla (mg kg-1) Ni 296.80, V 131.48, Ba 129.32, Zn 101.09, Sr 81.36 ve Cu 58.05 olarak belirlenmiştir (Yenilmez vd. 2011). Yine benzer şekilde Kayseri bölgesinde yapılan bir çalışmada, toprak örneklerinin Pb ve Cd konsantrasyonları sırasıyla 16381 mg kg-1 ile 343470 mg kg-1 olarak saptanmıştır (Delil ve Köleli 2019). Araştırmacılar araştırma alanı topraklarında saptanan bu değerlerin, Pb madenciliği ve metalurji faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan atıklar nedeniyle doğal toprakta bulunan miktardan (Kabata-Pendias ve Pendias, 2001; Nowack vd. 2006) daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Doğu Anadolu Bölgesi ülkemizdeki en az kalabalık bölgesi olma özelliğinde olup, yaklaşık 6 milyon vatandaşımıza ev sahipliği yapmaktadır (NVİGM 2019). Sınırları itibarıyla toplam arazi varlığı 77945200 ha olan ülkemizde, Doğu Anadolu Bölgesi 15577496 ha'lık büyüklüğü ile ülke topraklarının yaklaşık yüzde 20'sini kapsamaktadır. Dağlık bir yapıya sahip olan bölge ortalama 1400 m'lik yükseltisi ile ülkenin en yüksek rakıma sahip bölgesidir. Bölgede tarım yapılmakta olan ova ve platoların rakımları ise 500-1800 m arasında değişmektedir. Deniz etkisinde olmayan bölgede karasal iklim tipi hâkimdir. Yıllık yağış ortalaması 550 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 13°C civarındadır. Doğu Anadolu Bölgesi su kaynağı bakımından ülkemizin en zengin bölgesi olup, yıllık su potansiyelinin 1/3'ü bu bölgededir. Zira ülkenin önemli akarsularından olan Fırat, Dicle, Aras ve Çoruh nehirlerinin kaynağını bu bölge oluşturmaktadır (DAP 2000). Bölge topraklarının yüzde 18.9'u işlemeli tarıma uygun (I,II ve III. Sınıf) arazilerden, yüzde 11'i işlemeli tarıma kısmen uygun, kısmen kısıtlı (IV. Sınıf) arazilerden, yüzde 65'i işlemeli tarıma uygun olmayan (V., VI. ve VII. Sınıf) çayır-mera arazilerinden ve yüzde 5.1'i de tarım dışı arazilerden oluşmaktadır (DAP 2000).

Tarım topraklarının kirlenici unsurları çok değişkenlik göstermektedir. Kömür madenciliği faaliyetleri de, çevresindeki alanların toprakları üzerindeki potansiyel kirlenici etkileri nedeniyle önemli çevresel kaygıları arttırmaktadır. Erzurum Oltu Kömür Madeni etrafında yer alan toprakların, kömür madenciliği ile ilişkili potansiyel kirleniciler açısından nitelendirmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Tozsın (2014) tarafından yapılan bu çalışmada, Yeniocak, Susuz, Kalebaca ve Baydere bölgelerinden alınan toprak örneklerinde toplam Cd 0.029, toplam Cr 135.9, toplam Cu 23.425, toplam Hg 0.695, toplam Ni 59.90, toplam Pb 34.26 ve toplam Zn 35.94 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Ağır metallere çevresel maruz kalma, kanser için iyi bilinen bir risk faktörüdür. Üst gastrointestinal kanserlerinin endemik olduğu Van Bölgesi topraklarında yedi farklı ağır metalin (Co, Cd, Pb, Zn, Mn, Ni ve Cu) belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Türkdoğan vd. (2002) tarafından yapılan bu çalışmada topraklarda (n=13) toplam Cd 5.9, Pb 80, Zn 12.1, Cu 20, Mn 171, Ni 22 ve Co 48 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır.

GAP kapsamında Fırat Nehri üzerine ilk yapılan baraj olan Keban Baraj Gölü, Türkiye'nin Atatürk Barajı'nın gölünden sonra en büyük yapay gölüdür. Her ne kadar enerji üretmek amacıyla planlanmış olsa da Keban Baraj Gölü etrafında bulunan tarımsal alanlar ve yerleşim yerleri için gölün suyu kullanılmaktadır (Topal ve Arslan Topal 2017). Ayrıca küresel ısınmaya nedeniyle baraj gölündeki su kodunun düşmesine bağlı olarak ortaya çıkma potansiyelindeki topraklarda da tarım yapılabilme ihtimalini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bu bağlamda göl içinde yapılan kirlilik çalışmaları da önem taşımaktadır. Külahcı ve Şen (2008) tarafından 2006 yılında yapılan bir araştırmada, endüstriyel faaliyetlerden etkilendiği belirtilen Keban Baraj Gölü rezervuarında 150 km² göl yüzey alanına sahip 20 örnekleme sahasından ortalama 30-35 m derinlikte derin çamur örnekleri alınmıştır. Araştırmacılar bu örneklerde ortalama toplam element konsantrasyonlarını Cr için 2282 mg kg⁻¹, Co için 3463 mg kg⁻¹, Ni için 3912 mg kg⁻¹, Cs-137 için 13.85 mg kg⁻¹ ve Sr-90 için ise 407.2 mg kg⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Radyoaktif Sr'nin (⁹⁰Sr: nükleer fisyonun bir ürünü) ortaya çıkışı, uzun yarı ömrü (28.6 yıl) nedeniyle biyosfer için radyolojik bir tehlike oluşturmaktadır. Yine benzer şekilde bu araştırmada, sezyumun en bilinen radyoaktif izotopları olan ve 30.1 yıllık yarı ömre sahip ¹³⁷Cs belirlenmiştir. Her iki radyoaktif elementin de, dünyadaki toprakta büyük ölçüde geçmiş atmosferik nükleer silah testlerinden kaynaklanan serpinti sonucu ortaya çıktığı kabul edilmektedir (EPA 2002).

Erzurum Atatürk Üniversitesi tarımsal araştırma istasyonunda yapılan bir araştırmada, toprakların alınabilir ağır metal konsantrasyonu belirlenmiştir. DTPA yöntemiyle yapılan analiz sonuçlarına göre, Fe 3.95, Mn 1.72, Zn 1.80, Cu 1.30, B 0.38, Ni 0.05, Pb 0.10 ve Cd 0.13 olarak saptanmıştır (Kiziloglu vd. 2008).

Uluova Havzasından çıkarılan yeraltı suyu, Elazığ ilinin tek içme suyu kaynağını ve tarımsal sulama suyunu oluşturmaktadır (Çeliker vd. 2019). Bu nedenle, As ve diğer potansiyel toksik elementlerin çevrede dağılımını kontrol eden kaynakların ve faktörlerin belirlenmesi, insan sağlığının korunmasına, akarsu sediment-toprak ve yeraltı suyu-yüzey su sistemlerindeki etkilerinin anlaşılmasına ve toprağın sürdürülebilir yönetiminin sağlanmasına yönelik önemli bir adım teşkil edecektir. Uluova Havzası içindeki 24 noktadan ve 0-15 ile 15-30 cm olmak üzere alınan toprak örneklerinde toplam ağır metal konsantrasyonları belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre 15-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerindeki toplam metal

konsantrasyonunun daha yüksek olup; Fe 45305, Al 27175, Mn 926.1, Ni 138.4, Cr 116.6, Zn 75.1, Co 53.2 ve As 6.1 mg kg⁻¹ olarak saptanmıştır (Çeliker vd. 2019).

Ege Bölgesi tarım topraklarının TAGEM tarafından yürütülmekte olan Tarım Alanlarının Potansiyel Toksik Element içeriklerinin belirlendiği Çatı Proje kapsamında İzmir-Manisa-Aydın illeri tarım alanları topraklarının ağır metal kapsamları belirlenmiştir. Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin toplam ağır metal analiz sonuçlarına göre; toplam bakır 2.52-142.40 mg kg⁻¹, kadmiyum 0.01-2.17 mg kg⁻¹, krom 4.6-873.9 mg kg⁻¹, kurşun 0.41-263.92 mg kg⁻¹, kobalt 0.14-45.60 mg kg⁻¹, kalsiyum 750-788060 mg kg⁻¹, demir 91-70906 mg kg⁻¹, potasyum 443-89010 mg kg⁻¹, magnezyum 179-266050 mg kg⁻¹, mangan 1-23181 mg kg⁻¹, sodyum 26-563392 mg kg⁻¹, nikel 2.4-560.6 mg kg⁻¹ ve çinko 6.42-247.51 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir.

Ege Bölgesi'nin en uzun ikinci nehri olan Gediz nehri İzmir'in Menemen ve Foça İlçeleri arasından Ege Denizi'ne dökülmektedir. Yüksek tarımsal üretim potansiyeline sahip Gediz Havzasında, evsel ve endüstriyel faaliyetler, hızla artan nüfus ve düzensiz sanayileşme nedeniyle tarım toprakları kaybedilmekte, atıksuların arıtılmadan Gediz Nehri'ne deşarjı sonucunda nehir suyu kirlenmektedir (Gündoğdu vd. 2008).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi yaklaşık 8 milyon 876 bin vatandaşımıza ev sahipliği yapmaktadır (NVİGM 2019). TRC Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin arazi varlığı yaklaşık 7.5 milyon hektar olup, bu alanın yaklaşık 3.3 milyon hektarı tarıma elverişli alanlardır. Bölgenin arazi varlığı ülkemiz arazi varlığının %9.6'sını oluşturmaktadır (Master Plan 2007). Diyarbakır ve Batman'da tarımsal sulamanın fazla olduğu dönemlerde Dicle Nehri ile Batman ve Garzan çaylarının rengi su erozyonu ile taşınan sedimentlerden dolayı kahverengiye dönebilmektedir. Özellikle Diyarbakır ve Batman'da mısır ve pamuk ekili arazilerde sulama dönemi başlamasıyla birlikte görülen bu olayın en büyük nedenin ise kimi üreticilerin GAP kapsamında yapımı tamamlanan sulama kanalları vasıtasıyla kimilerinin ise açtıkları kuyulardan temin ettikleri su ile yaptıkları salma (vahşi) sulama nedeniyle olduğu söylenebilir. Yoğun tarımsal faaliyet yapılan alanlardan taşınan sedimentler ise toprakların kirlilik düzeylerini belirlemede bir indikatör olabilmektedir. Bu amaçla 2012 yılında yapılan bir çalışmada, Dicle Nehri'nin Diyarbakır il sınırları içinde kalan 6 farklı bölgesinden toplanan sedimentlerde toplam ağır metal konsantrasyonları (Varol ve Şen 2012). (mg kg⁻¹) sırasıyla; Mn <143.17±202.34, Fe <79.32±138.62, Cu <37.43±58.34, Ni 27.93±23.69, Co <24.67±38.77, Zn <7.50±13.19, Cr <5, As <0.58±0.80, Cd 0.266±0.494 ve Pb <0.224±0.053 olarak belirlenmiştir. Dicle Nehri'ndeki sedimentlerin ağır metal toplam konsantrasyonları ile ilgili olarak şimdiye kadar yapılan çalışmalarda ise Fe > Mn > Cu > Pb > Zn > Ni > Cr > Co > As > Cd şeklinde bir sıra saptanmıştır (Varol 2011).

Gaziantep'te, karasal iklim ile Akdeniz ikliminin geçiş iklimini oluşturduğu ve kireçtaşı üzerinde oluşmuş bir alanda araştırma yapılmıştır. Eylül ve Ekim 2010 tarihlerinde, mısır, nane, patlıcan, biber ve domates üretici tarlalarından toplamda 17 farklı lokasyonda çalışma yürütülmüştür. Çalışma topraklarındaki ağır metal içerikleri ise Cd 0.7, Co 15, Cr 73, Cu 27, Mo 0.6, Ni 1.8, Pb 14 ve Zn 58 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Avcı ve Deveci 2013).

Trakya bölgesi, ülke yüzölçümünün %2.3'ü kadar olup bu toprakların %82'si tarım yapılabilir niteliktedir. Yıldız dağlarından doğan Ergene nehri ve Ergene

havzası ise Trakya'nın kalbini oluşturmaktadır. Bölgenin verimli tarım toprakları amaç dışı kullanımı sonucu kirletici sanayiye açılmakta ve sanayi ve evsel atıklarla gerek su kaynakları gerekse topraklar ağır metaller ve kimyasallarla geri dönüşümsüz biçimde kirletilmektedir. Nehrin sulama amaçlı kullanıldığı tarım toprakları kalıcı olarak kirlenmiş durumdadır (İnci vd. 2011).

Ergene Nehri'nin bitişiğinde yer alan ve başlıca çeltik tarlalarından toplanan 22 toprak örneğinde 65 kirleticinin kantitatif analizi ekstraksiyonu takiben LC-MS/MS ile gerçekleştirilmiştir. Seçilen zirai ilaçların kalıntıları tüm toprak örneklerinde 0.04-406 $\mu\text{g kg}^{-1}$ konsantrasyon aralığında bulunurken; aklonifen, azoksistrobin, karbendazim, difenoconazole, epoksiconazole, prokloraz ve tebuconazole yaygın tespit edilen pestisitler olarak belirlenmiştir. Bunların yanı sıra, endüstriyel kirletici kalıntılarına, özellikle sulama suyunun yoğun olarak uygulandığı çeltik tarlalarında rastlanmış olup 0.05-807 $\mu\text{g kg}^{-1}$ konsantrasyon aralığında tespit edilmiştir. Bu kirleticilerden en yoğun ve yüksek miktarda bulunanlar bileşikler benzyldimethyldodecylammonium ve benzyldimethyltetradecylammonium (yüzeyaktif madde), tris (2-butoxyethyl) phosphate ve triphenylphosphineoxide (alev geciktirici), benzyldimethylhexacylammonium (dezenfektan), ethylhexylmethoxycinnamate (UV filtresi) ve tetraacetyethylenediamine (ağartıcı)'dir. Kirlenmiş su kaynakları ile sulanan çeltik tarlalarındaki toprakların hayvan atığı ile gübrelenen tarım topraklardan daha çeşitli fakat daha düşük konsantrasyonlarda kirletici içerdiği anlaşılmıştır. Yapılan çalışmalarla toprak kirliliğinin su kirliliğine ve su kirliliğinin toprak kirliliğine katkıları ortaya konulmuştur (Karcı ve Balcıoğlu Akmehtmet 2009, Sefiloğlu 2018).

Dökmeci vd. (2017) tarafından Çorlu ilinden 3 aylık periyotlarda sanayi atık sularının deşarj edildiği yüzey sularına yakın 7 noktadan toprak örnekleri alarak Pb, Cu, Zn, Fe, Mn, Ni, Co, Cd ve Cr miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar özellikle Türkgücü köyü, Çorlu deresi (Sinop Mah.) ve Velimeşe Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi (OSB) civarındaki toprakların Zn, Cr, Cd ve Ni içeriğinin çoğunlukla yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Marmara Bölgesinin en kalabalık şehri olan İstanbul ilinin çevre durum raporu TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından hazırlanmıştır. Raporda, İstanbul'da toprak kirliliği üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlı olduğu, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Toprak Kirliliği Komisyonunun kısıtlı denetmenleri ile şüpheli sahaları tespit ettiği, tespit edilen sahalanın akaryakıt istasyonları ile birlikte tesis ve fabrikaları içerdiği ve yapılan denetim ve komisyon toplantıları neticesinde İstanbul'da oldukça kirli toprakların olduğu vurgulanmıştır.

İzmit havzasındaki topraklar, İzmit gölü ve akarsulardan alınan sulama suları, tarımsal ilaçlar ve gübre kullanımıyla kirlenmektedir. İzmit gölü çevresindeki tarım topraklarının değişen oranlarda ağır metal kirliliğine maruz kaldığı Başar vd. (2004) tarafından raporlanmıştır. Araştırmada toprakların Fe içerikleri 12000 ile 65000 mg kg^{-1} olup, Boyalıca ve Dereköy'de toprakların Fe konsantrasyonları sınır değerlerin üzerinde, Çakırlı ve Keramet köylerinde de sınır değerlere yaklaştığı belirlenmiştir. İzmit gölü çevresinde bulunan tarım topraklarının %55'inde Ni konsantrasyonlarının yüksek olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Marmara ve Trakya bölgelerinde 2006 yılında seçilen alanlardan toplanan toprak ve hayvan gübrelerinde antibiyotik kirliliğine yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Balcıoğlu vd. 2006, Karcı 2008, Karcı ve Balcıoğlu Akmehtmet 2009, Cengiz vd. 2010).

Sahadan toplanan örneklerin kapsamlı karakterizasyonları ile topraktaki iki/üç değerlikli metallerin konsantrasyonlarının artışının antibiyotiklerin kuvvetli adsorpsiyonunda rol oynadığı ve bu durumun kirlilik tespitini olumsuz etkilediği anlaşılmıştır. Sulfonamid, tetrasiklin ve kinolon grubu antibiyotikleri için geliştirilen analitik metodun 10 farklı tarım arazisinden alınan 30 toprak ve 4 farklı bölgeden alınan 9 gübre örneğine uygulanması neticesinde en az bir tür antibiyotik kalıntısının araştırmaya konu olan hayvan gübrelerinin tamamında tespit edildiği ortaya koyulmuştur. Gübredeki en yüksek sulfonamid antibiyotik konsantrasyonunun 35 mg kg-1 sulfakloropridazin ve 11 mg kg-1 sulfatiazol; tetrasiklin antibiyotik konsantrasyonlarının ise 9 mg kg-1 klortetrasiklin ve 1 mg kg-1 oksitetrasiklin olduğu saptanmıştır. Çiftlikte biriktirilmiş hayvan gübresinin temin edildiği bölgelerde bu atıkların toprağa uygulandığı alanlar araştırmadaki hedef topraklar olmuştur. Topraktaki en yüksek tespit edilen antibiyotik konsantrasyonları 0.5 mg kg-1 oksitetrasiklin, 0.4 mg kg-1 sulfatiazol ve 0.07 mg kg-1 enrofloksasindir. Gübrede saptanan antibiyotik konsantrasyonlarının, gübrelerin toprağa ilave edildiği tarım alanlarına oranla oldukça yüksek olması ile hayvansal atığın toprak için bir kirlilik kaynağı olduğu ve soz konusu kirliliğin su kaynakları içinde tehdit oluşturacağı (Küçükdoğan vd. 2015, Akdoğan vd. 2016) açıktır.. Ayrıca, bu kirliliğin bakteri direncinin oluşmasında ve antibiyotik dirençli bakteri ve direnç genlerinden oluşan kirliliklere de neden olma riski de vardır.

Ülkemizin tarım topraklarının kirlilik durumlarını genel olarak değerlendirdiğimizde, ulusal ve uluslararası literatüre yansımış toprak kirliliği ile ilgili çok sayıda araştırma ve bulgu olmasına rağmen bölgesel düzeyde değerlendirme ve izleme yapılabilecek ağıyapı ve model yaklaşımlarımız henüz mevcut değildir. Uzun vadede toprak kirliliğini azaltıcı ya da önleyici aksiyonların alınabilmesi için dokuz tarım bölgesi bazında farklı kirliletiç bileşenlerin düzenli zaman dilimlerinde izlendiği bir "kirlilik izleme" modeline ihtiyaç bulunmaktadır. Türkiye koşullarında toprak kirliletiçlerle ilgili veri ve bilgi havuzu büyük oranda ağır metaller odaklı olup, tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerle yayılan kalıcı organik kirliletiçler ve özellikle yeni nesil kirliletiçlerle (farmasotikler, kişise bakım ürünleri, endokrin bozucular, hormonlar, toksinler ve özellikle plastikler) ilgili yeterli veri oluşmuş değildir. Özellikle tarım ve sanayinin yoğun olduğu Akdeniz ve Ege Bölgeleri açısından bu durum önemli olup, ilgili bakanlıklar ve üniversitelerin bu tür kirliletiçlerin dağılım, davranış ve birikim düzeylerinin belirlenmesi, salınımların azaltılması ve kirlenmiş alanların iyileştirme yöntemleri konularında daha yoğun mesai sarfetmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Absalom, J.P., Young, S.D. and Crout, N.M.J. 1995. Radio-caesium fixation dynamics: measurement in six Cumbrian soils. *European Journal of Soil Science*, 46(3); 461-469.
- Adachi, K. and Tainosho, Y. 2005. Single particle characterization of size-fractionated road sediments. *Applied Geochemistry*, 20; 849-859.
- Ağca, N. and Özdel, E. 2014. Assessment of spatial distribution and possible sources of heavy metals in the soils of Sariseki-Dörtöyl district in Hatay province (Turkey). *Environmental Earth Sciences*, 71; 1033-1047.
- Ağca, N. 2015. Spatial distribution of heavy metal content in soils around an industrial area in Southern Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 8; 1111-1123.
- Ahmed, M.B.M., Rajapaksha, A.U., Lim, J.E., Vu, N.T., Kim, I.S., Kang, H.M., Lee, S.S. and Ok, Y.S. 2015. Distribution and accumulative pattern of tetracyclines and sulfonamides in edible vegetables of cucumber, tomato, and lettuce. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63; 398-405.

- Akça, O.M., Hisatomi, S., Takemura, M., Harada, N., Nonaka, M., Sakakibara, F., Takagi, K. and Turgay, O.C. 2016. 4,40-DDE and endosulfan levels in agricultural soils of the Çukurova region, Mediterranean Turkey. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 96; 376-382.
- Akdogan, Z., Guven, B. and Balcioglu Akmehmet, I. 2016. Modeling nutrient and heavy metal transport at selected catchments in the Marmara region 2016. *Fresenius Environmental Bulletin*, 25; 969-980.
- Aktar, W., Sengupta, D. and Chowdhury, A. 2009. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1); 1-12.
- Albanese, S., De Vivo, B., Lima, A. and Cicchella, D. 2007. Geochemical background and baseline values of toxic elements in stream sediments of Campania region (Italy). *Journal of Geochemical Exploration*, 93(1); 21-34.
- Alloway, B.J. 2013. *Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability*. 3rd ed. Environmental Pollution. Springer Netherlands.
- AMAP. 1997. *Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report*. Oslo, Arctic Monitoring and Assessment Programme.
- Anda, M. 2012. Cation imbalance and heavy metal content of seven Indonesian soils as affected by elemental compositions of parent rocks. *Geoderma*, 189-190; 388-396.
- Anonim, 2009. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Erzurum İl Müd. Bitki Koruma Şube Müd., Erzurum.
- Arnon, S., Dahan, O., Elhanany, S., Cohen, K., Pankratov, I., Gross, A., Ronen, Z., Baram, S. and Shore, L.S. 2008. Transport of testosterone and estrogen from dairy farm waste lagoons to groundwater. *Environmental Science & Technology*, 42; 5521-5526.
- Avcı, H. and Deveci, T. 2013. Assessment of trace element concentrations in soil and plants from cropland irrigated with wastewater. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 98; 283-291.
- Ayaş, Z., Barlas, N. and Kolonkaya, D. 1997. Determination of organochlorine pesticide residue in various environments and organisms in Goksu Delta, Turkey. *Aquatic Toxicology*, 39; 171-181.
- Baderna, D., Maggioni, S., Boriani, E., Gemma, S., Molteni, M., Lombardo, A., Colombo, A., Bordonali, S., Rotella, G., Lodi, M. and Benfenati, E. 2011. A combined approach to investigate the toxicity of an industrial landfill's leachate: Chemical analyses, risk assessment and in vitro assays. *Environmental Research*, 111(4); 603-613.
- Balcioglu Akmehmet I., Oruç H., Ötker M., Cengiz M. 2006. Hayvan Gübresinde Antibiyotik Kirliliğinin Kontrolü. 106Y073 TÜBİTAK 1001 Araştırma Projesi.
- Barlas, N., Çok, I. and Akbulut, N. 2006. The contamination levels of organochlorine pesticides in water and sediment samples in Uluabat Lake, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 118(1); 383-391.
- Başar, H., Gürel, S. and Katkat, A.V. 2004. İznik gölü havzasında değişik su kaynaklarıyla sulanan toprakların ağır metal içerikleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18; 93-104.
- Bayraklı, B. and Dengiz, O. 2019. Determination of heavy metal risk and their enrichment factor in intensive cultivated soils of Tokat Province. *Eurasian Journal of Soil Science*, 8(3); 249-256.
- Bergman, W. 1994. *Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis*. Semper Bonis Artibus, p: 303-314.
- Björnsdotter, M. 2015. Leaching of residual monomers, oligomers and additives from polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride, high-density polyethylene and polystyrene virgin plastics. Bachelor Thesis. Örebro University, School of Science and Technology, Örebro, Sweden.
- Blume, H.-P., Brümmer, G.W., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R., Stahr, K. and Wilke, B.-M. 2016. *Scheffer/Schachtschabel Soil Science*. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, p. 618.
- Bolca, M., Kılınc, R., Altınbaş, Ü., Saç, M.M., Kumru, M.N., Esetlili, B.Ç., Esetlili, T. ve Özen, F. 2010. Alangüllü (Ayдын) Bölgesindeki Jeotermal Kaynakların Kimyasal Özelliklerinin ve İçerdikleri Radyoaktif Maddelerin Su Kaynakları, Tarım Toprakları ve Kültür Bitkilerine Etkilerinin Multidisipliner Yaklaşımla Saptanması Üzerine Araştırmalar, TÜBİTAK Proje No: 107O085, İzmir, 395 s.
- Bolívar, J.P., García-Tenorio, R. and García-León, M. 1995. Enhancement of natural radioactivity in soils and salt-marshes surrounding a non-nuclear industrial complex. *Science of The Total Environment*, 173-174; 125-136.
- Bouwmeester, H., Hollman, P.C.H. and Peters, R.J.B. 2015. Potential health impact of environmentally released micro- and nanoplastics in the human food production chain: experiences from nanotoxicology. *Environmental Science & Technology*, 49; 8932-8947.

- Boxall, A.B.A., Kolpin, D.W., Halling Sørensen, B. and Tolls, J. 2003. Are veterinary medicines causing environmental risks. *Environmental Science & Technology*, 37; 287A-294A.
- Bozlaker, A., Muezzinoglu, A. and Odabasi, M. 2009. Processes affecting the movement of organochlorine pesticides (OCPs) between soil and air in an industrial site in Turkey. *Chemosphere*, 77; 1168-1176.
- Browne, M.A., Dissanayake, A., Galloway, T.S., Lowe, D.M. and Thompson, R.C. 2008. Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* L. *Environmental Science & Technology*, 42(13); 5026-5031.
- Bunzl, K., Rosner, G. and Schmindt, W. 1983. Distribution of lead, cobalt and nickel in the soil around a coal fired power plant. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*, 146; 705-713.
- Cachada, A., Ferreira da Silva, E., Duarte, A.C. and Pereira, R. 2016. Risk assessment of urban soils contamination: The particular case of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Science of the Total Environment*, 551-552; 271-284.
- Cai, D.W. 2008. Understand the role of chemical pesticides and prevent misuses of pesticides. *Bulletin of Agricultural Science and Technology*, 1; 36-38.
- Carlsen, E.A., Giwercman, N., Keiding, N. and Skakkebaek, N.E. 1992. Evidence for decreasing quality of semen during last 50 years. *British Medical Journal*, 305; 609-613.
- Carpenter E.J., Anderson S.J., Harvey G.R., Miklas H.P. and Beck B.B. 1972. Polystyrene spherules in coastal waters. *Science*, 178; 749-750.
- Carpenter E.J. and Smith Jr., K.L. 1972. Plastics on the Sargasso sea surface. *Science*, 175(4027); 1240-1241.
- Carvalho, F.P. 2017. Pesticides, environment, and food safety. *Food and Energy Security*, 6(2); 48-60.
- CCICED. 2015. Special Policy Study on Soil Pollution Management. China Council for International Cooperation on Environment and Development.
- Cengiz, M., Balcioglu Akmeahmet, I., Oruc, H.H. and Gunduz Cengiz, T. 2010. Evaluation of the interaction between soil and antibiotics. *Journal of Environmental Science and Health Part B-Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes*, 45(3);183-189.
- Cetin, B. 2016. Investigation of PAHs, PCBs and PCNs in soils around a heavily industrialized area in Kocaeli, Turkey: concentrations, distributions, sources and toxicological effects. *Science of the Total Environment*, 560-561; 160-169.
- Chowdhury, F., Langenkämper, G. and Grote, M. 2016. Studies on uptake and distribution of antibiotics in red cabbage. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 11; 61-69.
- Christou, A., Aguera, A., Bayona, J.M., Cytryn, E, Fotopoulos, V., Lambropoulou, D., Manaia, C.M., Michael, C., Revitt, M., Schroder, P. and Fatta-Kassinos, D. 2017. The potential implications of reclaimed wastewater reuse for irrigation on the agricultural environment: The knowns and unknowns of the fate of antibiotics and antibiotic resistant bacteria and resistance genes • A review. *Water Research*, 123; 448-467.
- Conte, P., Zena, A., Pilidis, G. and Piccolo, A. 2001. Increased retention of polycyclic aromatic hydrocarbons in soils induced by soil treatment with humic substances. *Environmental Pollution*, 112(1); 27-31.
- Costa, J.P., Paco, A, Santos, P.S.M., Duarte, A.C. and Rocha-Santos, T. 2019. Microplastics in soils: assessment, analytics and risks. *Environmental Chemistry*, 16;18-30.
- Cruz, N., Rodrigues, S.M., Coelho, C., Carvalho, L., Duarte, A.C., Pereira, E. and Römken, P.F.A.M. 2014. Urban agriculture in Portugal: Availability of potentially toxic elements for plant uptake. *Applied Geochemistry*, 44; 27-37.
- Čujić, M., Dragović, S., Đorđević, M., Dragović, R., Gajić, B. and Miljanić, Š. 2015. Radionuclides in the soil around the largest coal-fired power plant in Serbia: radiological hazard, relationship with soil characteristics and spatial distribution. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(13); 10317-10330.
- Çeliker, M., Türkmen, S., Güler, C. and Kurt, M.A. 2019. Factors controlling arsenic and selected potentially toxic elements in stream sediment–soil and groundwater–surface water systems of a hydrologically modified semi-closed basin (Uluova) in Elazığ Province, Eastern Turkey. *Journal of Hydrology*, 569; 167-187.
- Çok, I. 2011. Epidemiological Studies of Anticholinesterase Pesticide Poisoning in Turkey: Anticholinesterase Pesticides: Metabolism, Neurotoxicity, and Epidemiology. pp. 533-540.
- Dalkmann, P., Siebe, C., Amelung, W., Schloter, M. and Siemens, J. 2014. Does long-term irrigation with untreated wastewater accelerate the dissipation of pharmaceuticals in soil? *Environmental Science & Technology*, 48(9); 4963-4970.

- DAP. 2000. Doğu Anadolu Projesi Ana Planı: Mevcut Durum ve Analizi. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı. S. 1-2. <https://kudaka.org.tr/ekler/dap-mevcut%20durum-tarim.pdf>, 09.10.2019.
- de Boer, J. and Fiedler, H. 2013. Persistent organic pollutants. *Trends in Analytical Chemistry*, 46; 70-71.
- Deardorff, T., Karch, N. and Holm, S. 2008. Dioxin levels in ash and soil generated in Southern California fires. *Organohalogen Compounds*, 70; 2284-2288.
- DECA. 2010. Assessment Levels for Soil, Sediment and Water. p. 56. No. 4. Australia, Department of Environment and Conservation.
- Delil, A.D. and Köleli, N. 2019. Investigation of a combined continuous flow system for the removal of Pb and Cd from heavily contaminated soil. *Chemosphere*, 229; 181-187.
- Díez, M., Simón, M., Martín, F., Dorronsoro, C., García, I. and Van Gestel, C.A.M. 2009. Ambient trace element background concentrations in soils and their use in risk assessment. *Science of the Total Environment*, 407(16); 4622-4632.
- Doelsch, E., Saint Macary, H. and Van de Kerchove, V. 2006. Sources of very high heavy metal content in soils of volcanic island (La Réunion). *Journal of Geochemical Exploration*, 88(1-3); 194-197.
- Doğan, F.N. ve Karpuzcu, M.E. 2018. Türkiye’de tarım kaynaklı pestisit kirliliğinin durumu ve alternatif kontrol tedbirlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, PAJES-53189, DOI: 10.5505/pajes.2018.53189.
- Dorta-Santos, M., Tejedor, M., Jiménez, C., Hernández-Moreno, J., Palacios-Díaz, M. and Díaz, F. 2014. Recycled urban wastewater for irrigation of *Jatropha curcas* L. in abandoned agricultural arid land. *Sustainability*, 6(10); 6902-6924.
- Dökmeci, A.H., Çelik, S.Ö., Kaykıoğlu, G. ve Öngen, A. 2017. Tekirdağ’da Çorlu ilinde endüstriyel alanlardaki toprakta ağır metal kirliliğinin çevresel ve insan sağlığı açısından etkileri. *BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi*, 19(2); 256-263.
- Ensink, J.H.J., Mahmood, T., Hoek, W. van der, Raschid-Sally, L. and Amerasinghe, F.P. 2004. A nationwide assessment of wastewater use in Pakistan: an obscure activity or a vitally important one? *Water Policy*, 6(3); 197-206.
- EPA. 2014. Persistent Organic Pollutants: A Global Issue, A Global Response. <https://www.epa.gov/international-cooperation/persistent-organic-pollutants-global-issue-global-response>, 01.10.2019.
- EPA. 2013. Protecting and Restoring Land: Making a Visible Difference in Communities: OSWER FY13 End of Year Accomplishments Report. p. 47.
- EPA. 2002. Facts About Strontium-90. US Environmental Protection Agency.
- EPA. 1997. United States Environmental Protection Agency (US-EPA) of Research and Development: Washington, DC, 1997. Special report on environmental endocrine disruption: an effects assessment and analysis.
- EPA. 1995. Contaminants and remedial options at select metals-Contaminated Sites, EPA/540/R-95/512.6.
- Erbatur, N.G. and Erbatur, O. 1995. Doğu Akdeniz Bölgesinde Pestisit Kirliliğinin Araştırılması. TÜBİTAK Proje No: KTÇAG: 134, Adana.
- Fabiańska, M.J., Kozielska, B., Koniecznyński, J. and Kowalski, A. 2016. Sources of organic pollution in particulate matter and soil of Silesian Agglomeration (Poland): evidence from geochemical markers. *Environmental Geochemistry and Health*, 38(3); 821-842.
- Falciglia, P.P., Cannata, S., Romano, S. and Vagliasindi, F.G. 2014. Stabilisation/solidification of radionuclide polluted soils • Part I: Assessment of setting time, mechanical resistance, g-radiation shielding and leachate g-radiation. *Journal of Geochemical Exploration*, 142; 104-111.
- FAO and ITPS. 2015. Status of the World’s Soil Resources (SWSR) • Main Report. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils.
- FAO and ITPS. 2017. Global assessment of the impact of plant protection products on soil functions and soil ecosystems. Rome, Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2015. FAO Statistical Pocketbook 2015: World Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics.
- FAOSTAT. 2016. FAOSTAT Inputs/Pesticides Use. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>, 01.10.2019
- Fiedler, H., Abad, E., van Bavel, B., de Boer, J., Bogdal, C. and Malisch, R. 2013. The need for capacity building and first results for the Stockholm Convention Global Monitoring Plan. *Trends in Analytical Chemistry*, 46; 72-84.

Gedik, K. and Imamoglu, I. 2010. An assessment of the spatial distribution of polychlorinated biphenyl contamination in Turkey. *Clean-Soil Air Water*, 38; 117-128.

Geissen, V., Mol, H., Klumpp, E., Umlauf, G., Nadal, M., van der Ploeg, M., van de Zee, S.E.A.T.M. and Ritsema, C.J. 2015. Emerging pollutants in the environment: A challenge for water resource management. *International Soil and Water Conservation Research*, 3(1); 57-65.

Goss, M.J., Tubeileh, A. and Goorahoo, D. 2013. A review of the use of organic amendments and the risk to human health. *Advances in Agronomy*, 120; 275-379.

Göçmez, S. 2006. Menemen Ovası Topraklarında İZSU Kentsel Arıtma Çamuru Uygulamalarının Mikrobiyal Aktivite ve Biyomas İle Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Grathwohl, P. and Halm, D. 2003. Integrated Soil and Water Protection: Risks From Diffuse Pollution. Proceedings of the 2nd Image-Train Cluster Meeting on "Sustainable Management of Soil and Groundwater Resources in Urban Areas". Krakow, October 2-4, 2002, 30-32.

Grobelak, A. and Napora, A. 2015. The chemophytostabilisation process of heavy metal polluted soil. *Plos One*, 10(6); e0129538.

Güler, C., Alpaslan, M., Kurt, M.A. and Temel, A. 2010. Deciphering factors controlling trace element distribution in the soils of Karaduvar industrial-agricultural area (Mersin, SE Turkey). *Environmental Earth Sciences*, 60; 203-218.

Gündoğdu, V., Elele, M. ve Akgün, G. 2008. Gediz Havzasının İzmir Büyükşehir Belediyesi Sınırları Dahilinde Sürdürülebilir Yönetim Planlaması. 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci Türkiye Bölgesel Su Toplantıları. 26-27 Haziran 2008 İzmir, s: 31-37.

Güvenç, N., Alagha, O. and Tuncel, G. 2003. Investigation of soil multi-element composition in Antalya, Turkey, *Environment International*, 29; 631-640.

https://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/index_en.html

<https://www.epa.gov/laws-regulations/history-clean-water-act>

Hafez, Y.I. and Awad, E.-S. 2016. Finite element modeling of radon distribution in natural soils of different geophysical regions. *Cogent Physics*, 3(1); 1254859

Hashim, T., Abbas, H., Farid, I., El-Husseiny, O. and Abbas, M. 2017. Accumulation of some heavy metals in plants and soils adjacent to Cairo – Alexandria agricultural highway. *Egyptian Journal of Soil Science*, 57(2); 215-232.

Herklotz, P.A., Gurung, P., Vanden, H.B. and Kinney, C.A. 2010. Uptake of human pharmaceuticals by plants grown under hydroponic conditions. *Chemosphere*, 78; 1416-1421.

Hirsch, R., Ternes, T., Haberer, K. and Kratz, K.L. 1999. Occurrence of antibiotics in the aquatic environment. *Science of the Total Environment*, 225; 109-118.

Hornweg, Dand Bhada-Tata, P. 2012. What a waste. A Global review of solid waste management. Knowledge Papers. The World Bank.

Horckmans, L., Swennen, R., Deckers, J. and Maquil, R. 2005. Local background concentrations of trace elements in soils: a case study in the Grand Duchy of Luxembourg. *Catena*, 59(3); 279-304.

İşgenç, M.F. ve Kınay E.H., 2005. Türkiye'de Arıtma Çamurları, I. Ulusal Arıtma Çamurları Sempozyumu, 23-25 Mart 2005, İzmir, s. 519-528.

jmo.org.tr 2019. <http://jmo.org.tr/jmogundem/altin/01sarialtin.asp>, 01.10.2019.

sbb.gov.tr 2019. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Gübre Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_GubreSanayii.pdf, 01.10.2019.

Huerta Lwanga, E., Gertsen, H., Gooren, H., Peters, P., Salánki, T., van der Ploeg, M. Besseling, E., Koelmans, A.A. and Geissen, V., 2017. Incorporation of microplastics from litter into burrows of *Lumbricus terrestris*. *Environmental Pollution*, 220; 523-531.

Hussain, I and Hamid, H., 2003. *Plastics in Agriculture: Plastics and the Environment*. John Wiley and Sons, New York, pp. 185-209.

Hussain, S., Naem, M., Chaudhry, M.N. and Iqbal, M.A. 2016. Accumulation of residual antibiotics in the vegetables irrigated by pharmaceutical wastewater. *Exposure and Health*, 8(1); 107-115.

İnci, O., Molla, C. ve İnci, B. 2011. Trakya Çevre Sorunları. Türkiye Barolar Birliği Yayınları: 240.

Jones, K.C. and de Voogt, P. 1999. Persistent organic pollutants (POPs): state of the science. *Environmental Pollution*, 100(1-3); 209-221.

- Juhasz, A.L., Smith, E., Weber, J., Rees, M., Rofe, A., Kuchel, T., Sansom, L. and Naidu, R. 2007. In vitro assessment of arsenic bioaccessibility in contaminated (anthropogenic and geogenic) soils. *Chemosphere*, 69(1); 69-78.
- Kabata-Pendias, A. and Pendias, H. 2001. *Trace Elements in Soils and Plants*, 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Kang, D.H., Gupta, S., Rosen, C., Fritz, V., Singh, A., Chander, Y., Murray, H. and Rohwer, C. 2013. Antibiotic uptake by vegetable crops from manure-applied soils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61; 9992-10001.
- Kara, E.E., Pırlak, H.G. and Özdilek H.G. 2004. Evaluation of heavy metals' (Cd, Cu, Ni, Pb and Zn) distribution in sowing regions of potato fields in the province of Niğde-Turkey. *Water, Air, & Soil Pollution*, 153; 173-186.
- Karaca, S. and Balcıoğlu Akmeahmet, I. 2018. Fate of antimicrobials during rapid composting of blended poultry and dairy manure. *LivestockWaste2018: Pollution Control and Resource Recovery for the Livestock Sector IUECAS, Xiamen, China*, 26 – 28 July 2018.
- Karaca, A., Kadioğlu, Y.K., Bayramın, İ., Tanrıvermiş, H., Turgay, O.C., Sağlam, M., Türkmen, F. ve Tunçay, T. 2008. Eüaş Afşin Elbistan-A ve Afşin Elbistan-B Termik Santralleri İşletme Sahaları ve Çevresinin Toprak, Jeoloji, Jeokimyasal ve Çevre Kirliliği Bakımından İncelenmesi ve Tarımsal Değerleme Çalışmaları. Enerji Bakanlığı, EÜAŞ Rapor (Yayınlanmamış).
- Karacı, A. 2008. Investigation of tetracycline, sulfonamide, and fluoroquinolone antimicrobial compounds in manure and agricultural soils in North Marmara region. M.Sc. Thesis, Boğaziçi University, İstanbul
- Karacı, A. and Balcıoğlu Akmeahmet, I. 2009. Investigation of the tetracycline, sulfonamide, and fluoroquinolone antimicrobial compounds in animal manure and agricultural soils in Turkey. *Science of The Total Environment*, 407(16); 4652-4664.
- Karıper, İ.A., Üstündağ, İ., Deniz, K., Mülazımoğlu, İ.E., Erdoğan, M.S. and Kadioğlu, Y.K. 2019. Elemental monitoring of street dusts in Konya in Turkey. *Microchemical Journal*, 148; 338-345.
- Katz, D. 2016. Undermining demand management with supply management: moral hazard in Israeli water policies. *Water*, 8(4);159.
- Kaymakçioğlu, F. ve Kayabaşı, A. 2006. Elektrik Üretiminde Jeotermal Enerjinin Kullanımı ve İleriye Dönük Perspektifler, 81-89. "Türkiye 10. Enerji Kongresi", Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, İstanbul.
- Keyte, I.J., Harrison, R.M. and Lammel, G. 2013. Chemical reactivity and long-range transport potential of polycyclic aromatic hydrocarbons – a review. *Chemical Society Reviews*, 42(24); 9333.
- Kızılkaya, R., Aşkın, T., Bayraklı, B. and Sağlam, M., 2004. Microbiological characteristics of soils contaminated with heavy metals. *European Journal of Soil Biology*, 40(2); 95-102.
- Kızılkaya, R., Dengiz, O., Özyazıcı, M.A., Aşkın, T., Mikayilsoy, F. and Shein, E., 2011. Spatial distribution of heavy metals status in Bafra plain soils in Turkey. *Eurasian Soil Science*, 44(12); 1343-1351.
- Kim, K.-R., Owens, G., Kwon, S.-I., So, K.-H., Lee, D.-B. and Ok, Y.S. 2011. Occurrence and environmental fate of veterinary antibiotics in the terrestrial environment. *Water, Air, & Soil Pollution*, 214(1-4); 163-174.
- Kızıloglu, F.M., Turan, M., Sahin, U., Kuslu, Y. and Dursun, A. 2008. Effects of untreated and treated wastewater irrigation on some chemical properties of cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. botrytis) and red cabbage (*Brassica oleracea* L. var. rubra) grown on calcareous soil in Turkey. *Agricultural Water Management*, 95; 716-724.
- Koelmans, A.A., Besseling, E., Wegner, A. and Foekema, E.M. 2013. Plastic as a carrier of POPs to aquatic organisms: a model analysis. *Environmental Science & Technology*, 47(14); 7812-7820.
- Kumar, A. and Maiti, S.K. 2015. Assessment of potentially toxic heavy metal contamination in agricultural fields, sediment, and water from an abandoned chromite-asbestos mine waste of Roro hill, Chaibasa, India. *Environmental Earth Sciences*, 74(3); 2617-2633.
- Kumar, K., Gupta, S.C., Chander, Y. and Singh, A.K. 2005. Antibiotic use in agriculture and its impact on the terrestrial environment. *Advances in Agronomy*, 87; 1-54.
- Kumar, V. and Kothiyal, N.C. 2016. Analysis of polycyclic aromatic hydrocarbon, toxic equivalency factor and related carcinogenic potencies in roadside soil within a developing city of northern India. *Polycyclic Aromatic Compounds*, 36(4); 506-526.
- Kumbur H, Arslan, H., Ünal, E.D., Özer, Z. and Koyuncu Türkay, G. 2016. Investigation of organochlorine pesticide residues in the well-water of Gökusu Delta. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 2(1); 1-13.

- Kuo, S., Ortiz-Escobar, M.E., Hue, N.V. and Hummel, R.L. 2004. Composting and compost utilization for agronomic and container crops. *Recent Developments in Environmental Biology*, 1; 451-513.
- Kutlu, M., Aydoğan, G., Susuz, F. and Özata, A. 2004. The salmonella mutagenicity of water and sediments from the Porsuk River in Turkey. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 17; 111-116.
- Küçükdoğan, A., Guven, Basak, Balcioglu, I. 2015. Mapping the Environmental Risk of Antibiotic Contamination by Using Multi-Criteria Decision Analysis. *Clean-Soil Air Water*, 43; 1316-1326.
- Külahcı, F. and Şen, Z. 2008. Multivariate statistical analyses of artificial radionuclides and heavy metals contaminations in deep mud of Keban Dam Lake, Turkey. *Applied Radiation and Isotopes*, 66; 236-246.
- Lee, L.S., Carmosini, N., Sassman, S.A., Dion, H.M. and Sepulveda, M.S. 2007. Agricultural contributions of antimicrobials and hormones on soil and water quality. *Advances in Agronomy*, 93; 1-68.
- Lee, R.J., Strohmeier, B.R., Bunker, K.L. and Van Orden, D.R. 2008. Naturally occurring asbestos—A recurring public policy challenge. *Journal of Hazardous Materials*, 153(1-2); 1-21.
- Lerda, D. 2011. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) Factsheet. p. 34. Belgium, Joint Research Centre, European Commission.
- Li, A. 2009. PAHs in Comets: An Overview. *Deep Impact as a World Observatory Event: Synergies in Space, Time, and Wavelength*, pp.161–175. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Li, J., Jiang, L., Liu, X. and Lv, J. 2013. Adsorption and aerobic biodegradation of four selected endocrine disrupting chemicals in soil–water system. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 76; 3-7.
- Li, J.-S., Beiyuan, J., Tsang, D.C.W., Wang, L., Poon, C.S., Li, X.-D. and Fendorf, S. 2017. Arsenic containing soil from geogenic source in Hong Kong: Leaching characteristic sand stabilization/solidification. *Chemosphere*, 182; 31-39.
- Lin, C., Liu, J., Wang, R., Wang, Y., Huang, B. and Pan, X. 2013. Polycyclic aromatic hydrocarbons in surface soils of kunming, China: concentrations, distribution, sources, and potential risk. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, 22(7); 753-766.
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A.J., Jenkins, A., Ferrier, R.C., Li, H., Luo, W. and Wang, T. 2015. Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China. *Environment International*, 77; 5-15.
- Lye, C.M., Fird, C.L.J., Gill, M.E. and McCormick, D. 1997. Abnormalities in the reproductive health of flounder *Platichthys flesus* exposed to effluent from a sewage treatment works. *Marine Pollution Bulletin*, 34; 34-41.
- Mackay, A.K., Taylor, M.P., Munksgaard, N.C., Hudson-Edwards, K.A. and Burn-Nunes, L. 2013. Identification of environmental lead sources and pathways in a mining and smelting town: Mount Isa, Australia. *Environmental Pollution*, 180; 304-311.
- Master Plan. 2007. TRC Güneydoğu Anadolu Bölgesi Tarım Master Planı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı. https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/bolge_master_plan/TRC_GDAMP.pdf. Erişim 09.10.2019. S. 64-65.
- Mato, Y., Isobe, T., Takada, H., Kanehiro, H., Ohtake, C. and Kaminuma, T. 2001. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. *Environmental Science & Technology*, 35(2); 318-324.
- McManus, P.S., Stockwell, V.O., Sundin, G.W. and Jones, A.L. 2002. Antibiotic use in plant agriculture. *Annual Review of Phytopathology*, 40; 443-465.
- Mehra, R., Kumar, S., Sonkawade, R., Singh, N.P. and Badhan, K. 2010. Analysis of terrestrial naturally occurring radionuclides in soil samples from some areas of Sirsa district of Haryana, India using gamma ray spectrometry. *Environmental Earth Sciences*, 59(5); 1159-1164.
- Mielke, H.W. and Reagan, P.L. 1998. Soil is an important pathway of human lead exposure. *Environmental Health Perspectives*, 106(Suppl 1); 217-229.
- Mileusnić, M., Mapani, B.S., Kamona, A.F., Ružičić, S., Mapaure, I. and Chimwamurombe, P.M. 2014. Assessment of agricultural soil contamination by potentially toxic metals dispersed from improperly disposed tailings, Kombat mine, Namibia. *Journal of Geochemical Exploration*, 144; 409-420.
- Mirsal, I. 2008. *Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation*. Springer Science & Business Media, 310 pp.
- Muir, D.C.G. and de Wit, C.A. 2010. Trends of legacy and new persistent organic pollutants in the circum-polar arctic: Overview, conclusions, and recommendations. *Science of the Total Environment*, 408(15); 3044-3051.

- Mwakalapa, E.B., Mmochi, A.J., Müller, M.H.B., Mdegela, R.H., Lyche, J.L. and Polder, A. 2018. Occurrence and levels of persistent organic pollutants (POPs) in farmed and wild marine fish from Tanzania. A pilot study. *Chemosphere*, 191; 438-449.
- Nathanail, P. 2011. Sustainable remediation: Quo vadis? *Remediation Journal*, 21(4); 35-44.
- Navas, A., Soto, J. and Machín, J. 2002. ²³⁸U, ²²⁶Ra, ²¹⁰Pb, ²³²Th and ⁴⁰K activities in soil profiles of the Flysch sector (Central Spanish Pyrenees). *Applied Radiation and Isotopes*, 57(4); 579-589.
- Ng, E.L., Lwanga, E.H., Eldridge, S.M., Johnston, P., Hu, H.W., Geissen, V. and Chen, D.L. 2018. An overview of microplastic and nanoplastic pollution in agroecosystems. *Science of the Total Environment*, 627; 1377-1388.
- Nihei, N. 2013. Radioactivity in Agricultural Products in Fukushima: Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident, pp. 73–85. Tokyo, Springer Japan.
- Nizzetto, L., Futter, M. and Langaas, S. 2016. Are agricultural soils dumps for microplastics of urban origin? *Environmental Science & Technology*, 50; 10777-10779.
- Nowack, B., Rais, D., Frey, B., Menon, M., Schulin, R., Günthardt-Goerg, M.S. and Luster, J. 2006. Influence of metal contamination on soil parameters in a lysimeter experiment designed to evaluate phytostabilization by afforestation. *Forest Snow and Landscape Research*, 80(2); 201-211.
- NVİGM. 2019. Türkiye'nin Nüfus Haritası. T.C. İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü. <https://www.icisleri.gov.tr/turkiyenin-nufus-haritasi>. Erişim 09.10.2019.
- Odabasi, M., Dumanoglu, Y., Ozgunerge Falay, E., Tuna, G., Altıok, H., Kara, M., Bayram, A., Tolunay, D. and Elbir, T. 2016. Investigation of spatial distributions and sources of persistent organic pollutants (POPs) in a heavily polluted industrial region using tree components. *Chemosphere*, 160; 114-125.
- Ogundele, L.T., Owoade, O.K., Hopke, P.K. and Olise, F.S. 2017. Heavy metals in industrially emitted particulate matter in Ile-Ife, Nigeria. *Environmental Research*, 156; 320-325.
- Oldeman, L.R. 1991. World map on status of human-induced soil degradation. Nairobi, Kenya: Wageningen, Netherlands, UNEP; ISRIC.
- Ozel, S. 2010. Investigating with Geophysical Methods of Spreading inside the Underground of the Leachates of the Sivas City Solid Waste Disposal Area. Ph.D. Thesis. Cumhuriyet University, Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Geophysical Engineering, Sivas, Turkey.
- Ozyazici, M.A., Dengiz, O. and Ozyazici, G. 2017. Spatial distribution of heavy metals density in cultivated soils of Central and East Parts of Black Sea Region in Turkey. *Eurasian Journal of Soil Science*, 6(3); 197-205.
- Özel, S., Yılmaz, A. and Candansayar, M.E. 2017. The examination of the spread of the leachates coming out of a solid waste disposal area on the ground with geophysical and geochemical methods (Sivas, Turkey). *Journal of Applied Geophysics*, 138; 40-49.
- Öztaş, N.B. 2008. Pesticide Pollution in Surface and Groundwater of an Agricultural Area, Kumluca, Turkey. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Pacyna, J.M. and Nriagu, J.O. 1987. Atmospheric emissions of Cr from natural and anthropogenic sources. Cr in the natural and human environments. John Wiley and Sons Ltd. Inc.
- Pan, M., Wong, C.K.C. and Chu, L.M. 2014. Distribution of antibiotics in wastewater-irrigated soils and their accumulation in vegetable crops in the Pearl River Delta, Southern China. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62; 11062-11069.
- Panagiotakis, I. and Dermatas, D. 2015. Remediation of Contaminated Sites. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 94(3); 267-268.
- Passatore, L., Rossetti, S., Juwarkar, A.A. and Massacci, A. 2014. Phytoremediation and bioremediation of polychlorinated biphenyls (PCBs): state of knowledge and research perspectives. *Journal of Hazardous Materials*, 278; 189-202.
- Paye, H. de S., Mello, J.W.V. de and Melo, S.B. de. 2012. Métodos de análise multivariada no estabelecimento de valores de referência de qualidade para elementos-traço em solos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36(3); 1031-1042.
- Paz-Alberto, A.M. and Sigua, G.C. 2013. Phytoremediation: A Green Technology to Remove Environmental Pollutants. *American Journal of Climate Change*, 02(01); 71-86.
- Pierzynski, G.M., Sims, J.T. and Vance, G.F. 2005. Soils and environmental quality. 2nd ed. Boca Raton, CRC Press. 459 pp.
- Podolský, F., Ettlér, V., Šebek, O., Ježek, J., Mihaljevič, M., Křibek, B., Sracek, O., Vaněk, A., Penížek,

- V., Majer, V., Mapani, B., Kamona, F. and Nyambe, I. 2015. Mercury in soil profiles from metal mining and smelting areas in Namibia and Zambia: distribution and potential sources. *Journal of Soils and Sediments*, 15(3); 648-658.
- Prestt, I., Jefferies, D.J. and Moore, N.W. 1970. Polychlorinated biphenyls in wild birds in Britain and their avian toxicity. *Environmental Pollution*, 1(1); 3-26.
- Provoost, J., Cornelis, C. and Swartjes, F. 2006. Comparison of soil clean-up standards for trace elements between countries: why do they differ? *Journal of Soils and Sediments*, 6(3); 173-181.
- Qi, Y. and Zhang, T.C. 2016. Sorption and desorption of testosterone at environmentally relevant levels: effects of aquatic conditions and soil particle size fractions. *Journal of Environmental Engineering*, 142(1); 04015045.
- Ratcliffe, D.A. 1970. Changes attributable to pesticides in egg breakage frequency and eggshell thickness in some British birds. *The Journal of Applied Ecology*, 7(1); 67.
- Rodgers-Gray, T.P., Jobling, J.P., Kelly, C., Morris, S., Brighty, G., Waldock, M.J., Sumpter, J.P. and Tyler, C.R. 2001. Exposure of juvenile roach (*Rutilus rutilus*) to treated sewage effluent induces dose dependent and persistent disrupting in gonadal duct development. *Environmental Science & Technology*, 35; 462-470.
- Saglam, M., Dengiz, O., Özyazıcı, M.A. and Kızılkaya, R. 2011. Application of geostatistical methods to heavy metals status in Çarsamba plain soils. *Asian Journal of Chemistry*, 23(8); 3454-3460.
- Scarascia-Mugnozza, G., Sica, C. and Russo, G. 2011. Plastic materials in European agriculture: actual use and perspectives. *Journal of Agricultural Engineering*, 42; 15-28.
- Schiffer, B., Daxenberger, A., Meyer, K. and Meyer, H.H.D. 2001. The fate of trenbolone acetate and melengestrol acetate after application as growth promoters in cattle: Environmental studies. *Environmental Health Perspectives*, 109;1145-1151.
- Schmidt, C. 2010. How PCBs are like grasshoppers. *Environmental Science & Technology*, 44(8); 2752-2752.
- Schnug, E. and Lottermoser, B.G. 2013. Fertilizer-Derived Uranium and its Threat to Human Health. *Environmental Science & Technology*, 47(6); 2433-2434.
- Scullion, J. 2006. Remediating polluted soils. *Naturwissenschaften*, 93(2); 51-65.
- Sefiloğlu, Ö.F. 2018. A multiresidue analytical method for the determination of organic contaminants in agricultural soil 2018. M.Sc. Thesis, Boğaziçi University, İstanbul.
- Steinmetz, Z., Wollmann, C., Schaefer, M., Buchmann, C., David, J., Tröger, J., Muñoz, K., Frör, O. and Schaumann, G.E. 2016. Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation? *Science of the Total Environment*, 550; 690-705.
- Stockholm Convention. 2018. All POPs listed in the Stockholm Convention. <http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/ListingofPOPs/>, 01.10.2019.
- Strzebońska, M., Jarosz-Krzemińska, E. and Adamiec, E. 2017. Assessing historical mining and smelting effects on heavy metal pollution of river systems over span of two decades. *Water, Air, & Soil Pollution*, 228(4);141.
- Swartjes, F.A. and Tromp, P.C. 2008. A tiered approach for the assessment of the human health risks of asbestos in soils. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, 17(2); 137-149.
- Swati, Ghosh, P., Das, M.T. and Thakur, I.S. 2014. In vitro toxicity evaluation of organic extract of landfill soil and its detoxification by indigenous pyrene-degrading *Bacillus* sp. ISTPY1. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 90; 145-151.
- Tanrıvermiş, H. 2003. Agricultural land use change and sustainable use of land resources in the mediterranean region of Turkey. *Journal of Arid Environments*, 54(3); 553-564.
- Tarakçıoğlu, C., Aşkın, T. and Kızılkaya, R. 2006. Heavy metal distribution: A survey from Ordu Province in the Black Sea region. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 1(3); 282-287.
- Taşatar, B. 1997. Endüstriyel nitelikli arıtma çamurlarının bazı toprak özelliklerine etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara
- Teh, T., Nik Norulaini, N.A.R., Shahadat, M., Wong, Y. and Mohd Omar, A.K. 2016. Risk assessment of metal contamination in soil and groundwater in asia: a review of recent trends as well as existing environmental laws and regulations. *Pedosphere*, 26(4); 431-450.
- Temple, P.J., Linzon, S.N. and Smith, M.L., 1978. Fluorine and boron effects on vegetation in the vicinity

- of a fiberglass plant. *Water, Air, & Soil Pollution*, 10(2); 163-174.
- Tokaloğlu, Ş. and Kartal, Ş. 2006. Multivariate analysis of the data and speciation of heavy metals in street dust samples from the Organized Industrial District in Kayseri (Turkey). *Atmospheric Environment*, 40; 2797-2805.
- Topal, M. ve Arslan Topal, E.I. 2017. Elazığ Keban Baraj Gölü'nde bor konsantrasyonlarının araştırılması ve izlenmesi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 3(1); 33-40.
- Tozsın, G. 2014. Hazardous elements in soil and coal from the Oltu coal mine district, Turkey. *International Journal of Coal Geology*, 131; 1-6.
- Tunçal, T., Jangam, S.V. and Güneş, E. 2011. Abatement of organic pollutant concentrations in residual treatment sludges: a review of selected treatment technologies including drying. *Drying Technology*, 29; 1601-1610.
- Turgut, C., Atatanir, L. and Cutright, T.J. 2010. Evaluation of pesticide contamination in Dilek National Park, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 170; 671-679.
- Turgut, C., Atatanir, L. and Mazmanci, B. 2012. The occurrence and environmental effect of persistent organic pollutants (POPs) in Taurus Mountains soils. *Environmental Science and Pollution Research*, 19(2); 325-334.
- Türkdoğan, M.K., Kilicel, F., Kara, K., Tuncer, I. and Uygan, I. 2002. Heavy metals in soil, vegetables and fruits in the endemic upper gastrointestinal cancer region of Turkey. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 13; 175-179.
- Ulrich, A.E., Schnug, E., Prasser, H.-M. and Frossard, E. 2014. Uranium endowments in phosphate rock. *Science of the Total Environment*, 478; 226-234.
- UNEP. 2001. The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants as amended in 2009. https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/treaties/en/unep-pop/trt_unep_pop_2.pdf, 01.10.2019.
- Uzen, N. 2016. Use of wastewater for agricultural irrigation and infectious diseases. Diyarbakır example. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 17(2); 488-497.
- Ünver, İ., Madenoğlu, S., Dilsiz, A. and Namli, A. 2013. Influence of rainfall and temperature on DTPA extractable nickel content of serpentine soils in Turkey. *Geoderma*, 202-203; 203-211.
- Van Kauwenbergh, S.J. 2010. World Phosphate Rock Reserves and Resources. Alabama, US, International Fertilizer Development Center (IFDC). https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadw835.pdf, 01.10.2019.
- Varol, M. 2011. Assessment of heavy metal contamination in sediments of the Tigris River (Turkey) using pollution indices and multivariate statistical techniques. *Journal of Hazardous Materials*, 195; 355-364.
- Varol, M. and Şen, B. 2012. Assessment of nutrient and heavy metal contamination in surface water and sediments of the upper Tigris River, Turkey. *Catena*, 92; 1-10.
- Vasseur, P. and Cossu-Leguille, C. 2006. Linking molecular interactions to consequent effects of persistent organic pollutants (POPs) upon populations. *Chemosphere*, 62(7); 1033-1042.
- Walova, G., Kandler, N. and Wallner, G. 2012. Monitoring of radionuclides in soil and bone samples from Austria. *Journal of Environmental Radioactivity*, 107; 44-50.
- Wislocka, M., Krawczyk, J., Klink, A. and Morrison, L. 2006. Bioaccumulation of heavy metals by selected plant species from uranium mining dumps in the Sudety Mts., Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*, 15(5); 811-818.
- Wuana, R.A. and Okieimen, F.E. 2011. Heavy metals in contaminated soils: a review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *ISRN Ecology*, 2011; 1-20.
- Yablokov, A.V., Nesterenko, V.B. and Nesterenko, A.V. 2009. Consequences of the chernobyl catastrophe for the environment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1181(1); 221-286.
- Yenilmez, F., Kuter, N., Emil, M.K. and Aksoy, A. 2011. Evaluation of pollution levels at an abandoned coal mine site in Turkey with the aid of GIS. *International Journal of Coal Geology*, 86; 12-19.
- Yıldız, Ş., Yılmaz, E. ve Ölmez, E. 2009. Evsel Nitelikli Arıtma Çamurlarının Stabilizasyonla Bertaraf Alternatifleri: İstanbul Örneği, "TÜRKAY 2009 Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu", YTÜ, 15-17 Haziran 2009, İstanbul.
- Yılmaz, A. and Atmaca, E. 2006. Environmental geological assessment of a solid waste disposal site: a case study in Sivas, Turkey. *Environmental Geology*, 50; 677-689.
- Yılmaz, H. 2015. Farm level analysis of pesticide use in sweet cherry (*Prunus avium* L.) growing in west Mediterranean region of Turkey. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 143(3); 115-129.

Zhang, J.N., Yang, L., Zhang, M., Liu, Y.S., Zhao, J.L., He, L.Y., Zhang, Q.Q. and Ying, G.G. 2019. Persistence of androgens, progestogens and glucocorticoids during commercial animal manure composting process. *Science of the Total Environment*, 665; 91-99.

Zhu, Y.G., Shaw, G. 2000. Soil Contamination with Radionuclides and potential remediation. *Chemosphere*. 41 (1-2): 121-128.

Zhu, D., Chen, Q.-L., An, X.-L., Yang, X.-R., Christie, P., Ke, X., Wu, L.-H. and Zhu, Y.-G. 2018. Exposure of soil collembolans to microplastics perturbs their gut microbiota and alters their isotopic composition. *Soil Biology and Biochemistry*, 116; 302-310.

Zouboulis, A.I., Moussas, P.A. and Nriagu, E.-C.J.O. 2011. Groundwater and Soil Pollution: Bioremediation. *Encyclopedia of Environmental Health*, Elsevier, pp. 1037–1044.

TÜRKİYE'DE ORGANİK BİTKİSEL ÜRETİM

Uygun AKSOY¹ İbrahim DUMAN² Gülay BEŞİRLİ³
Emre BİLEN⁴ Zerrin KENANOĞLU BEKTAŞ⁵

ÖZET

Bildiri, organik bitkisel üretimin dünyadaki ve ülkemizdeki durumunu, yaşanan sorunları ve çözüm yollarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Organik tarım, bilgiye ve işletme içi döngülere dayalı olabildiğince kendine yeterli bir sistem oluşturmayı hedefleyen yönetim biçimidir. İşletme içi ve çevresinde çeşitliliğin artırılması ekosistemin dengeye ulaşmasında en önemli etkenlerdendir. Bu amaçla organik tarım işletmesinde bitkisel/hayvansal üretim, işlemez veya minimum toprak işleme, ekim nöbeti, ara ziraatı, şerit veya birlikte ekim, faydalılar için habitat oluşturma gibi yöntemlerden yararlanılır. Ülkemizde organik tarım Avrupa ülkelerinden gelen dış taleple başlamış ve günümüze dek artarak süregelmiştir. Son yıllarda iç pazarda da büyük şehirler başta olmak üzere önemli adımlar atılmıştır. Dış pazara yönelik sistem, çoğunlukla sözleşmeli üretime dayalı olarak raf ömrü uzun ürünlerle devam etmektedir. Ancak iç pazarda desteklerin organik tarımı teşvikte yetersiz olması, yaş ve kolay bozulabilir ürünlerin de dahil olduğu geniş bir yelpazede ürünlerin talep edilmesi ve alt yapı ile pazarlama kanallarının etkin olmaması sorunların çözümünü geciktirmektedir. Organik pazar büyüklüğü özellikle gelişmiş ülkelerde hızla artarken yarattığı çekim gücü gelişmekte olan ülkelerde ihracata yönelik organik üretimi tetiklemektedir. Organik gıda ve gıda-dışı ürünlere olan iç ve dış talep artış eğilimindedir. Bu nedenle izlenebilirliği ve yasal denetimi ile sertifikasyon sistemi olan organik üretim, ülkemizde toprak, su ve biyoçeşitlilik gibi doğal varlıklarımızın korunması ve sağlıklı beslenme için önemli bir fırsat olarak görülmelidir. Gelişmelerin ışığı altında doğru ve güncellenen politikalarla organik üretim alanlarının ülkemizde de artırılması mümkündür.

Anahtar sözcükler: Destekler, Sertifikasyon, Pazar, Yasal düzenlemeler

1. GİRİŞ

Tarımsal üretim faaliyetlerinde yoğun ve bilinçsiz girdi kullanımı, hem ülkemizde hem de dünyada bir yandan toprak, su, biyoçeşitlilik gibi doğal varlıklarımızı tehdit ederken diğer yandan tarım-gıda ürünlerinde insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyen bulaşmalara veya kayıplara neden olmaktadır. Organik tarım, tarımsal ekosistemdeki bozulmaları ve ortaya çıkan tüm olumsuzlukları yakından izleyen bir grup öncü tarafından 20. Yüzyıl başlarından itibaren ortaya atılmıştır. Öncelikle gelişmiş ülkelerdeki farklı hareketler halinde devam ederken 1972'de Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (International Federation of Organic Agriculture Movements/IFOAM) nun kurulması ile hareket, tek çatı altında toplanmıştır.

Organik tarım, hızlı eriyen sentetik gübreler, tarım ilaçları, transgenik çeşitlerin kullanımı ve monokültür gibi yanlış uygulamalarla bozulan tarımsal ekosistemleri organik tarımın temel ilkelerine uygun üretim yaparak onarmayı ve uzun dönemli

¹ Prof. Dr., Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Alsancak-İzmir

² Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

³ Dr., Tarım ve Orman Bakanlığı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

⁴ Dr., Tarım ve Orman Bakanlığı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

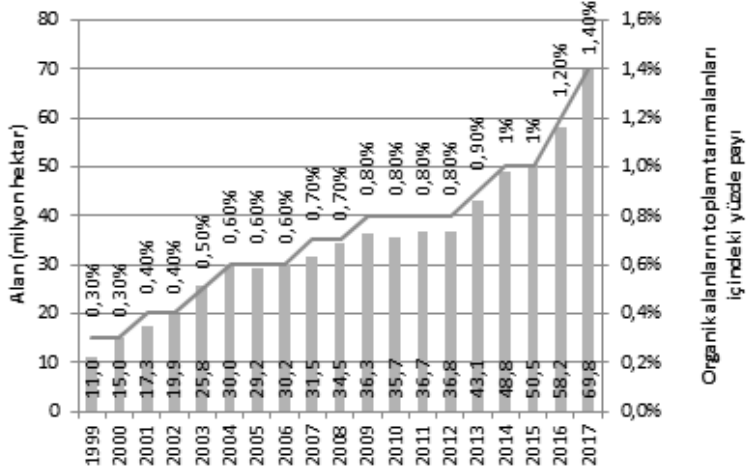
⁵ Doç. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova-İzmir

sürdürülebilirliğini sağlamayı hedefler. Organik tarım, yerkürenin ve yaşayan tüm canlıların sağlıklı olabilmesi için toprak, bitki, hayvan sağlığının bölünmez bir bütün olarak ele alınması gerektiğini kabul eder. Bu amaçla sağlıklı ekosistemlerin dışarıdan eklenen girdiler yerine doğada mevcut ekolojik döngülerin tesisi ve işletmede olabildiğince kapalı, kendine yeterli bir sistemin kurulması ile sağlanabileceğini öngörür. Organik tarımda amaç, bitkinin beslenmesi değil, toprağın uzun dönemli verimliliğinin korunmasıdır. Aynı şekilde yabancı ot, hastalık ve zararlıların mücadelesi yerine ön tedbirli bir yaklaşımla yönetilmesi gerektiğini ileri sürer. Uygulanan yöntemler ve kullanımına izin verilen girdiler, çevre, insan ve hayvan sağlığı üzerindeki uzun dönemli etkileri dikkate alınarak bilimsel araştırma sonuçlarına göre seçilir. Organik tarım, genetiği değiştirilmiş organizmalara, ışınlama (radyasyon) uygulamalarına ve kanalizasyon atıklarına yasaklama getirir. Bilimdeki gelişmeleri takip eder ancak seçilecek girdi ve yöntemlerde uzun dönemli etkiler dikkate alınır. Bu seçimler, bütüncül bir yaklaşımla uzmanlar tarafından irdelenir ve organik tarım uygulamalarında geçerli olacak yasal düzenlemeler ve özel standartlar hazırlanır. Organik tarımda tüm üretim süreci geçerli standartlara göre yürütülür ve uygunluğu bağımsız kuruluşlarca denetlenir, uygun bulunması durumunda da sertifika düzenlenir. Organik ürün sertifikası, o ürünün geçerli organik tarım standardına uygun olarak üretildiğini gösterir. Günümüzde çokça tartışılan konulardan biri de sertifikalandırma sürecidir. Organik ürün pazarının küresel ölçekte yaygınlaşması, bağımsız (üçüncü parti) kuruluşlarca yapılan sertifikasyonu zorunlu hale getirmiştir. 2017 yılı verilerine göre 181 ülkede organik tarım faaliyetleri yürütülürken yarısından fazlasının, 93 ülkenin, organik tarıma ilişkin kendi ulusal yasal düzenlemesi bulunmaktadır (Willer and Lernoud 2019). Farklı ulusal standartların varlığı, eğer ürün ihracata gidecekse birden çok mevzuata uygun olarak sertifikalandırılmasını gerektirir. Bu nedenle çoğunlukla iç pazara yönelik olarak katılımcı sertifikasyon sistemleri, yani iç denetime bağlı sertifikasyon uygulamaları da giderek yaygınlaşmaktadır. Organik ürünlerin pazarlanması aşamasında organik tarıma ilişkin yasal düzenlemelere ilave olarak ülkede geçerli diğer tüm yasalara uygun olmak zorundadır.

Ulusal ve uluslararası organik tarım standartları arasındaki bazı farklara (örneğin kapsam, geçiş sürecinin uzunluğu, başlangıç ve bitişi, kısaltma olanağı, işletme planı, tampon bölge oluşturma, etiketleme, pozitif liste vd.) rağmen tümü, agroekoloji temelli ilkeler üzerinde geliştirilmektedir. Ortak olan bu temel ilkeler, Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu (IFOAM) tarafından 2005 yılında **ekoloji, sağlık, eşitlik** ve özen başlıkları altında toplanmıştır (www.ifoam.bio). Organik tarım, üretimde sadece kimyasal girdilerin kimyasal olmayan alternatifleri ile yer değiştirmesi olarak düşünülmemelidir. Bilimsel bulguların ve gelişmelerin ışığı altında evrilir ancak ışınlama ve bazı genetik mühendisliği uygulamalarında olduğu gibi uzun dönemli etkilerin olumlu olduğu tam olarak belirlenmemiş ise kullanımına kısıtlama getirir. Organik tarım, ekolojik, ekonomik ve etik sürdürülebilir bir üretim sistemi olup yerel bilgiye dayalı tasarımı ve yönetimi öngörür.

2. DÜNYADA ORGANİK TARIM

Dünya üzerinde organik tarım alanları özellikle son yıllarda hızlı bir artış göstererek toplam tarım alanları içinde %1,4 lük paya ulaşmıştır (Şekil 1). Ancak organik tarım açısından önemli ülkeler sıralaması farklı ölçütlere dikkate alındığında önemli farklılık göstermektedir (Çizelge 1).



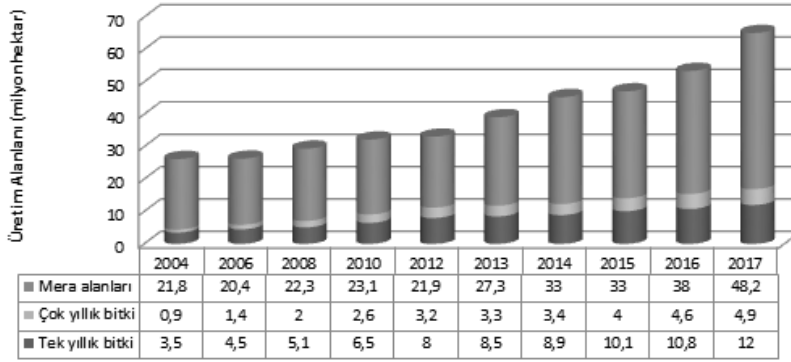
Şekil 1. Organik Sertifikalı Alanların (Ha) ve Toplam İçindeki Payın (%) Değişimi

Kaynak: Willer and Lernoud 2019

Çizelge 1. Tarım-gıda sektöründe organik tarımın gelişmesi açısından dünyada ilk üç sırada yer alan ülkeler (2017 yılı)

Gösterge	1. Ülke	2. Ülke	3. Ülke	Toplam
Organik sertifikalı tarımsal alan (geçiş süreci dahil) (milyon ha)	Avustralya (35,65)	Arjantin (3,39)	Çin (3,020)	69,845
Tarım alanı içinde organik sertifikalı geçiş süreci dahil) alan payı (%)	Liechtenstein (37,9)	Samoa (37,6)	Avusturya (24,0)	100
Sertifikalı doğadan toplama alanı ve diğerleri (milyon ha)	Finlandiya (11,631)	Zambiya (5,97)	Tanzania (2,418)	42,4
Organik üretici sayısı (bin)(2016 verileri)	Hindistan (835,0)	Uganda (210,352)	Meksika (210,0)	2 900
Organik ürün perakende satışı (milyon Avro/yıl)	Amerika Birleşik Devletleri (40,011)	Almanya (10,040)	Fransa (7,921)	90 000
Organik gıda-içecek payının toplamdaki pazar payı (%)	Danimarka (13,3)	İsveç (9,1)	İsviçre (9,0)	
Kişi başı organik ürün harcaması (Avro/yıl)	İsviçre (288)	Danimarka (278)	İsveç (237)	

Kaynak: Willer and Lernoud 2019



Şekil 2. Organik Sertifikalı Alanların Kullanım Açısından Dağılımı

Kaynak: Willer and Lernoud, 2019

Organik üretim faaliyetleri, 2017 verilerine göre 181 ülkede yürütülmektedir (Willer and Lernoud, 2019). Ülkeler kendi fırsat alanlarını değerlendirerek küresel ölçekte yer almaktadır. Örneğin Avustralya hayvancılığa dayalı geniş sertifikalı mera-yem bitkisi alanları ile tarım alanları bakımından ilk sırada yer alırken, Finlandiya ve Zambiya doğadan toplama amacıyla geniş alanları sertifikalandırmaktadır. Ancak iç pazar açısından bakıldığında, ABD, Almanya ve Fransa ilk sıraları almaktadır. Ülkelerin sıralanmasında organik tarıma ilişkin hem küresel ticaret koşulları hem de ülkelerin organik tarım destekleri etkili olmakta ve her yıl değişik bir çizelge ortaya çıkabilmektedir.

Başlangıçta yerel düşünülmeyle beraber 2000 sonrasında organik ürünler bir yandan perakende zincirlerinde yer almaya başlamış öte yandan Pazar küreselleşmiştir. Dünyada organik tarım alanında IFOAM ve İsviçre'deki Organik Tarım Araştırma Enstitüsü (FiBL) her yıl ortaklaşa organik gıda ve içeceklerle yönelik üretim, doğadan toplama, pazar ve yasal mevzuata ilişkin veri toplamaktadır. Organik tekstil, kozmetik veya ilaç sanayi gibi sektörler ise ya ayrıca kendi verilerini toplamakta veya Pazar araştırması yapan bazı özel firmalar bu alanda faaliyet göstermektedir. 2017 verilerine göre organik gıda-içecek talebi küresel ölçekte arz edilen ürünlerin üzerindedir. Bu açıdan en gelişmiş 2 pazar, 48,7 milyar dolar ile Kuzey Amerika (ABD (45,2 milyar dolar) ve Kanada (3,5 milyar dolar)) ile 39,6 milyar dolar ile ikinci sırada yer alan Avrupa Birliği (AB) küresel organik gıda-içecek pazarında %90 paya sahiptir. Bu ülkelerde organik pazarın artışına bağlı olarak büyük gıda zincirleri diğerlerini satın alarak veya birleşmeler yoluyla daha da büyüyerek pazara hakim olduğu görülmektedir. Diğer organik pazarların toplam büyüklüğü 8,7 milyar dolar olarak hesaplanmaktadır (Willer and Lernoud 2019). Bu grupta yer alan Çin, Kore, Hindistan, Brezilya, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde de organik ürün pazarı hızla büyümektedir. Birçok gelişmekte olan ülkede özellikle büyük şehirlerde organik ürünlere rastlanmaktadır. Ancak talep, miktar ve ürün çeşitliliği açısından ülke içinden sağlanamadığında ithal yoluna gidilmektedir. Balkan ülkelerinde özellikle turizm mevsimindeki Avrupalı turistlerden oluşan talep artışının komşu ülkelere organik ürün ithalatına yol açtığı bilinmektedir. Ancak küresel pazarda ortaya çıkan en önemli sorunların başında 90 dan fazla ülkenin kendi organik standardının olması ve kuralların üretimden itibaren uygulanması, buna bağlı çoklu sertifikasyon gerekliliği gelmektedir. Bunu aşmak üzere ikili anlaşmalar veya eşdeğerlik gibi

yaklaşımlar mevcut olsa da sistem hızlı çalışmamaktadır. Ayrıca gıda endüstrisinde Fair Trade, Rainforest Stewardship Alliance, GLOBALGAP gibi diğer kalite sistemleri veya Biyodinamik (Demeter), Biosuisse, Naturland, KRAV ve benzeri özel organik standartlarıyla birlikte 200 den fazla sertifikasyon sisteminin bulunması üreticiler, satıcılar ve tüketiciler açısından sorun yaratmaktadır.

3. TÜRKİYE'DE ORGANİK BİTKİSEL ÜRETİM

Ülkemizde organik tarım, geleneksel ihraç ürünlerimiz olan kuru üzüm ve kuru incirin 1984-1985 sezonunda yurt dışından organik olarak talep edilmesi ile başlamış ve daha sonraki yıllarda hızla gelişme göstermiştir. Organik üretimin ilk yıllarında ülkemizde olduğu gibi Avrupa Birliği'nde de yasal mevzuat henüz bulunmadığından üretimde uyulacak koşullar özel standartlarla belirlenmiş ve yine bağımsız bazı sertifikasyon kuruluşlarınca sertifikalandırılmıştır. Bu durum 1991 de Avrupa Birliği'ndeki 24 Temmuz 1991 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe giren, 2092/91 sayılı organik bitkisel üretimi düzenleyen direktif (EEC 2092/91) ile ortadan kalkmıştır. Ülkemizde de 1994 yılında çıkarılan yönetmelik ile ulusal düzeyde yasal düzenlemeler yürürlüğe konmuş ve Avrupa Birliği'ndeki düzenlemelere bağlı olarak revize edilmiştir.

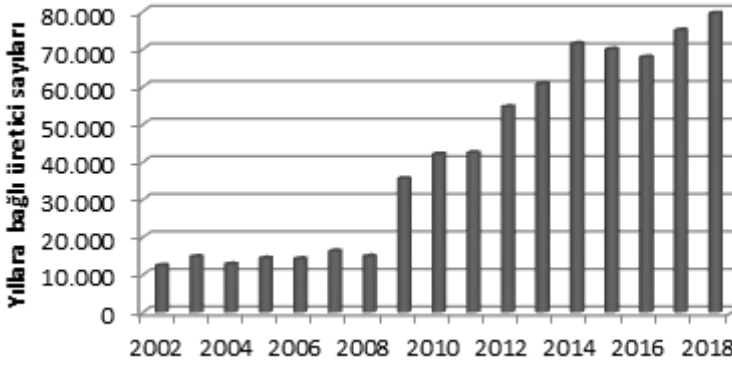
Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye yasal mevzuatına göre organik üretim yapan ve sertifikalanan işletmeler ve ürünlere ilişkin veri toplamaktadır. 2018 yılı verilerine baktığımızda yaklaşık tarım-gıda alanında 250 ürünün organik olarak üretiminin yapıldığı görülmektedir. Ürün sayısı, bu hammaddelerden elde edilen işlenmiş gıda ürünleri ile birlikte çok daha artmaktadır. Ancak kozmetik, temizlik maddeleri ve tekstil gibi gıda dışı işlenmiş ürünler veri toplama sistemine dahil değildir. Üretilen organik sertifikalı ürünlerin çok büyük bir bölümü başta Avrupa Birliği ülkeleri, Amerika Birleşik Devletleri, Güney Kore, Birleşik Arap Emirlikleri ve Japonya gibi ülkelere ihraç edilmektedir. Dış pazara yönelik üretimlerin bir kısmı Türk mevzuatına göre sertifika talep etmemekte ve bu nedenle veri sistemi yer almamaktadır. Özellikle dış pazara yönelik organik üretim, üreticilerle sözleşmeli olarak yapılmaktadır. Alınan talep doğrultusunda bir grup üretici ihracatçı veya aracı tüccar tarafından 'proje' altında toplanarak organik üretime geçişleri sağlanmaktadır. Böylece üretici başına düşen kontrol sertifikasyon ücreti de düşmektedir. Proje sistemi, organik tarımda bazı sertifikasyon programlarında var olan 'Grup Sertifikasyonu'na oldukça benzerdir. En önemli farkı ise her üreticinin denetime tabi olması ve sertifikada birden çok üreticinin ve ürünün yer alabilmesidir. Yönetmelik değişikliği ile getirilmesi düşünülen grup sertifikasyonunda ise belirlenen koşullara uygun olarak üreticilerin örgütlenmesi ve ürün bazında doğrudan pazara erişmeleri gerekecektir.

Son yıllardaki organik üretimi destekleme politikaları ve sivil toplum kuruluşlarının çabalarıyla iç pazarda organik ürünlere olan ilgi artmaktadır. Özellikle sivil toplum kuruluşlarının desteği ile belediyeler tarafından kurulan organik pazarlar, bu konuda en etkili araçlardan biri haline gelmiş ve organik üreticiler ile organik tüketicilerin kısa zincirle buluşması sağlanmıştır. Projeler dışında bireysel sertifika alan organik üreticilerin sayısının düşük, üreticilere verilen desteklerin yetersiz olması ve dış pazara giden ürünlerdekine benzer sözleşmeye dayalı bir sistemin kurulamamış olması sonucu, iç pazardaki gelişme istenen hız erişmemektedir (Bilen vd. 2012; Tarım ve Orman Bakanlığı 2019).

Ülkemizde ulusal mevzuata uygun üretim yaparak organik olarak sertifikalan

işletme sayılarının yıllara bağlı olarak değişimleri Şekil 3'te görülmektedir. Bu sayılara geçiş sürecindeki üreticiler de dahil edilmiştir. 2002 yılında 12 428 olan organik üretici sayısı 2018 yılına gelindiğinde 79 563 sayısına ulaşmıştır. 2002-2018 sürecinde üretici sayılarındaki değişimlere bakıldığında, önceki yıla nazaran bazı yıllarda dalgalanmalar olsa da üretici sayılarının toplamda artış yönünde bir hareket gösterdiği görülmektedir. Ancak üreticilerden kaç tanesinin organik tarımdan çıktığı kaç tanesinin ise yeni başladığı bilinmemektedir.

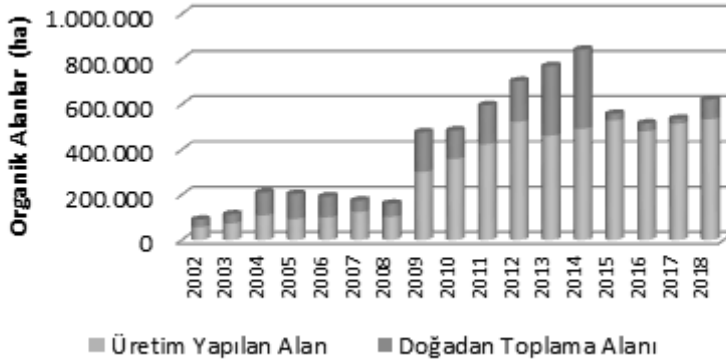
Organik üretim alanlarının yıllara bağlı olarak değişimleri Şekil 4'de verilmiştir. Bu veriler geçiş sürecindeki organik arazileri de kapsamaktadır. 2002 yılında yaklaşık 90 bin hektar olan üretim alanı 2018 yılına gelindiğinde yaklaşık 7 kat artmış ve 630 bin hektara yaklaşmıştır. Bu süreçte ortalama işletme büyüklüğü de yıllara bağlı olarak daha geniş ölçekli işletmelerin de organik tarıma geçişleri ile artış göstererek 2018 yılı verilerine göre 7,9 ha'a ulaşmıştır. Ancak işletmelerde büyük çoğunluğu küçük işletmeler oluşturmaktadır.



Şekil 3. Türkiye'de Yıllara Bağlı Organik Üretici Sayıları (2002-2018) (Geçiş Süreci Dahil)

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

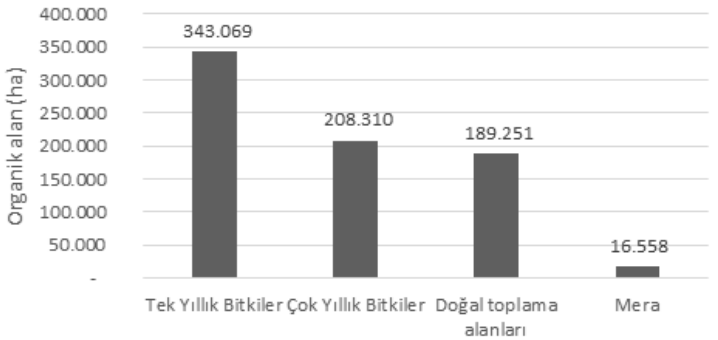
Toplam organik alanlar değerlendirildiğinde her ne kadar inişli çıkışlı bir Çizelge ortaya çıksa da genel olarak üretim alanlarında bir artış söz konusudur. Bu oynamalarda birçok etken vardır. Örneğin veri toplama sistemindeki düzenlemeler, desteklemeler (örneğin, organik üretimin birim alan başına desteklenmeye başlaması, sonra sadece pazara sertifika ile sunulan ürünün desteklenmesi ve tekrar birim alana dönülmesi gibi) ve 300 000 ha a kadar çıkan doğal toplama alanlarındaki hızlı artış ve sonrasındaki azalışlar etkili olmaktadır. Doğal toplama alanlarındaki azalışlar, üreticilerin organik tarımdan uzaklaşmalarından ziyade doğal toplama alanlarının geniş alanlar olması, doğal yaşam üzerinde oluşturduğu baskı nedeniyle sertifikasyon kuruluşlarının bazı toplama alanlarının sertifikalarını devam ettirmemesi veya dış talebin düşük fiyat nedeniyle diğer ülkelere kayması gibi farklı etkenlerden kaynaklanmaktadır (Şekil 4). Doğadan toplama için sertifikalanan alanların, temel kriterlere uygunluğu durumunda diğer bitkisel üretim alanlarından farklı olarak geçiş süreci uygulanmamaktadır. Hızlı artış veya azalışlarda geçiş sürecinin kısa olması da etkili olmaktadır.



Şekil 4. Türkiye'de Doğal Toplama Alanları ve Yetiştiricilik Yapılan Alanlar (Geçiş Süreci Dahil)

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

Şekil 4 te görüldüğü üzere organik yetiştiricilik yapılan alanlarda doğal toplama alanlarındaki gibi büyük dalgalanmalara rastlanmamaktadır. Yetiştiricilik yapılan alanlarda 2002-2018 sürecine bakıldığında yükselme eğilimi olduğu görülmektedir. Ülkemizde organik sertifikalı alanlar içinde tek yıllık türler 343 069 ha ile en geniş alanı kaplamaktadır (Şekil 5). Buğday, diğer tahıllar ve pamuk gibi türler bu açıdan ilk sıralarda yer almaktadır. İkinci grupta ise 208 310 ha ile zeytin, incir, bağ, fındık, çay gibi çok yıllık türler yer almaktadır.



Şekil 5. Türkiye'de organik bitkisel üretim alanlarının kullanıma göre dağılımı (2017 yılı Geçiş Süreci Dahil)

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

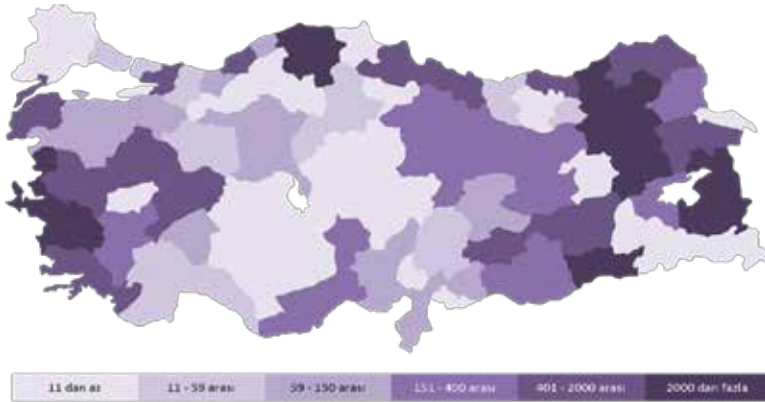
Ülkemizde hemen her ilde organik tarım faaliyeti yürütülmektedir. İllerdeki organik sertifikalı alanlar ve üretici sayıları büyük ölçüde ürün desenine ve işletme büyüklüklerine bağlı olmaktadır. Şekil 6 da görüleceği gibi 11 219 üreticiyle Aydın ilk sırada yer almaktadır. Sonrasında ise sırası ile 10 147 üreticiyle Rize, 4 203 üreticiyle Van, 3 430 üretici ile Kastamonu, 2 703 üretici ile İzmir, 2 293 üreticiyle Mardin, 2249 üreticiyle Kastamonu şehirleri gelmektedir.

İllerdeki toplam organik üretim alanlarına bakıldığında 57 328 ha alanla en büyük organik üretim alanı Aydın'da bulunmaktadır. Kayseri 53 772 ha, Van 50 525 ha, Kastamonu 50 509 ha, Ağrı 31 959 ha, Muş 28 965 ha ve Erzurum

28 532 ha organik üretim alanıyla Aydın'dan sonra en büyük alana sahip illerdir (Şekil 7). İllerdeki toplam organik alanlar üzerinde üretimin ekstansif veya entansif oluşu etkili olmaktadır. Örneğin Aydın'ın ilk sırada yer almasındaki en büyük etken, ekstansif üretimin olduğu dağlık bölgelerdeki zeytin ve kurutmalık incir alanlarının organik tarıma geçmiş olmasıdır. Üretim alanlarının büyüklüğü de üretici sayısında ana etkindir. Aydın'da incir ve zeytin üreticileri, Rize'de ise çay üreticileri en büyük grubu oluşturmaktadır. Ürün çeşitliliği açısından ise İzmir önde gelmektedir.

Türkiye, dünyada pamuğun organik olarak üretildiği ilk ülkedir. Bugün ise Türkiye, Çin ve Hindistan'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Dördüncü sırada yer alan Kırgızistan'da pamuk üretiminin yaklaşık %67 si organik sertifikalı olarak üretilmektedir. Organik pamuk, dünya toplam pamuk üretiminde halen %1 lik paya sahiptir. Organik pamuğun kullanım alanları, giysiden ayakkabıya, ev tekstiline (havlu, bornoz, çarşaf, yatak vb.), çocuk eşyalarına (çamaşır, giysi, oyuncak, bebek bezi vb.), kişisel bakım ürünleri (makyaj pamuğu, kulak çubuğu vb.) hatta kırtasiyeye kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Dünya üzerinde Çin ve Hindistan gibi ülkelerde transgenik pamuk çeşitlerinin ekimi yapıldığından organik pamukta kirlenmeler ortaya çıkmış ve pazarı etkilemiştir. Türkiye'de transgenik pamuk çeşitlerinin ekimi yapılmadığından organik pamuk üretimi önemli bir avantaj olarak değerlendirilmelidir.

Organik bitkisel üretimde ülkemizin ortaya çıkan önemli özelliklerinden biri, dış pazara dayanıklı ve raf ömrü uzun ürünlerin baskın olması ve ihracatçılara pazarlamada esneklik kazandırmasıdır. Yaş meyve ve sebze üretimi, halen iç pazarla sınırlı kalmaktadır ancak kurutma, derin dondurma, meyve suyu, konserve ve benzeri işlenmiş ürünlerin sayısı hem iç hem de dış pazarda her geçen gün artmaktadır.

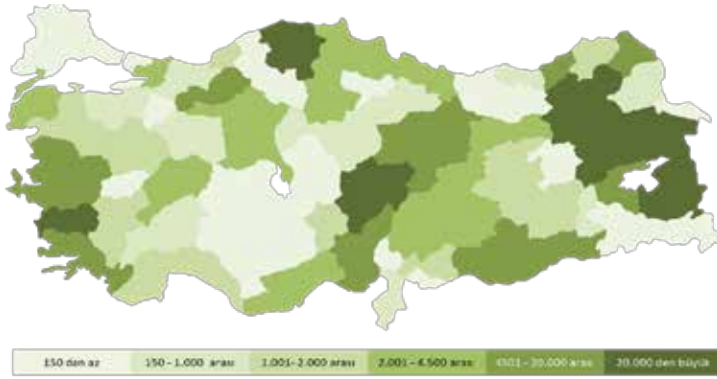


Şekil 6. İllerdeki Organik İşletme Sayıları (2018)

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

Avrupa Birliği'nin 2019 yılı Mart ayında ilk olarak yayınladığı organik ürün ithalat raporunda Türkiye 2018 de 264.218 t ihracat ile 5. sırada yer almıştır (Çizelge 2). Ancak ilk sırada yer alan Çin'den sonraki diğer ülkelerle olan fark oldukça azdır. Bu miktar ile Türkiye AB 2018 yılında organik ürün ithalatının %8,1 ini karşılarken değer olarak Çin ve Peru'dan sonra %6.8 ile 3. konumda yer almıştır. İhraç edilen ürünler arasında buğday başta olmak üzere tahıllar %40 ile ilk sırada yer almaktadır. Ancak Türkiye çıkışlı olmakla birlikte ne kadarının ülke içinde ne kadarının ise dahilde

işleme kapsamında Rusya, Ukrayna, Kazakistan gibi diğer ülkelerden ithal edildiği bilinmemektedir. AB verileri doğrudan yetki verdiği kontrol kuruluşları aracılığı ile TRACE sistemi üzerinden izlenmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2018 yılı için bildirilen yaklaşık 100 bin tonluk ihracattan 2,5 kat fazladır. Diğer alıcı ülkeler ise azalan miktarlar olarak sırasıyla ABD, Kanada, Güney Kore, Birleşik Arap Emirlikleri, Japonya ve diğerleri olarak bildirilmektedir (<https://www.tarimorman.gov.tr>). Çizelge 3 de de görüleceği gibi işlenmiş ürün miktarının artışına paralel olarak bitkisel ve hayvansal ürün işleyen işleyici müteşebbis sayısı 1000 in üzerine çıkmıştır. Organik bitkisel üretimin önemli bir kısmının dış pazara gitmesine karşın ihracatçı firma sayısı ancak 2017 yılındaki artışla 69 a ulaşmıştır. İhracatçı sayısının 2015 ve 2016 yılında 40 dolayında olması, organik tarım ihracatında özelleşmiş firmaların bulunduğunu ancak son yıllardaki talep artışına bağlı yeni ihracatçı firmaların pazara girdiği söylenebilir.



Şekil 7. İllerdeki Toplam Organik Üretim Alanı (ha) (2018)

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

Çizelge 2. Avrupa Birliği'ne 2018 yılında Türkiye'den ithal edilen organik ürünler

Sıralama	Ürün sınıfı	ton	%
1	Buğday	52 090	19,7
2	Buğday ve pirinç hariç diğer tahıllar	47 012	17,8
3	Soya dışındaki yağlı tohumlar	44 761	16,9
4	Sebzeler, taze, donmuş ve kurutulmuş	34 186	12,9
5	Meyve, taze veya kurutulmuş, turunçgil ve tropik meyveler hariç	30 401	11,5
6	Meyve suları	22 969	8,7
7	Tropik meyveler, taze veya kurutulmuş, sert kabuklu meyveler ve baharatlar	11 494	4,4
8	Soya fasulyesi	6 100	2,3
9	Sebze, meyve veya sert kabuklu meyve ürünleri	4 870	1,8
10	Diğer	10 335	3,9
Toplam		264 218	100

Kaynak EU Market Brief 2018

Çizelge 3. Organik Tarımla İlgili Kayıtlanan Müteşebbislerin Dağılımı

	2015	2016	2017
Üretici	69 967	67 879	75 067
İşleyici	1 064	1 422	1 142
İthalatçı	44	61	44
İhracatçı	42	46	69

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı

Organik ürünlerin ülke içinde talebi de başta büyük şehirler ve kıyı kasabaları olmak üzere giderek artmaktadır. Ana pazarlama kanalları ise çoğunlukla doğrudan üreticilerin yer aldığı ve sadece organik gıda ve gıda dışı ürünlerin yer aldığı açık pazar yerleri, süpermarketler, özelleşmiş özel veya kooperatiflere ait satış yerleri ve internet olarak belirtilebilir. Kimi sürekli kimi Kayseri veya İzmir/Alaçatı örneğinde olduğu gibi mevsimlik hizmet veren 25 ten fazla pazar yeri bulunmaktadır. Büyükşehir yasası ile şehir çeperi alanlar ve bu alanlarda yapılan tarımsal faaliyetler de yerel yönetimlerin sorumluluğuna girmiştir. Organik üretimin desteklenmesi, kentsel alanlarda temiz çevre ve sağlıklı gıdaya erişim için zorunludur. Bu nedenle yerel yönetimlerin desteği ile pazar yerlerinin üreticilerle ilişkilendirilerek artması yerel kalkınmada önemli katkı sağlayacaktır.

Büyük şehirlerdeki yaşam tarzları ve tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak talepler, ürün çeşitliliğini ve işlenmiş ürün sayısını hızla arttırmaktadır. Bununla birlikte tüketiciler yedikleri gıdayı, aldığı ürünü ve üretim yöntemini sorgulamaktadır. Bu tip tüketicilerden bazıları büyük şehirlerde 'Gıda toplulukları' oluşturarak doğrudan tüketicilerden ürün almaya başlamışlardır. Buradaki ortak öğeler, üreticiyle doğrudan ilişki kurma ve kısa pazarlama zinciri oluşturmaktır. 'Katılımcı garanti sistemlerine' benzer olsa da gıda topluluklarının bir kısmında üretimde izlenmesi gereken koşullar net olarak belirlenmemiş olup iç denetim veya benzeri sistemler henüz oluşturulmamıştır. 'Katılımcı garanti sistemleri' organik üretim kuralları üzerinden geliştirilerek iç pazarda Brezilya, Hindistan ve diğer bazı ülkelerde olduğu gibi organik üretim ve tüketimin yaygınlaştırılmasında etkili olabilir (May 2008).

4. ORGANİK BİTKİSEL ÜRETİMDE YAŞANAN SORUNLAR

4.1 İşletme Yönetimi Ve Üretim Planlaması

Organik Tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu bozulan doğal dengeyi yeniden kurmak için canlılara ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, sentetik kimyasal ilaçlar ve gübrelerin kullanımının yasaklanması ve bunun yerine organik ve yeşil gübreleme ile uygun ekim nöbeti yöntemlerinin önerildiği, toprak muhafazası, bitkinin direncini artırma, parazit ve predatörlerden yararlanmayı tavsiye eden ve ürün kalitesini yükseltmeyi amaçlayan bir üretim şeklidir (İlter ve Altındişli, 1998). Uluslararası yasal düzenlemeler ve özel standartlarda geçiş sürecinin başlangıcı ve süresi açısından farklılık olmakla birlikte ülkemizde geçerli yönetmelik, çok yıllık türlerde 3 yıl, tek yıllık türlerde ise 2 yıl geçiş süreci öngörür. Bu nedenle konvansiyonel tarımdaki gibi günlük veya küresel çözümler yerine yerel özel çözümler ve bunların iyi bir risk değerlendirmesine bağlı olarak uzun dönem için planlanmasını zorunlu hale gelmektedir.

Toprağın sürdürülebilirliği ve verimliliğinin korunması ya da iyileştirilmesi, organik üretimde ana hedef olmalıdır. Organik tarımda bitkinin değil toprağın beslenmesi hedeflendiğinden toprak verimliliğinin korunması ve iyileştirilmesi esastır. Bu noktada toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesine yönelik önerilen uygulamalar arasında, toprak işlemenin azaltılması veya işlemsiz tarım, gerekiyorsa toprağın yırtılarak işlenmesi, baklagilleri içeren çok yıllık ekim nöbeti uygulamaları, arazi üzerindeki trafiğin azaltılarak sıkışmasının önlenmesi, ilgili yasal düzenlemelere göre birim alana uygun miktarda çiftlik gübresi ve/veya kompost uygulanması, yeşil gübreleme, birlikte ekim, ara veya şerit ekimi yapılması, bitki artıklarının veya doğal floranın parçalanarak doğrudan toprağa karıştırılması toprağın beslenmesi, organik madde içeriğinin yükseltilmesi ve fiziksel yapısının iyileştirilmesi uygulamaları arasında sayılabilir (Aksoy ve Duman 2017).

Organik tarımda işletme dışı girdiler yerine işletme içindeki kaynaklar harekete geçirileceğinden ekosistemde istenen dengeye ulaşabilmek üzere işletmenin planlanması ve çeşitliliğin artırılması gerekir. Özel bir organik tarım standardı olan Biosuisse standardında arazideki biyoçeşitlilik uygulamaları kontrol edilen kriterlerden biridir (www.biosuisse.ch). Organik işletmede çoğunlukla bitkisel ve hayvansal üretim dengesi sağlanarak, ekim nöbetinde yer alan yem bitkileri ile hayvanların yem ihtiyacı sağlanırken hayvanlardan elde edilen gübrelerin diğer işletme atıkları ile birlikte kompostlaştırılarak yeniden toprağa kazandırılması mümkündür. Organik tarım, toprağa dayalı bir üretimdir. Organik tarımda kimyasal kaynaklı olmasa da hektar başına 170 kg N düzeyi kirlilik açısından sınır kabul edilmekte ve hem birim alandaki hayvan sayısının hem de uygulanacak gübre miktarında referans alınmaktadır.

Sertifikasyon için iki-üç yıllık geçiş dönemi zorunluluğu, yavaş salınımlı organik gübrelerin veya ekim nöbeti gibi uygulamaların uzun dönemli etkileri, ekosistemde döngülerin ve dengenin sağlanması, yerele özgü çözümler gibi birçok özelliği organik tarımın bilgiye dayalı olarak planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Organik tarım bir yönetim biçimidir. Yönetim için gerekli bilgiler, sadece tarımsal ekosistem ve yetiştirilecek ürünler veya çeşitleri ile sınırlı olmayıp, yasal düzenlemeler, kullanımına izin verilen girdiler, işgücü ve bunların bulunabilirliği ile fiyatları ve pazar talepleri gibi farklı alanları da kapsamaktadır. İşletme sahibi üretici ise bu bilgileri harmanlayıp kendi ekolojik ve sosyo-ekonomik koşullarına uygun 4-5 yıllık üretim ve pazar planı hazırlamak zorundadır. ABD Tarım Bakanlığı'nın yürüttüğü sertifikasyon (Ulusal Organik Programı (National Organic Programme (NOP)) sisteminde üreticinin organik üretim planı hazırlaması ve gerektiğinde, örneğin tür değişimi durumunda, hemen değişiklikleri yapması beklenmektedir (<https://www.ams.usda.gov>). Benzer şekilde AB yönetmeliğinde 2018 de yapılan ve 1 Ocak 2021 de yürürlüğe girmesi beklenen değişiklik (EU 2018/848) te benzer planı talep etmektedir (www.eur-lex.europa.eu).

4.2 Ekim Nöbeti Uygulamaları

Ekim nöbeti, organik tarımın temel uygulamalarındandır ancak ülkemizde konvansiyonel tarımda genelde yaygın uygulanmamakta veya kısa süreli programlar halinde yürütülmektedir. Ekim nöbeti, üretim alanının iklim ve toprak özellikleri ve pazar koşulları dikkate alınarak, değişik kültür bitkilerinin birbirlerini karşılıklı olarak destekleyebilecek şekilde ardı ardına veya farklı alanlarda yetiştirilmesidir. Çeşitlilik organik tarımda ekosistemde döngülerin tesisinde en etkili araçlardan biridir. Tek bitki tarımı olarak tanımlanan monokültür tarım yönteminde aynı bitkinin sürekli

yetiştirilmesi sonucunda toprak yorgunluğu veya aynı besin maddelerinin aynı derinlikten sürekli kaldırılmasının yanı sıra, gıda zincirlerinin tesisi sonucu hastalık ve zararlılarda aşırı artış görülmektedir. Paralelinde ise tarımsal ilaç ve gübrelerin yoğun ve bilinçsiz kullanımı nedeniyle doğal bitki varlığının ve faydalı organizma popülasyonu azalmakta veya yok olmaktadır. Tek bitki tarımında birim alandan daha yüksek verim almak amacıyla tarım alanlarında kullanılan sentetik kimyasal girdiler doğal dengenin bozulmasına, yeraltı suları ve çevrenin kirlenmesine, ürünlerde kalıntılara neden olmaktadır (Aksoy ve Duman 2017).

Organik bitkisel üretimdeki ekim nöbeti uygulanması zorunluluğu yasal çerçevede (TC: 01.12.2004 tarih ve 5262 sayılı kanun ve 18.8.2010 tarih ve 27676 sayılı yayınlanan, 18 Kasım 2010 tarihinde yürürlüğe giren yönetmelik ve ekleri, Avrupa Topluluğu EU 834/2007 sayılı yönetmelik) açık bir şekilde ifade edilmiştir. Yönetmelikte, bitkisel ürünlerin yetiştirilmesinde; toprak verimliliğinin artırılması ve devam ettirilmesi için, ekim nöbeti uygulamaları ve ekim nöbetinde yeşil gübreleme, derin köklü bitkilere ve çapa bitkilerine yer verilmesi, hastalık, zararlı ve yabancı otların kontrolü amacıyla da uygun ekim nöbeti programı hazırlanması gerektiği belirtilmektedir.

Organik tarımda ekim nöbeti uygulama amaçları arasında; toprak verimliliğinin ve toprağın organik madde oranının korunması ve yükseltilmesi (Sepetoğlu 2009), topraktaki besin maddelerinin korunması ve artırılması (Anaç vd. 2002), hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar ile etkili mücadele edilmesi (Onoğur 1998) ve toprak erozyonunun azaltılması sayılabilir.

Bitkisel organik tarım faaliyetlerinde tek yıllık türlerle yapılan üretimde zengin bir ürün deseni ile planlama yapılması, uygun ve etkili ekim nöbeti planlaması önerilir. Örneğin; azot tüketimi fazla olan bitki türleri (patates, şeker pancarı, pamuk, mısır, kolza) ile azot depolama özelliklerine sahip olan bitkiler (baklagiller) ardı ardına yetiştirilmelidir. (Ceylan 1994). Toprağın farklı derinliklerindeki besin maddelerinden yararlanılması amacıyla, derin köklü bitkiler (yonca, şeker pancarı, üçgül, kolza, pamuk, enginar, kuşkonmaz, domates, havuç) ile yüzlek köklü bitkiler (hububat, pırasa, lahanana, karnabahar, ıspanak, kereviz, semizotu, tere, marul ve salata grubu, soğan, sarımsak) arka arkaya yetiştirilmelidir (Bilen 2008). Üretim aşamasında su tüketimi fazla olan kültür bitkileri (yonca, çeltik, mısır, pamuk, şeker pancarı, lahanagiller, patlıcangiller) ile daha az su tüketen bitkiler (patates, hububat, soğan, sarımsak, bezelye, bamya) arka arkaya yetiştirilmelidir (Monaghan et. al., 1994). Bitki kalıntısı fazla olan bitkiler (yem bitkileri, tahıllar, baklagiller, kereviz, pırasa) ile bitki kalıntısı az olan bitkiler (marul ve salatalar, ıspanak, pazı, patates, biber, şeker pancarı) arka arkaya yetiştirilmelidir (Vural vd. 2000). Ekim nöbeti planlamasında, toprak verimliliği üzerine olumlu ve olumsuz etki yapan bitki türlerinin birbirlerini dengeleyecek şekilde sıralanmasına özen gösterilmelidir. Bunun için ana kültür bitkilerinin yetiştirme dönemleri dışında kalan sürelerinin olabildiğince "ara bitkisi" tarımı ile doldurulması gerekir. Örneğin; ana bitki olarak pamuk tarımının yapıldığı alanda ara bitki olarak yeşil gübre amaçlı bakla, bezelye, fiğ gibi baklagiller ile kolza, arpa, çavdar, yulaf gibi türlerin üretimi yapılmalıdır. Diğer bir örnek olarak da domates, biber ve patlıcan gibi türlerden önce salata grubu ya da lahanana grubu sebzelerin üretimi yapılabilir (Beşirli 2003). Hastalık ve zararlıların önlenmesi amacıyla, ana bitki ile ön bitki ya da art bitki olarak seçilen türlerin birbirine zarar veren ya da konukçu taşıyan tür olmamasına dikkat edilmelidir. Farklı üretim tarihinden yararlanılarak da kültür

bitkilerinin farklı kök derinliği oluşturmaları ile zararlıların etkinliğinin önlenmesi teşvik edilmelidir. Zararlılara karşı kültür bitkilerinin ekim veya dikimi mümkün olduğu kadar erken yapılmalı, bitkiler zarar periyodunda zarara direnç gösterebilecek büyüklüğü ulaşmış olmalıdır. Bunun için de bitkilerin ilk gelişme dönemlerindeki kültürel işlemler zamanında yapılmalıdır (Vural vd. 2000).

Ekim nöbeti uygulamalarındaki başarılı planlama için arazinin büyüklüğü, arazinin bulunduğu ekoloji, çiftçi alışkanlıkları, işgücü mevcudiyeti ve ürün pazarlaması doğrudan etkili olmaktadır. Küçük arazilerde yapılan tek tür üretimlerde tüm parselde tek ürün için ekim nöbeti planlaması yapılır. Buna karşılık büyük arazilerde üretime başlanırken arazinin birbirine eşit büyük parsellere ayrılması önerilir. Parsel sayısı ve büyüklüğü işletmenin yapısına göre değişir. Arazi büyüklüğüne göre, 3-5 parselli işletmelerde ekim nöbeti uygulamaları daha kolaylıkla uygulanabilir. Örneğin 3 parselli bir işletmede her parselde bir bitki türü olmak üzere her yetiştirme döneminde 3 çeşit ürün yetiştirilir. Genel olarak her bir parselde her yetiştirme döneminde farklı bir bitki türü getirilmeye çalışılır (Lampkin 1990).

Ülkemizde çok farklı ekolojik bölgelerin bulunduğu göz önüne alındığında standart olarak uygulanabilecek ekim nöbeti planlama örnekleri yoktur. Ancak özellikle ekolojik koşulları benzerlik gösteren bölgelerde uygulanabilecek ekim nöbeti örnekleri mevcuttur (Şekil 7).

- Yağışların az olduğu kurak-yarı kurak bölgelerimizde “bir yıl ekim bir yıl nadas” uygulaması önerilir. Bu tip bölgelerde Korunga-Nadas-Buğday, Buğday-Nadas-Mercimek, Buğday-Baklagil, Arpa-Baklagil gibi ekim nöbeti uygulamaları önerilmektedir (Duman ve Algan 2012).
- Yağışların yeterli ancak sulama olanağının bulunmadığı bölgelerde, buğday ve arpa, değişimli olarak kolza, ayçiçeği, haşhaş, kavun-karpuz, tütün ve aspir ikili ekim önerilmektedir (Ceylan 1994).
- Sulama olanağı olan ve bir yılda iki ürün alınabilen ekolojilerde tarla grubu bitkiler ile sebzelerin kombinasyonu önerilmektedir. Örneğin domates-kereviz-marul; karpuz-mısır-ıspanak; biber-marul-buğday gibi ekim planı uygulanabilir (Monaghan vd. 1994).
- Sulama olanağı olan ancak bir yılda iki ürün alınamayan bölgelerde de tahıl ile pancar-patates, pamuk-susam (veya baklagil), pancar-haşhaş, mısır-pancar ekimi yapılabilir (Duman ve Algan 2012).
- Organik sebze üretiminde, sebzelerin yüksek bitki besin maddesi ihtiyacı olması ve uygun iklim koşullarında yılda 2-3 ürünün alınabilmesi nedeniyle doğru ekim nöbeti uygulamaları önemlidir. Organik tarımda ekim nöbeti planlamasında yalnızca yazlık veya kışlık sebzelerin dizilişinden oluşan ekim nöbeti önerilerinde bulunmak uygun değildir (Duman ve Kaya 2010). Bunun yerine sebzeleri takiben baklagillerin, yeşil gübre bitkilerinin (fiğ gibi) ve tahıl yetiştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca sebze ekim nöbeti uygulamasında, farklı familyalara ait sebzelerin yetiştirilmesi de önerilir. Örneğin 4 farklı familyadaki sebzelerin (mısır, fasulye, lahana, domates) üretiminin yapılması ve her yıl bu bitkilerin bir sonraki parselde aktarılması şeklindeki üretim programı öngörülmektedir.

Organik sebze üretiminde ekim planlaması yapılırken türün kök derinliği ve üretim dönemi uygun seçilmelidir. Böylece sebzecilik yapılacak alandaki toprak organik

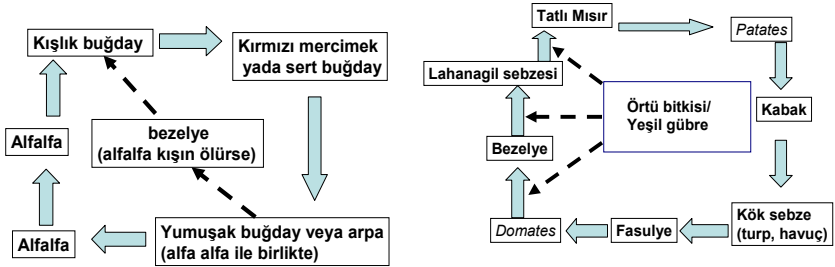
madde içeriği zenginleşecek, topraktaki canlı organizma popülasyonu ve faaliyetleri artacaktır (Okur vd. 2006).

Organik sebze üretiminde gerekli azotun yeterli seviyede sağlanamayışı önemli verim kayıplarına neden olur. Bu amaca yönelik olarak herhangi bir organik gübre kullanmadan ana ürün öncesi yetiştirilen ara ve yeşil gübre bitkilerinin etkilerinin incelendiği uzun süreli çalışmalarda, sonbahar döneminde toprakların boş bırakılmaması, mutlaka ara ya da yeşil gübre bitkileri yetiştirilerek sonbahar döneminin değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir. Aksi durumlarda ise, bir sonraki yıl mutlaka derin köklü sebze türlerinin yetiştirilmesi gerektiği (Şekil 8), böylece azot kaybının önlenmiş olacağı ve yıkanan azotdan yararlanılabileceğine işaret edilmiştir (Monaghan vd.1994).

Organik sebze üretiminde aynı familyaya ait sebze türlerinin arka arkaya yetiştirilmemesi esasına dayalı bir üretim planlaması önerilir. Çünkü aynı familyaya ait sebze türleri topraktan aynı besin maddelerini kaldırarak toprak verimliliğinin azalmasına neden olur. Diğer yandan sebze üretiminde özellikle üretimi sınırlandıran ve toprak kaynaklı hastalık etmenlerinden olan *Fusarium* etmeni için 2-3 yıllık ekim nöbeti uygulanması zorunludur (Abawi ve Widmer 2000).

Önerilen diğer bir organik tarla bitkisi rotasyonu

Sekiz yıl süreli önerilen organik sebze rotasyonu



Şekil 8. Organik tarla bitkileri ve sebze üretiminde münavebe örnekleri

Aksoy ve Duman 2017.

Organik tarım faaliyetleri ile içerisinde çok sayıda canlıyı barındıran toprakta, doğru ekim nöbeti uygulaması ile farklı toprak derinliklerinde kök geliştiren türlerin seçilmesi, hastalık/zararlıların besin döngüsünün kırılması, yabancı ot gelişiminin engellenmesi ve topraktaki mikroorganizma faaliyetinin desteklenmesi ile toprak verimliliğinin korunması sağlanmaktadır. Toprak verimliliğinin korunması için organik tarımda koruyucu toprak işleme sistemleri uygulanır. Bunun için minimum sayıda toprak işleme ve kombine işleme aletlerinin kullanılması önerilir. Diğer yandan yapılan tek yıllık üretimlerde hasat sonrasında çok yıllıklarda ise budama benzeri bitki atıklarının (hastalık/zararlı riski yoksa) parçalanması ve toprağa karıştırılması önerilmektedir. Baklagil bitkilerinin azot bağlama açısından en uygun dönemde (genelde %15-30 çiçeklendiğinde) parçalanması ve toprağa gömülmesi, topraktaki azot içeriğini ve ayrıca organik madde içeriğini artıracığından yem bitkileri üretimi, toprak verimliliği ve yeşil gübreleme açısından önemli uygulamalar arasında yer almaktadırlar. Bu amaçla bakla, fiğ, üçgül, mürdümük, yonca ve yem bezelyesi kullanılmaktadır (Muehlchen vd.1990). Yeşil gübrelemede, bir dekar alana 8-10 kg/da fiğ ve 4 kg/da arpa karışımının ekilmesi ve fiğ'in %15 çiçeklenme döneminde toprağa karıştırılması durumunda 12-14 kg/da azot kazandırılabilmektedir.

Toprak verimliliğinin korunması açısından üretim dönemi öncesi toprak besin maddesi analizine göre toprağa uygun miktarda verilen iyi yanmış çiftlik gübresi ve kompost uygulamaları ile toprak mikroorganizma faaliyetlerinin artırılması sağlanmakta, organik madde içeriği artırılmakta ve bitkiler için çok uygun bir ortam sağlanmaktadır. Kompost, sebze ve meyve atıkları, bitkisel fabrika atıkları, bitki yaprakları, çim atıkları ve tahıl anız atıkları ile çiftlik gübresi gibi organik atıklardan elde edilir. Kompost uygulaması çiftlikteki hayvan gübresi ve bitkisel atıkların değerlendirilmesini de sağladığından organik tarımda mutlaka yapılması önerilir (Anaç vd. 2002).

4.4 Yeşil Gübreleme, Ara Ziraatı, Birlikte Ekim ve Şerit Ekimi

Ekim nöbeti gibi gerek toprak verimliliği gerekse çeşitlilik ve ekolojik denge açısından önemli olan diğer uygulamalar, yeşil gübreleme, ara ziraatı, birlikte ekim, şerit ekimi ve malçlama gibi uygulamalardır. Meyve türleri gibi çok yıllık bitkisel ürünlerde toprak verimliliği açısından organik tarımda baklagillerle yapılan yeşil gübreleme özellikle azot düzeyinin düşük olması durumunda mutlaka önerilmektedir. Benzer şekilde ara ziraatı veya doğal vejetasyonun yönetimi (zenginleştirilmesi veya uygun zamanlarda toprağa karıştırılması veya malç olarak bırakılması) organik üretim alanlarında yapılan diğer uygulamalardır. Bu uygulamalardaki amaç, toprak verimliliğinin artırılması, çeşitlilik yaratılması, döllenme problemlerinin çözümü için tozlayıcı böcek veya arılar için besin kaynağı/yaşam alanı oluşturma veya ortak yaşam olanağı yaratma olabilir. Ülkemizde bu uygulamalar organik tarımda kısmen yapılsa da ya yetersiz kalmakta ya da bilgiye dayalı olmamaktadır. Eğer seçilen bitkinin ana bitki türü için zararlıları çekici etki yapması veya su veya besin maddesine ortak olarak kısıtlılık yaratması söz konusu ise olumsuz etkiler ortaya çıkacaktır.

Özellikle önemli çok yıllık türlerde farklı bölge ve toprak koşullarında uygulanabilecek yerel koşullara adapte olmuş tür ve çeşitlere ait bilgilerin araştırma sonuçları ile ortaya konması, bilginin üreticiye iletişimi ve ihtiyaç duyulacak tohum ve benzeri çoğaltma materyalinin organik tarım koşullarına uygun olarak üretilmesi gerekir.

5. TOHUM VE ÇOĞALTIM MATERYALLERİ

Türkiye’de organik bitkisel üretimde kullanılacak tohum ve çoğaltım materyalinin özellikleri 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu’nun uygulanmasında esas olan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğin 10. maddesinde belirtilmektedir. İlgili maddede organik tohum tanımlaması “genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve organik tarım esaslarına göre üretilmiş olmalıdır” şeklinde yapılmaktadır. İlgili mevzuat kapsamında organik tarımda açık tozlanan (standart) çeşitler ve klasik ıslah metodları ile elde edilmiş hibrit çeşitlerin tohumları kullanılabilir. Organik tarımda genetiği değiştirilmiş (GDO) hiçbir çoğaltım materyali (tohum, fide, fidan vb.) kullanılamaz. Organik bitkisel üretimde kullanılacak fide, fidan veya anacın kaynağı organik tohum veya ana bitkiden elde edilmiş olmalıdır. Bu amaç ile kullanılacak çoğaltım materyalinin tek yıllık bitkilerde tohum olması durumunda ana bitki, vejetatif materyal (kalem, göz, patates yumrusu, sarımsak dişi, enginar sürgünü vb.) olması durumunda ebeveyn bitki en az bir nesil, çok yıllık bitkilerde ise iki üretim sezonu süresince Organik Tarım Yönetmeliği ilkeleri çerçevesinde üretilmiş olmalıdır.

Organik tohum veya vejetatif çoğaltım materyalinin (fide hariç, fide organik tarım koşullarında üretilmiş olmalıdır) bulunamaması durumunda öncelikle “Organik Tarım Geçiş Süreci”nde olan tohum ya da çoğaltım materyalinin kullanımına izin verilir. Organik tohum ya da çoğaltım materyali ülke içerisinde bulunamıyor ise müteşebbis tarafından bulunamadığı belgelendirilerek konvansiyonel tarım koşullarında üretilmiş çoğaltım materyali kullanımına izin verilir. Kullanılacak bu materyalin Devlet tarafından belirlenen uygulama zorunluluğu koşulları haricinde konvansiyonel tarım bitki koruma ürünleri ile muamele görmemiş çoğaltım materyali olması gerekir. Bu durumda olan çoğaltım materyalinin kullanımı için ihtiyaç duyulan izin, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş Kontrol ve Sertifikasyon Kuruluşu (KSK) tarafından, çoğaltım materyalinin ekiminden/dikiminden önce bir kez ve bir mevsim için verilir. Kullanımına izin verilen çoğaltım materyali miktarı KSK tarafından kaydedilir (Anonim 2011).

Ülkemizde organik sertifikalı tohumluk üretim çalışmaları 2005 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde Beşirli ve ark. (2016) tarafından başlatılmıştır. İlk çalışmalar domates türü ile başlamış olup geçen 14 yıllık zaman diliminde bamyaya, beyaz baş lahana biber, brokoli, hıyar, ispanak, karpuz, kereviz, kırmızı baş lahana, marul, patlıcan, pırasa, sakız kabağı ve soğan türlerinde toplam 27 farklı sebze çeşidinde 5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu çerçevesinde “Orijinal Kademe Organik Sebze Tohumluğu” üretimi gerçekleştirilmiştir. Ünal ve Duman (2011), İzmir koşullarında marul ve karnabahar türlerinde organik tarım koşullarında tohum üretilebilirliğini ortaya koymuşlardır. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, organik çoğaltım materyali üretim alt yapısının oluşturulması için Müşteri Kurum olarak TÜBİTAK tarafından desteklenen ve 2014-2017 yılları arasında yürütülen “Organik Bitkisel Üretimde Kullanılmak Üzere Yerel Kaynaklardan Girdi Üretim Yöntemlerinin Geliştirilmesi” isimli ve “111G055 nolu” projede organik tohumculuğun yanında organik sebze ve çilek fidesi ile organik asma, incir, kayısı, elma ve zeytin fidanı üretim tekniklerinin ortaya konmasını sağlamıştır (Anonim 2017). Söz konusu projede yapılan maliyet analizlerinde organik çoğaltım materyali üretiminin karlı olduğu ortaya konmuştur.

Yapılan çalışmalar ile elde edilen deneyim, bilgi ve anaçlık tohumluk temin edilmesi özel sektöre öncülük etmiştir. Organik sebze tohumluğu üretmek üzere bazı firmalar faaliyete başlamış olmakla beraber sektörde uzun vadeli olarak kalamamışlardır. Bu duruma sebep olarak; Organik Tarım Kanunu’nda “organik çoğaltım materyali bulunamaz ise konvansiyonel tarım koşullarında üretilen çoğaltım materyali kullanılabilir ifadesi” gösterilmektedir. Bu ifade; organik bitkisel üretiminde karşılaşılan bir zorluğun aşılmasını sağlarken, organik çoğaltım materyali üretimine girecek yatırımcı için caydırıcı bir faktör olmakta ve bu alanda gelişim beklenen hızda olmamaktadır. “Organik çoğaltım materyali üretimi” için yatırım yapmak isteyen kişi ve firmalar bu sektörün gelişebilmesi için, organik tarım üreticilerine verilen desteklemeye ilave olarak organik çoğaltım materyali üreticilerinin devlet tarafından desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Türkiye’de mevcut koşullarda ticari olarak organik sertifikalı tohum, fide, fidan ya da vejetatif çoğaltım materyali üretimi yapan ticari bir işletme mevcut değildir. Üretimde faaliyet gösteren iki firma üretim faaliyetlerini sonlandırmışlardır. Organik bitkisel üretim yapan üreticilerin tohumluk temin kaynakları;

1. Bu konuda faaliyet gösteren kamu kuruluşu,
2. Kendi ürettikleri üründen tohumluk ayırma,
3. Komşu üreticiden temin etme,

4. Tohum takas faaliyetleri,
5. Organik tarım ürün pazarları veya
6. Konvansiyonel tarım koşullarında üretilmiş ama muamele görmemiş olan tohumluklardır.

Çok yıllık bitki (meyve, asma, zeytin vb.) üretiminde, fidanların en az iki üretim sezonunda organik koşullarda yetişmiş olması şartı bulunmaktadır. Ancak organik tarıma geçiş süreci üç yıl olduğundan, konvansiyonel tarım koşullarında üretilmiş fidan kullanımı uygulamada sıkıntı oluşturmamaktadır. Mevcut çalışmalar bahçe bitkileri türlerini kapsamaktadır. İnsan sağlığının korunması bitkisel ve hayvansal gıdalar ile dengeli beslenme ile sağlanmaktadır. Organik hayvancılığın gelişmesi için organik yem bitkilerinin üretimi ve bu bitki türlerinin organik tohumluğunun üretimi ile doğrudan ilgilidir. Ayrıca endüstri ve yağ bitkileri için de benzer durum söz konusudur.

Organik tarım, üretimin her aşaması çevreye dost teknikler ile yapılan bir üretim tekniğidir. Üretimin başlangıç materyali olan çoğaltım materyallerinin, henüz yeterli miktarda bulunmadığı için konvansiyonel tarım koşullarında üretilen materyal ile karşılanıyor olması mevcut mevzuat çerçevesinde uygun olmakla beraber organik tarım felsefesine ters düşmektedir. Ülke içinde ürün pazarlamada bu durum çok sıkıntı oluşturmamakla beraber, çoğaltım materyalinin de organik tarım koşullarında üretilmiş olmasını şart koşan ithalatçı ülkelere ürün pazarlamada sıkıntı oluşturmaktadır. Ülke içinde bu alanda yapılan araştırma bulguları değerlendirilerek tohumculuk, fide ve fidan sektörlerinin bu konuda yatırım yapması desteklenerek organik tarım ilke ve felsefesi doğrultusunda üretimin bütüncül olarak organik olması sağlanabilir.

6. DİĞER İZİNLI GİRDİLER

Organik tarım, kimyasal girdilerin biyolojik kökenlilerle değiştirildiği bir üretim sistemi değildir. Bununla birlikte toprak verimliliği, hastalık ve zararlı yönetimi, ürün işleme ve işletmelerde temizlik amaçlı kullanımına izin verilen bazı girdiler vardır. Yönetmelik eki olarak listelenen bu girdiler, ortaya çıkan bulguların ışığı altında değerlendirilmekte ve listeden çıkarılmakta veya dozu azaltılmaktadır. Örneğin diamonyum fosfat (DAP) ile hazırlanan tuzakların kullanımı yanlış uygulamalar nedeniyle yasaklanmıştır. Bu girdiler arasında yer alan ve geleneksel tarımdan gelen bakır, kükürt, mineral yağlar gibi preparatlar özellikle Avrupa Birliği'nde tartışılmaktadır. Ufuk 2020 kapsamında dış girdi kullanımının azaltılması, tartışmalı girdilere alternatiflerin bulunması ve başarılı sonuçların yaygınlaştırılması amacı ile çok ortaklı ve geniş bütçeli iki proje, RELACS ve ORGANIC+ yürütülmektedir (<https://organic-plus.net/>; <https://relacs-project.eu/>).

Ülkemizde özellikle organik üreticilerin kullanabileceği tuzak, parazit ve predatörler ve izin verilen preparatların güvenilir ve uygun fiyatlı temini önem kazanmaktadır. Yine bu açıdan mevcut araştırma sonuçlarının hızla üreticiye aktarılması, sorunların araştırma öncelikleri içine alınması ve gerekli araştırmaların yürütülmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, yerel girişimcilerin söz konusu girdileri üretebilmeleri için teşvik edilmesi, organik üretimde verim ve kalite artışı sağlayacaktır.

7. EĞİTİM, YAYIM VE GİRİŞİMCİLİK

Ülkemizde halen birçok ziraat fakültesinde organik tarıma ilişkin lisans ve lisansüstü dersler verilmektedir. Yüksek Öğretim Kurumu organik tarım alanında

doktora bursu vermiştir. Ayrıca birçok üniversitede 2-4 yıllık organik tarım programları açılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı ise her yıl organik tarım kontrolör ve sertifikeler eğitimi açmakta ve sertifika vermektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı il ve ilçe müdürlükleri ise üretici eğitimi düzenlemekte, yayım projeleri yürütmektedir. Organik tarımın bilgiye dayalı üretim sistemi olduğu düşünüldüğünde eğitim ve yayımın önemi ortadadır. Ancak tüm bu çabaların etki değerlendirmesi yapıldığında herhangi bir stratejinin olmaması sonucu bu kapasitenin kolayca eriyip gittiği görülebilir. Özellikle çok sayıdaki Meslek Yüksek Okullarındaki organik tarım programlarında uygulama ağırlıklı eğitim ve girişimcilik birlikte verildiğinde küçük desteklerle doğrudan organik üretime başlayacak çok sayıda yüksek okul mezunu organik çiftçiler olacaktır.

8. DESTEKLER

Birçok ülkede organik tarım desteklenmektedir. Destekler sadece birim alan olarak değil, girdiler, araştırma, analiz, sertifikasyon bedeli, ihracat veya işlenmeden çeşitliliğin artırılması için bırakılmış alanlar için de olabilmektedir. Desteklerin organik tarımı geliştirici etkisi olmalıdır. Ülkemizde yaklaşık son yıldır organik tarım birim alan, düşük kredi faizi gibi araçlarla desteklenmektedir. Süreç izlendiğinde ürünler bazında destek miktarlarının farklılaştığı, daha sonra birim alandan sertifikalı birim ürün miktarına geçildiği görülmektedir. En son 9 Kasım 2019 tarihinde ilan edilen Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ (TEBLİĞ NO: 2019/46) organik üreticilerin sadece 2 yıl için destekleneceğini ve bu 2 yıl desteğin geçiş veya sonrası organik sertifikalı dönem için olup olmayacağı belirtilmemektedir. Yine bazı ürün grupları destekten çıkarılmış veya düşürülmüştür. Organik tarımın, 2-3 yıllık geçiş dönemi gerektirdiği ve ekim nöbeti gibi uzun dönemli ürün desenleri olduğu göz önüne alındığında bu destek programının organik tarımla uyumlu olmadığı görülecektir. Öncelikle organik tarım strateji ortaya konup desteklerin bu stratejik hedeflere erişmek üzere üreticiyi organik tarıma özendirerek şekilde yeniden düzenlenmesi gerekir. Organik çiftçi, toplum adına doğayı korumakta ve hizmet vermektedir.

9. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde organik tarım, başladığı 1980 li yıllardan itibaren herhangi bir ulusal strateji olmaksızın sadece dış pazar talebi ile gelişme göstermiştir. Bugün de üretim çoğunlukla AB ve ABD başta olmak üzere dış pazara yöneliktir. Pazara ilişkin doğru veriler bulunmamakla birlikte AB'nin 2018 yılı için belirttiği 264 218 ton ithalat ve ABD ve diğer ülkelere yapılan ithalat değerleri üzerinden tahmin yapıldığında ihracat değerinin 500 milyon doları aştığı kolayca hesaplanabilir. Yetkili otorite olan Tarım ve Orman Bakanlığı, organik tarımla ilgili mevzuatı ülkemizle sınırlı olacak şekilde hazırlamakta ve revize etmektedir. Ancak ülkemizdeki üretimin büyük ölçüde ihracata gittiği düşünüldüğünde, organik tarım mevzuat ve sisteminin ikili anlaşmalar, eşdeğerlik ve karşılıklı tanıma gibi araçlarla diğer ülkelerde de tanınır olması sağlanmalıdır. Ayrıca miktarı tam olarak bilinmemekle birlikte bazı firmalar, diğer ülkelerde organik üretim yaparak ülkemize dahilde işlenmek veya yeniden ihraç edilmek üzere ithal etmektedir. Bu ürünlerin öncelikle ülkemizde üretilebilmesinin önü açılmalı ve işlendikten sonra ihracı teşvik edilmelidir. Konuyla ilgili olarak Ticaret Bakanlığı'nda da organik tarımla ilgili bir birimin belirlenmesi ve uzmanların acilen yetiştirilmesi dış pazarda yaşanan bazı sorunların doğru çözümlenmesini sağlayabilecek ve yaratılan katma değeri artıracaktır.

Organik Veri Toplama Sistemi üzerinden Bakanlıkça toplamakta olan veriler, sadece ulusal mevzuata göre yapılan organik üretimi kapsamaktadır. 2018 yılı için yaklaşık 80 bin üretici ile 630 000 ha üzerinde sertifikalı organik tarım yapılmaktadır. Bu alan ve üretici sayıları üzerine toplam miktarı bilinmemekle sadece Avrupa Birliği veya Amerika Birleşik Devletleri mevzuatına göre yapılan ve Tarım Orman Bakanlığı veri sisteminde yer almayan üretim de dikkate alındığında ülkemizde organik bitkisel üretimin daha da yüksek olduğu görülecektir. Gerek Doğru politikaların istenen zamanda yürürlüğe konması ve organik tarımın doğru yönlendirilmesi için güncel ve doğru verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Mevzuatta yapılacak küçük değişikliklerle Bakanlık tarafından yetkilendirilmemiş sertifikasyon kuruluşlarına da bildirim zorunluluğu getirilmelidir. Bakanlıkça toplanan ancak değerlendirilmeyen diğer veri gruplarının da nihai kullanıcıya açılması politikaları, yatırımları ve araştırmaları doğru yönlendirecektir.

Organik tarıma ilişkin mevzuat pazarı regüle eden kriterleri içerir ancak sürdürülebilir organik üretim ve pazarlamada ekolojik, etik ve ekonomik temel ilkeler göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin uygun bitki rotasyonu ile doğal kaynakların sürdürülebilirliği sağlanacağından “ekim nöbeti” uygulaması organik tarımın temel ilkeleri arasında yer almış ve üretim programlarında kullanımı zorunluluk haline getirilmiştir. İyi planlanan doğru bir ekim nöbeti programı ile minimum oranda organik girdi kullanılarak üretimde büyük başarılar ulaşılabileceği unutulmamalıdır. Halen organik üretim dışı pazara yönelik olarak Pazar talebi olan ana bitki üzerinden planlanmaktadır. Ülkemizde özellikle iç pazarın gelişimi için öncelikli görülen bazı türler ve ürünler, destek kapsamına alınarak hızla geliştirilebilir. Aynı konu dış Pazar için de düşünülebilir. Örneğin ülkemizde transgenik pamuk çeşitlerinin ekimine izin verilmediğinden organik pamuk üretiminin teşvik edilmesi hem toprak ve su kaynaklarının korunumu hem katma değerli üretim ve satım olanakları yaratması açısından önemli avantaj sağlayabilecektir. Yine kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler ile doğadan toplanan türler ele alınarak kırsal alanda işgücü ve gelir yaratmada önemli araç olarak geliştirilebilir.

Sonuç olarak, doğal kaynakların harcanmasını, toprak erozyonunu, çölleşmeyi, toprak tuzlulaşmasını ve çevresel zararları büyük çaplı artıran tarım yöntemleri yerine, sentetik kimyasalların, ilaç ve gübrelerin kullanımının yasaklandığı, organik/yeşil gübrelemenin önerildiği, toprak verimliliğinin korunduğu, parazit ve predatörlerden yararlanılan ve Pazar talebi olan türleri arasında rotasyonu öngören organik üretim yöntemi yaygınlaştırılmalıdır. Akdeniz kuşağında yer alan Ülkemizde tarım, iklim değişikliklerinin yaratacağı etkiden önemli düzeyde etkilenecektir. Organik tarım ve uzun süreli uygulamaları, toprakta organik madde (Duman vd. 2018) birikimini ve suyun tutunumunu arttırmakta, işlemsiz veya minimum işlemeli toprak işleme ise karbon salınımını azaltmaktadır. Dolayısı ile organik tarımı sadece ‘pestisitsiz ürün’ olarak tanımlamak ekosistemde yaratacağı kısa ve uzun dönemli etkileri göz ardı etmek anlamına gelir. Organik tarım, ayrıca kısa pazarlama zincirleri, atıkların geri dönüşümü, sorumlu üretim ve tüketim kavramları ile iklim değişikliklerinin beklenen olası etkilerini azaltmasında ve ekolojik ayak izinin azaltılmasında etkili olmaktadır.

Ülkemizde organik tarım alanındaki en önemli artılardan biri paydaşlar arasındaki uzun yıllara dayalı işbirliğidir. Bu işbirliğinin yaratacağı ortam ile paydaşlarca geniş ölçekte tartışılarak ulusal bir stratejinin ve eylem planının hazırlanması gerekir. Ülkesel düzeydeki eylem planı, tüm faaliyetler için olduğu gibi ihtiyaç duyulan

öncelikli araştırmalar için de hazırlanmalı ve araştırmaların sürekliliğini sağlamak üzere gerekli fonlar araştırma kurumlarına devredilmelidir. Organik tarım, bugün ve gelecekteki koşullar dikkate alınarak tartışılmalı, planlanmalı, desteklenmeli ve yürütülmelidir. Organik tarımın yaygınlaştırılması, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada en doğru yoldur.

KAYNAKÇA

- Abawi, G. S. and Widmer, T. L. 2000. Impact of Soil Health Management Practices on Soilborne Pathogens, Nematodes and Root Diseases of Vegetable Crops, *Appl. Soil Ecology*, **15**, p;37-47.
- Aksoy, U. ve Duman, İ. 2017. Organik Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliği Bahçe Tarımı-I, T.C. Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi yayın No: 1369, s:208-232. (4. Baskı), Eskişehir.
- Anaç, D., Okur, B., Akdeniz, R.C., Gülsoylu, E. ve Atilla, A. 2002. Organik Tarımda Toprak Verimliliği, Organik (Ekolojik) Tarım Eğitimi Ders Notları, 79-147, Emre Basımevi, İzmir.
- Anonim. 2011. Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik. Ankara.
- Anonim. 2017. Organik Bitkisel Üretimde Kullanılmak Üzere Yerel Kaynaklardan Girdi Üretim Yöntemlerinin Geliştirilmesi" isimli ve "111G055 nolu" TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu. Ankara.
- Beşirli, G. 2003. Organik Sebze Üretiminde Ekim Nöbeti, Ürün Sıralaması ve Birlikte Üretim Sistemleri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Beşirli, G., Sönmez, İ., Albayrak, B., Polat, Z. and Tatar, İ. 2016. Organic Seed Production of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Turkey (3rd International Symposium on Organic Greenhouse Horticulture, 11-14 Nisan 2016, Acta Horticulturae 1164, s. 47-54, İzmir.
- Bilen, E. 2008. Evaluation of Pre-Crops and Fertilization on Organic Zucchini Under Mediterranean Conditions: Case of Turkey, IAMB, Valenzano. Master Thesis: Mediterranean Org. Agric., 531.
- Bilen, E., Çiçekli, Ö., Aksoy, U. ve Altındışli, A. 2012. Dünyada ve Türkiye'de Organik Tarım. Editörler M. Coşkun, Ö. Çiçekli, M. Polat ve M. Candemir, Organik Tarım (pp. 8-36). İstanbul: İmak Ofset.
- Ceylan, A. 1994. Tarla Tarımı, E. Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova, İZMİR.
- Duman, İ. ve Algan, N. 2012. Organik Tarımda Ekim Nöbeti, Organik Tarım, Güncellenmiş 2. Baskı, s: 123-149, Ankara.
- Duman, İ., Aksoy, U., Altındışli, A. and Elmacı, Ö.L. 2018. A long-term trial to determine variations in the yield and quality of a processing type pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Yalova yağlık-28) in organic and conventional farming systems. *Organic agriculture* 8, no. 1: 69-77. doi: 10.1007/s13165-016-0174-2
- EU Agricultural Markets Briefs, 2019. Organic imports in the EU, A first analysis-Year 2018. No 14 | March 2019
- İlter, E. ve Altındışli, A., 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), Bornova,İZMİR.
- Lampkin, N. 1990. Organic Farming. Box.537. Alexandria 64, NewYork, 13607, USA.
- May, C. 2008. PGS GUIDELINES, How Participatory Guarantee Systems can develop and function, www.ifoam.bio.
- Monaghan, P. F., Brinen, G. H. and Kostewicz, S.R., 1994. Organic Vegetable Production in Florida. *Proc. Fla. State. Hort. Soc.* 107: 377-380.
- Muehlchen, A.M., Rand, R.E. and Parke, J.L., 1990. Evaluation of Crucifer Green Manures for Controlling *Aphanomyces* Root Rot of Peas, *Plant Disease* 74, 651-654.
- Okur, N., Erdal, Ü., Göçmez, S. ve Sökmen, Ö. 2006. Organik ve Konvansiyonel Tarım Sistemleri Altındaki Topraklarda Mikrobiyal Aktivite, 3. Organik Tarım Sempozyumu, s: 277-285, Yalova.
- Onoğur, E. 1998. Ekolojik Tarımda Bitki Korumanın Temel İlkeleri, Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), s: 23-36. Bornova.
- Sepetoğlu, H. 2009. Tarla Bitkileri I (Tarla Tarımı, Tahıllar, Yemelik Tane Baklagiller), Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 569, İzmir.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019, 4 12). *Organik Tarım İstatistikleri*. Retrieved from Tarım ve Orman Bakanlığı: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>.
- Textile Exchange, 2018. 2018 ORGANIC COTTON MARKET REPORT, <https://store.textileexchange.org/>

product/2018-organic-cotton-market-report/

Ünal, M.O. ve Duman, İ. 2011. Marul ve Karnabahar Türlerinin Organik ve Konvansiyonel Tohum Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması, , Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran 2011, Bildiriler Kitabı Cilt 1, Sa: 82-88, Samsun.

Vural, H., D. Eşiyok ve Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, E.Ü Basımevi, s: 440, Bornova.

Willer, H. and Lernoud, J. (eds) 2019. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2019, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM-Organics International, Bonn, <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2019.html>.

<https://www.ams.usda.gov/about-ams/programs-offices/national-organic-program>

https://www.bio-suisse.ch/media/en/pdf2012/ri_2012_e.pdf

<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Urunlerinin-ithalat-Ve-Ihracati>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=EN>

<https://relacs-project.eu/>

<https://organic-plus.net/>

TARIM TEKNOLOJİLERİNDE YENİ GELİŞMELER

TARIMSAL VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİ

Fikri GÖKPINAR¹ Yunus Emre GÖKPINAR²

ÖZET

Bu çalışmada, son yıllarda birçok sektör tarafından kullanılmaya başlanan büyük verinin, veri madenciliği ve makine öğrenimi teknikleri ile nasıl işlenmesi gerektiği anlatılmıştır. İlk olarak büyük verinin tanımı, tipi ve küçük veriden farklarına değinilmiş, sonrasında ise analizi sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar sıralanmıştır. Veri madenciliği ve makine öğrenimi yöntemlerinden bahsedilerek detayları aktarılmıştır. Kategorize edilen makine öğrenimi yöntemlerine ait modellerin fonksiyonları hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Sınıflandırma algoritmalarında model performansının hangi metrikler ile nasıl hesaplanacağı anlatılmış, dikkat edilmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Çalışma sırasında yapılan literatür taraması ile tarım alanında yapılan uygulamalar incelenmiş ve örneklerinden kısaca bahsedilmiştir. Bu tarama sonucu edinilen bilgiler ve çalışmada anlatılan teknikler kullanılarak bir uygulama yapılmıştır. Görüntü işleme tekniği kullanılan uygulamada 3400 adet bitki yaprağından 1000 tanesi etiketlenmiştir. Python veri işleme programında yapısal veriye dönüştürülen fotoğraflar Knime veri analizi programında modellenmiştir. Kurulan modellerin en iyisi %95'in üzerinde doğru tahmin başarıları sağlamıştır.

Anahtar Sözcükler: Veri Madenciliği, Büyük Veri, Makine Öğrenmesi, Dijital Tarım, Görüntü İşleme

1. GİRİŞ

Veri madenciliği büyük verinin ortaya çıkmasıyla birlikte yıllardır önemi katlanarak artan ve günümüzde bünyesine makine öğrenimi ve yapay zekayı dahil ederek anlamlı bilgi üretmeyi sağlayan veri işleme ve analiz etme işidir. Özellikle büyük veri üreten şirketler bu konuya eğilmekte, katma değer sağlayan bilgiyi ortaya çıkarmak için teknolojik altyapıya ve bu altyapıyı kullanacak personeli istihdam etmektedir.

Çalışma kapsamında öncelikle büyük veri, veri madenciliği, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi analitik çalışmalarda uygulanan teknikler ve disiplinler için tanımlar verilmiştir. 2000'li yıllardan itibaren büyük verinin sebep olduğu teknolojik gelişmeler farklı tipteki verilerin de işlenebilmesine ön ayak olmuştur. Günümüzde ses, metin ve resim dosyalarının analiz edilebilmesi veri madenciliği tekniklerini daha da önemli hale getirmiştir.

Veri madenciliği teknikleri belirli bir yaşam döngüsü ve disiplin içerisinde uygulanmalıdır. Öncelikle iş probleminin doğru belirlenmesi ve problemin çözümüne yönelik uygun verinin toplanması gerekmektedir. Veri; temizlenerek ve analiz edilerek modele uygun hale getirildikten sonra denetimli ya da denetimsiz makine öğrenimi algoritmaları ile modellenir.

Problemin çözümüne yönelik kurulan modellerden biri seçilebilir ya da birkaçı birleştirilerek de sonuca ulaşılabilir. Model seçimi için birçok metrik geliştirilmiştir.

¹ Prof. Dr., Gazi Üniversitesi İstatistik Bölümü

² Uzm., Datamind Analitik Çözümler, Ankara

Bu çalışma kapsamında hata matrisi parametreleri ve ROC (Receiver Operating Characteristics) eğrisi altında kalan alan AUC (Area Under Curve) en iyi modeli belirlemek için kullanılabilir. Birden fazla modelin birleştirilerek (Bkz: Ensemble Learning) bir sınıflandırma probleminin çözülmesi bu çalışmada değinilmeyen konulardan biridir. İlgilenen araştırmacılar Balogun vd (2018) ile Ugwu ve Ekaete(2016) inceleyebilirler.

Bu çalışmanın amaçlarından biri tarım alanında anlatılan bu kavram ve teknikler ile ilgili literatürde ne gibi çalışmaların yapıldığını aktarmak ve bir uygulamanın sonuçlarını paylaşmaktır. Tarım alanında sensor verileri kullanarak seraların verimli hale getirilmesi ya da bitkilerdeki hastalık tespiti gibi popüler uygulamalar kullanılmaktadır. Bu çalışmanın uygulama kısmında ise bitki türünü tanımaya yönelik 4 farklı algoritma kurulmuş ve bu algoritmaların çalışma mantığı kısaca özetlenmiştir. Model performansları karşılaştırılmış sonuçları yorumlanmıştır.

2. TEMEL TANIMLAR

Bu bölümde veri madenciliğinde sıklıkla karşılaşılan büyük veri, veri bilimi, makine öğrenmesi, denetimli-denetimsiz sınıflandırma gibi bazı temel kavramlar kısaca tanıtılacaktır.

Laney (2001) bir verinin büyük veri olarak tanımlanabilmesi için bu kavramın üç temel özelliğini vermiştir: hacim (volume), hız (velocity) ve çeşitlilik (variety). Hacim; çok miktarda veri, Hız; verinin ne kadar hızlı eskiyeceği, çeşitlilik ise çok miktarda farklı veri türlerinin olabileceği anlamına gelmektedir. Bu özellikleri tümü birlikte, büyük verinin üç V'si olarak adlandırılır. (Saltz ve Stanton 2017). Bu tanımlara zamanla daha başka V'ler de eklenmiştir. Değer (value), teknolojinin gelişmesiyle birlikte farklı veri tiplerinin toplanabilmesi ve ticari olarak değerlendirilebilmesi açısından önemli bir kriter olarak yerini almıştır (www.oracle.com/).

Günümüzde büyük veri için Laney'in bu tanımının dışında nitelik ve tipinde de büyük değişimler görülmeye başlanmıştır. Örneğin, bireylerin günlük hayatında sıkça kullandığı Facebook, Twitter, Instagram vb. sosyal medya platformlarında resim paylaşımları, yazışmalar, kurulan bağlantıların hepsi büyük veriyi oluşturan bileşenlerdir. Ayrıca, sensör kullanımı ile anlık yapılan barkod okumaları, akıllı telefonlar ile sürekli değişen konum bilgilerinin tutulması ya da bilgisayar biliminde log kayıtlarının saklanması ve işlenmesi de büyük veri için verilebilecek diğer önemli örneklerdir.

Büyük veriyi daha iyi anlayabilmek için küçük boyutlu veri ile ne gibi farklılıkları olduğunu ifade etmekte fayda vardır. Laney'in yaptığı tanımlar büyük veri için olmazsa olmaz kriterler olmakla birlikte uygulamada ne gibi farklılıklar sunulduğunu da özetlemek gerekir.

- Örneğin küçük veriler spesifik bir amaca hizmet derken, büyük veri işlevselliği bakımında süreç içerisinde esneklik göstererek çıkış noktasından farklı amaçlara da hizmet edebilir.
- Küçük veri çoğunlukla bir kurumda, bir bilgisayarda ve bir dosya içinde saklanırken, büyük veri elektronik ortamlarda internet aracılığı ile erişilebilen serverlarda muhafaza edilir.
- Küçük veri çoğunlukla yapısal veridir, ancak büyük veri hem yapısal

hem de resim, ses kaydı, yazı vb. birçok yapısal olmayan veri tiplerinden oluşmaktadır.

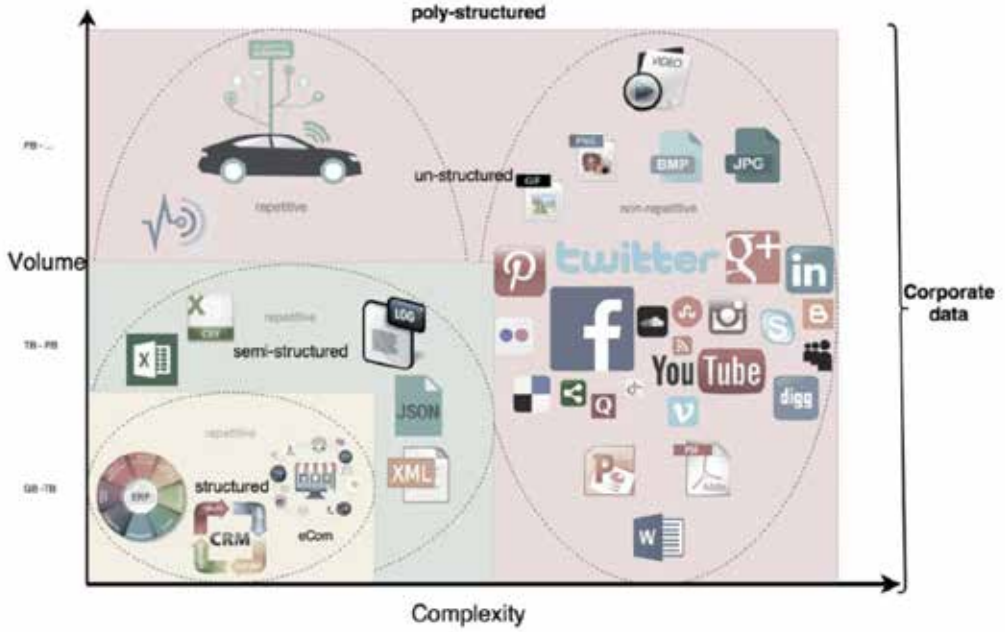
- Küçük veri belirli bir iş için belirli bir kişi için oluşturulurken, büyük veri birçok kişinin farklı amaçları için oluşturulur.
- Küçük veri ile büyük veri arasındaki bir diğer fark ise verinin ömrüdür. Küçük veri en fazla 7 yıl kadar saklanırken, büyük verinin ömürlük olması uygundur.
- Küçük veri yeniden üretilebilir, maliyeti azdır ancak büyük veri yeniden üretilmeye çoğu zaman zaman uygun değildir, korunması ve muhafaza edilmesi de oldukça maliyetlidir.
- Bir diğer ve en önemli farklardan biri de küçük verinin bir arada saklanması ve işlenmesi olmasıdır, buna karşılık büyük veri süper bilgisayarlar tarafında paralel olarak ve MapReduce gibi teknolojilerden faydalanmaktadır. (Berman 2013)

2.1 Veri Türleri

Büyük veri tanımını ve küçük veri ile ayrımı ifade edildikten sonra, farklı büyük veri türlerini ve bunların özelliklerini incelemek gerekir. Büyük veri türlerine göre yapısal ve yapısal olmayan veri olarak iki ana kategoriye ayrılmaktadır.

Yapısal veri öngörülebilir ve düzenli olarak oluşan veri formatındaki veridir. Genellikle veri tabanı yönetim sistemi tarafından yönetilir ve kayıt, özellik, anahtar ve indekslerden oluşur. Yapısal veri net olarak tanımlanmıştır, altyapısı oluşturulmuş, hızlı ve kolayla konumlandırılmıştır. Yapısal olmayan veri ise tam tersine düzenli bir yapısı olmayan, öngörülmesi güç veridir. Genellikle erişimi zordur ve düzenlenmesi için birçok işleme ihtiyaç duymaktadır. Çok farklı formlarda olmasına karşın belki de en çok karşılaştığımız metin verileridir. (Inmon ve Linstedt 2014)

Yapısal olmayan veri kendi içinde verinin benzer özelliklerde tekrar edilebilir olup olmamasına göre farklı kategorilere ayrılabilir. Örneğin sensor verileri tekrar edilebilir veri iken, elektronik posta metni tekrar edilmeyen bir veridir, yani belirgin bir desen içermemektedir. Ayrıca hem yapısal veri hem de yapısal olmayan veri özellikleri gösteren veriler de vardır. Örneğin json formatlı veri ya da bilgisayar sistemindeki günlük değişimleri gösteren log dosyaları bu kategoriye örnektir. Tüm bu kategorileri örnekleri ile birlikte aşağıdaki görselde görmek mümkündür. (www.datainsights.de)



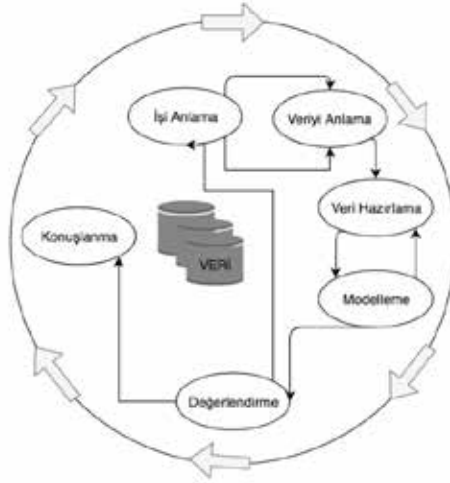
Şekil 1. Farklı veri türleri ve bunların boyutları (PB:Perabyte, TB:Terabyte, GB:Gigabyte).

Şekil 1'den anlaşılacağı üzere yapısal olmayan veri hacim olarak da karmaşıklık olarak da yapısal olan veriye göre çok daha büyüktür. Günümüzde sosyal medyanın ne kadar çok önemsendiği, görüntülü telefonların ne kadar sık kullandığı ve ses çıktısı olan birçok cihazın kullanıldığı düşünülürken bu durumun şaşırtıcı değildir.

2.2 Veri Bilimi-Veri Madenciliği

Ticari dünyada biriken verinin önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır. Biriken veri bir yandan firmaların maliyetlerini artırırken bir yandan da kazançlarını maksimize etmek için bir gelir kapısı haline gelmektedir. Sadece insani becerilerle ve operasyonel maliyetlerle bu veriyi işlemek ve içinden anlamlı bilgi elde etmek mümkün değildir. İş bilgisinin teknoloji ile iç içe geçmesi günümüzde artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Birçok banka, perakende firma, elektronik ticaret vb. tüzel firmalar bu veriden anlamlı bilgi çıkaracak teknolojileri sistemlerine entegre etmekte ve bu sistemleri kullanabilecek personele ihtiyaç duymaktadır. Önceleri istatistik, matematik ve bilgisayar bilimlerini bir arada kullanabilen kişiler veri analisti olarak tanımlanırken, günümüzde veri bilimcisi tanımı yaygınlaşmaktadır. Veri bilimi ile ilgilenen bu kişilerin birçok disiplini bir arada bulundurması gerekmektedir. Veri madenciliği tekniklerini kullanması yanı sıra, yapısal olan olmayan büyük veri setlerini kullanabilen, yeni nesil bilgisayar teknolojilerine hâkim ve tüm bunları bir bütünlük içinde uygulayabilen kişi veri bilimcisi, işin kendisi de veri bilimi olarak adlandırılabilir.

Veri bilimi altında bir teknik olarak kullanılan veri madenciliği aşağıdaki görselde de görüldüğü üzere birçok fazdan oluşan bir döngü yaşamına sahiptir. Bu döngü içindeki her bir faz birbiri ile iç içe geçmiş, hatta kendi içinde yeni döngüler oluşturmaktadır. Şimdi kısaca, her veri madenciliği projesinde izlenmesi gereken bu yaşam döngüsünün aşamaları Şekil 2'de kısaca verilmiştir (Witten vd. 2006).



Şekil 2. Bir veri madenciliği projesinin yaşam döngüsü

“İş Anlama” aşaması, veri madenciliği süreci ile elde edilmek istenen projenin ortaya konmasıdır. İş ihtiyacı ve hedeflerinin araştırıldığı, veri madenciliği sürecinde ne gibi model ve teknikler kullanılacağına ve hangi veri ile çalışılacağına karar verildiği aşamadır. Sonraki aşama olan “Veriyi Anlama”, basit bir veri seti oluşturularak ileriki aşamalarda bu verinin kullanımının uygun olup olmadığı konusunda çalışmalar yapılır. Bu aşamada verinin kalitesi ve uygunluğu incelenir, eğer istenilen seviyede bir veri elde edilmemişse, iş tanımına uygun olarak yeni veri setleri oluşturulması gerekebilir. “Veri Hazırlama”, verinin modellenmesine hazırlık aşamasıdır. Bu aşama bazı modeller de içerebilir, çünkü modelleme de bir anlamda verinin dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. Bu sebeple “Modelleme” aşaması ile birlikte iç içe geçmiş bir fazdır. Eğer modelleme aşamasında yeni bir fikir ortaya çıkarırsa bu durum “Veri Hazırlama” aşamasına dönülüp yeni hazırlıklar yapmayı gerektirebilir. Hiç de göz ardı edilemeyecek bir aşama olan “Değerlendirme”, kurulan modelin başarı performansını göstermektedir. Eğer bu aşamada model başarısı istenilen seviyeye ulaşmazsa, “İş Anlama” aşamasına geri dönmek gerekebilir. Başarı halinde kurulan model uygulamaya alınır. Böylece son olarak “KONUŞANMA” aşamasına geçilmiş olur. Model mühendisler tarafından büyük yazılım araçlarına alınır ve böylece düzenli sonuç üretecek şekilde yeni gelen kayıtlar proje sahibine teslim edilmiş olur (Witten vd., 2006).

2.3 Makine Öğrenmesi-Yapay Zeka

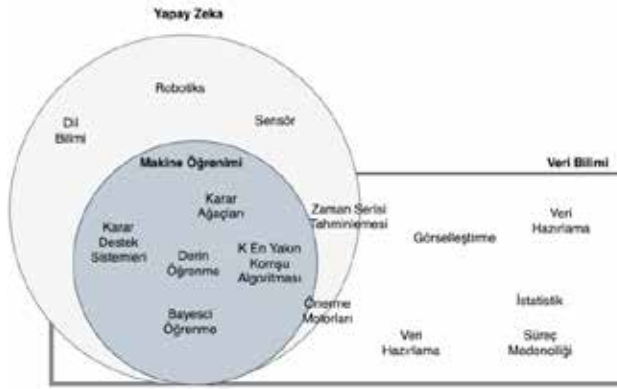
Makine öğrenmesi, yapay zekâ ve veri bilimi birçok zaman birbirine karıştırılan kavramlardır. Gerçekten de bu üç tanımın birbiri ile yüksek ilişkili olmasına rağmen, ayrıştığı noktalar nettir. Bir önceki altbölümde veri bilimi ile ilgili gerekli tanımlar verilmişti. Bu bölümde ise son zamanlarda sıkça duyulan makine öğrenimi ve yapay zekâ kavramlarına değinilecektir.

Yapay zekâ makinelerine insana özgü bazı kavramsal özellikleri yapabileme yeteneği kazandırılmasıdır. Örnek vermek gerekirse, yüz tanıma, otomatik pilot, posta koduna göre postaların sıralanması ya da insanın da yapamayacağı binlercesinin sıralanması

yapay zekâ çalışmalarıdır. Makine öğrenimi ise tecrübelerden faydalanarak makinelere öğrenmeye dayalı yapabilme yeteneği kazandıran, yapay zekanın bir alt kümesi olarak düşünülebilir. Makine öğrenimini geleneksel programlardan ayıran en önemli fark, girdi ve çıktı verisini kullanarak modelleme yapabilmesidir. (Deshpande ve Kotu, 2019)

Makine öğrenimine örnek olarak bankalarda müşterinin kredi batık olasılığını ya da yapılan bir bankacılık işleminin sahtekarlık işlemi olup olmama olasılığını hesaplamak olabilir. Bir diğer örnek ise görüntü dosyalarının işlenerek fotoğrafta istenilen özelliğin olup olmasının tespit edilmesi olarak verilebilir. Bunun bir örneği bu çalışma kapsamında uygulamalı olarak detayları ile birlikte verilecektir.

Veri bilimi, veri madenciliği, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi kavramların tanımlarını verdikten sonra Şekil 3'deki görsel aslında birbirine benzer ve içi içe de geçmiş bu kavramların anlaşılmasını kolaylaştıracaktır.



Şekil 3. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve veri bilimi kavramları

Şekilde de görüldüğü üzere veri madenciliği teknikleri, makine öğrenimi ile birlikte veri biliminin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Yapay zekada makine öğrenimini kapsamakla birlikte, robotik ve sensör vb. alanlarla makine öğreniminden ayrılmaktadır.

2.4 Açıklayıcı Veri Analizi

Açıklayıcı veri analizleri modelleme aşamasına geçmeden verinin daha iyi anlaşılmasına faydalı olur. Bu analizler ile sadece veri anlaşılacakla kalmaz modele uygun hale de getirebilir. Günümüzde büyük veri içinden özelliklerin (kolon, değişken) neyi ifade ettiğini, içinde kusur olup olmadığını anlamak mümkün değildir. Bu sebeple veriye ait açıklayıcı istatistikler, grafikler ve bazı istatistiksel algoritmalar verinin ne olduğunu ve bu veri ile neler yapılabileceği ile ilgili fikirler verir. Bu analizler genel hatlarıyla aşağıdaki gibidir.

Açıklayıcı İstatistikler: Yapısal veya yapısal olmayan veri analiz edilebilmesi için ilgilenilen özelliğe göre sayısal veya kategorik formata dönüştürülür. Özellikle sayısal verileri için açıklayıcı istatistikler büyük önem taşımaktadır. Bu istatistiklerden en çok kullanılanları ortalama, varyans, standart sapma, medyan, yüzdelikler, korelasyon ve kovaryansdır. Ortalama ve medyan özelliğe ait değerlerin eğilimini gösterirken

standart sapma, varyans, kovaryans ve yüzdelikler de bize dağılımı hakkında bilgi verir. (Iguar ve Segu 2017)

Görselleştirme: Veriyi görselleştirmek günümüzün en yaygın analizlerinden biri olarak yerini almaktadır. Bir veri setindeki özelliklerin görselleştirme ile dağılımı ve büyüklüğü hakkında bilgi alabilirken, başka bir değişken ile olan ilişkisi de incelenebilir. Ayrıca ilgili bir özellikte aykırı değer olup olmadığı da hakkında da fikir sahibi olabiliriz. Veri biliminde başlıca kullanılan görselleştirme teknikleri; Histogram, kutu grafiği, çubuk grafiği, yoğunluk grafiği, serpm diyagramı, q-q grafiği ve ısı haritaları şeklinde sıralanabilir. (Gutierrez 2015)

2.5 Değişken Seçimi

Değişken seçimi gün geçtikçe büyüyen veri setlerinde büyük önem kazanmaktadır. Elbette ki yeterli sayıda değişken ve gözlem olmadan modelleme yapılması uygun olmayacaktır. Bununla birlikte elinizde çok sayıda değişken varsa bunların tamamını kullanmak her zaman doğru olmayabilir. İyi bir veri bilimcisi en az değişkeni kullanarak en doğru tahminleri verecek modelleme yapmayı hedeflemelidir. Veri madenciliği yaşam döngüsünün son aşamasında elde edilen modeli iş sahibine teslim ederken modelin başarısı yanı sıra kolayca anlaşılabilir de olması gerekmektedir.

Büyük veride de en az değişken ile modelleme yaparken nelere dikkat etmek gerekir kısaca aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

Öncelikle yapılması gereken, iş tanımına uygun profesyonellerden bilgi toplamaktır. Bu birçok veri bilimci tarafından ihmal edilen ve projeyi çalışmaya başladığında doğrudan istatistiksel veriler ile ilerleyip işin sonunda başarısız olmasına sebep olan önemli bir analizdir. Muhakkak proje hangi alanla ilgili ise öncelikle o alanla ilgili kapsamlı bir araştırma yapılmalıdır.

Proje ile ilgili kapsamlı bilgi sahibi olup değişkenlerin kapsamı belirlendikten sonra istatistiksel analizler yapılarak anlamsız değişkenler veri setinden atılabilir. Uygulama dünyasında her zaman temiz veri ile çalışmak mümkün değildir. Çoğu zaman gözlemlerinin birçoğunda kayıp veri ile karşılaşılabilir. Eğer belirli özelliklerin çok fazla gözleminde kayıp veri söz konusu ise bu özellikler veriden atılmalıdır. Bu konu aslında başlı başına incelenmesi bir bölüm ancak, bu çalışma kapsamında detaylarına yer verilmeyecektir. Kayıp verilerin yoğun olmadığı durumlarda nasıl doldurularak veri setinde tutulduğunu incelemek için Gopal Krishna vd.(2019) incelenebilir.

Bir önceki bölümde kısaca tanım ve örneklerini verdiğimiz açıklayıcı istatistiklere tüm değişkenler için hesaplanmalıdır. Örneğin bir eşik değeri belirlenerek varyansı düşük olan değişkenler modellemeye dahil edilmeyebilir. Çünkü varyansı düşük olan değişkenin hedef değişken (tahmin edilecek değişken) üzerinde ayırt ediciliği de düşük olacaktır.

Bir diğer değişken seçim yöntemi olarak boyut indirgemeye yarayan temel bileşenler analizi kullanılabilir. Bu analiz, birbirleri ile ilişkili olan değişkenleri birleştirir, dönüştürür ve yeni bir değişken haline getirir. Böylece veri seti çok sayıda değişkenden arındırılarak bir miktar bilgi kaybını göz ardı ederek daha küçük bir veri seti haline dönüştürülebilir.

Son olarak potansiyel model değişkenlerinin her biri tahmin edilecek hedef değişken

arasında sade bayes sınıflandırıcısı gibi algoritmalar kullanılarak tahmin etme gücü düşük olan değişkenler veri setinden atılabilir. Sade bayes sınıflandırıcısına uygulama kısmında kullanıldığından kısaca değinilecektir.

2.6 Sınıflandırma Performansının Ölçümü

Bir projede veri bilimi kapsamında, veri madenciliği ve makine öğrenimi teknikleri kullanılarak elde edilen bir sınıflama modelinin başarısı projenin başarısı için bir kriterdir. Yani proje sahibi bu kriterlere bakarak proje sonuçlarının uygulamaya alınıp alınmamasına karar verirken bu metrikleri incelemek isteyecektir. Performans metrikleri istenilen seviyede değilse proje başarısız olabilir ya da veri madenciliği sürecini açıklarken bahsettiğimiz yaşam döngüsünde en başa dönmek zorunda kalınabilir. Bu durum çok sık rastlanmaktadır. İyi bir veri bilimci bunun farkındadır ve gerektiğinde yeni veriler kullanarak ya da mevcut verileri kullanarak yeni değişkenler üretmekten geri kalmayacaktır. Şimdi de iki kategorili (riskli-riskli değil vb.) sınıflama algoritması kullanarak modelleme yapıldığında hangi metriklerin kullanılması gerektiğini ve bu metriklerin neyi ifade ettiğini aşağıdaki Çizelge da verilsin.

		Gerçekleşen	
		Pozitif	Negatif
Tahminin	Pozitif	TP	FP
	Negatif	FN	TN

Çizelge 1. Hata Matrisi

Pozitif: Araştırılan kategori.

Negatif: Diğer kategori.

TP: Gerçek değer "pozitif" iken, modelin de "pozitif" olarak tahmin ettiği gözlem adedi.

TN: Gerçek değer "negatif" iken, modelin de "negatif" olarak tahmin ettiği gözlem adedi.

FP: Gerçek değer "negatif" iken, modelin de "pozitif" olarak tahmin ettiği gözlem adedi.

FN: Gerçek değer "pozitif" iken, modelin de "negatif" olarak tahmin ettiği gözlem adedi.

Bu dört gözlem adedi dağılımı bize performans metrikleri ile ilgili birçok metriğin hesaplanmasında önsel bir bilgi verecektir. Bu dağılımdan faydalanarak aşağıdaki performans metrikleri hesaplanabilir.

Sınıflandırma hata oranı: $\frac{FN+FP}{TP+FP+FN+TN}$

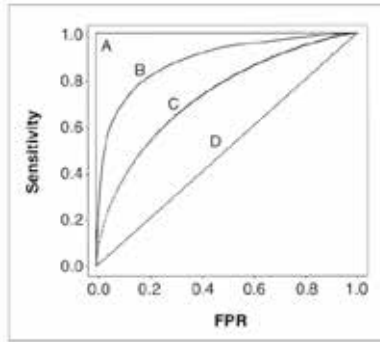
Doğruluk: $1 - \text{Sınıflandırma hata oranı}$

Duyarlık: $\frac{TP}{TP+FN}$ Belirlilik: $\frac{TN}{TN+FP}$ Keskinlik: $\frac{TP}{TP+FP}$ (Gutierrez, 2015; Hossin ve Sulaiman,2015)

Performans metriklerinin benzer mantıkla çoğaltılması mümkündür (Hossin ve Sulaiman,2015). Sınıflandırma algoritmaları aslında direkt olarak gözlemin hangi kategoriye ait olduğunu vermez. Gözlemin ilgili kategoriye hangi olasılıkla ait olduğunu verir. Bu sebeple, metriklerin her biri araştırmacının belirleyebileceği sabit eşik değerlerine göre değişkenlik gösterebilir. Bu sebeple eşik değeri araştırmacının yapacağı denemeler ve tecrübesi ile belirlenebilir. Eğer deneme yanılma yaparak vakit kaybı yaşamak istenmiyorsa, ROC eğrisinden de faydalanılabilir. ROC eğrisi sadece kurmak istediğiniz model için kategori eşik değerini belirlemekle kalmaz, kurduğunuz modeller arasında hangisinin tercih etmeniz gerektiği ile ilgili de size öneride bulunur.

Aşağıdaki şekilde farklı testlerin başarısını karşılaştırmak için kullanılmıştır. (Park vd., 2014)

Aşağıdaki görsel Park vd. (2014)'den alınmıştır ve farklı testlerin başarısını karşılaştırmak için kullanılmıştır. Bu görsele paralel olarak A, B, C ve D testlerinin birbirinden farklı sınıflandırma algoritmaları olduğunu düşünürsek en iyi algoritmanın A olduğunu söylemek zor olmayacaktır. A algoritmasında kategoriler %100 olarak ayrılmıştır. Tabi ki bu uygulamalarda görülmesi çok ender bir durumdur. D algoritması son derece başarısız olup rasgele tahminler yaptığı söylenebilir. Daha gerçekçi görünen B ve C algoritmaları arasında B'nin performansının C'ye göre daha iyi olduğunu belirtebiliriz.



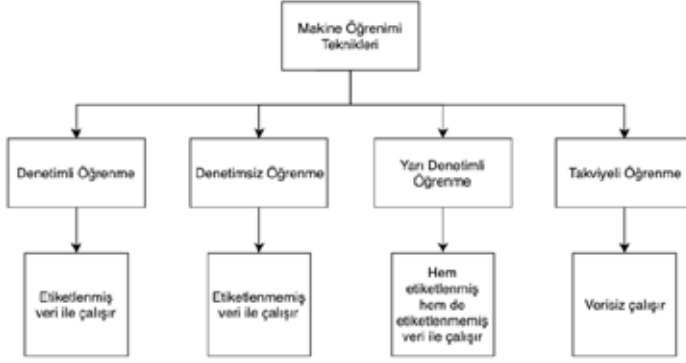
Şekil 4. Farklı testlerin başarısının karşılaştırılmasına bir örnek

Performans metrikleri sadece bunlarla sınırlı değildir. Ancak bu çalışma kapsamında yapılan uygulamada yeterli görüldüğü için teorik olarak da verilmeyecektir.

2.7 Denetimli-Denetimsiz Sınıflandırma

Önceki bölümlerde makine öğrenimi ile ilgili genel tanımları, veri bilimi içerisindeki yerini ve kısmen büyük veri ile ilişkisine değinilmişti. Bu bölümde, en başta veri madenciliği yaşam döngüsünün modelleme aşamasında kullanılan algoritmaların

birer makine öğrenimi olduğunu belirterek, bu algoritmaların nasıl kategorize edildiğinden bahsedilecektir (Mohammed vd. 2017).



Şekil 5. Makine Öğrenme Teknikleri

Makine öğrenimi sistemlerinde, kategorileri temsil eden ve modele entegre edilen değişkene etiket denir. Denetimli öğrenme modellerinde bu etiket kategorik değişken olduğunda sınıflandırma problemi, numerik değişken olduğunda ise regresyon problemi olarak açıklanabilir. Ancak sınıflandırma algoritması olan regresyon problemleri de mevcuttur. En çok kullanılan denetimli öğrenme algoritmaları aşağıdaki gibidir. K en yakın komşu, doğrusal regresyon, yapay sinir ağları, destek vektör makineleri, lojistik regresyon, karar ağaçları ve rassal ağaçlar en çok kullanılan algoritmalarıdır.

Denetimsiz makine öğrenimi daha çok denetimli makine öğrenimi için özellik çıkarma, gözlemleri değişkenlerin benzer değerlerini kullanarak gruplama ya da birlikteliklerini tespit etmekte kullanılır. Kümeleme için kullanılan başlıca algoritmalar k-ortalamlar ve hiyerarşik kümeleme, birliktelik tespiti için kullanılan algoritmalar Eglat ve Apriori, boyut indirgeme için kullanılan başlıca algoritmalar ise temel bileşenler analizi ve faktör analizi algoritmalarıdır (Russell 2018).

Yarı denetimli makine öğrenimi, uygulamada çok sık görülen bir durumdur. Veri setinde etiketlenmemiş çok sayıda gözlemin olduğu durumlarda bu yöntemler uygulanır. Yöntem olarak denetimli öğrenme tekniklerinden çok farklı değildir. Etiketlenmiş veri üzerinden yine denetimli öğrenme algoritmaları uygulanır ve kurulan model etiketlenmemiş gözlemlere de uygulanır.

Takviye denetimli makine öğrenimi, atari oyunlarında ve robotik sistemlerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir. Daha çok yapay sinir ağları ve derin öğrenme algoritmaları ile çalışır. Algoritmalar rasgele denemeler yaparak bir sonuç üretir ve ürettiği bu sonucu yeni denemelerde kullanır (Bonaccorso 2018).

3.TARIM ALANINDA MAKİNE ÖĞRENİMİ

Bundan önceki bölümlerde verinin büyümesi ile birlikte veri bilimi, makine öğrenimi, yapay zekâ vb. kavramların ne kadar önem kazandığından bahsedildi. Bu büyümenin bir sebebi de ticari kurumların önemli bilgileri veriden çıkararak ekonomik kazanç elde etmesidir. Bu sebeple ticari faaliyette bulunan her kurum

yaşamını sürdürmek için teknolojiye yatırım yapmakta, veri bilimi modellerine önem vermektedir.

Günümüzde savunma sanayiden mobil uygulamalara, sağlıktan finansa, şehir planlamasından eğitime kadar birçok alanda bu uygulamalar kullanılmaktadır. Tarım ve hayvancılık sektörü de ürün yöntemi gibi önceden var olan ancak teknolojinin gelişmesiyle dijitalleşmiştir. IoT (Neslerin İnterneti• Intenet Of Objectives) ile birlikte adından sık bahsedilen makine öğrenimi tarım sektöründe sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Tarım sektöründe yapılan makine öğrenimi uygulamalarından bazıları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Ürün Yönetimi: Ürün yönetimi tarım alanında üzerine en çok analitik çalışma yapılan konuların başında gelir. Bunlar genel hatlarıyla aşağıda verilmiştir.

Getiri Tahmini: Alan tahmini analizleri bir bitki türünün yetişebildiği en uygun ortamları tespit etmek üzerine kuruludur. Bunu yanında yeterince olgunlaşmış olan bitkinin konumunun tespit edilmesi ile de erken müdahale ile çürümesinin önüne geçilebilir.

Hastalık Tespiti: Sera ve açık hava koşullarında uygulanabilen bir yöntemdir. Görüntü işleme ile hasarlı bölgeler tespit edilip gereken ilaçlama yapılabilir. Maliyetli bir uygulamadır.

Yabani Ot Tespiti: Hastalık tespiti ile aynı mantıkla çalışır. Sensor kullanılarak tespit etmek kolaylaştırılabilir.

Ürün Kalitesi: Ürün özelliklerini tespit etmede kullanılır. İçerisinde bitkisel olmayan madde bulunup bulunmamasına göre ürün fiyatı artırılıp azaltılabilir.

Tür Tanıma: İnsan deneyimine gerek duymaksızın ve zaman kaybını engelleyerek ürün tipini tespit etmede kullanılır.

2. Hayvancılık Yönetimi: Genel olarak hayvan sağlığı ve gelir-gider optimizasyonu üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Hayvan Sağlığı: Takılan küçük sensor yardımıyla hayvandaki davranış ya da çığneme şekline bir rahatsızlığı olup olmadığı tespit etmede kullanılır.

Hayvan Üretimi: Çiftlik parametrelerinin optimize edilmesiyle maksimum verimin elde edilmesi çalışmalarında kullanılır. Örneğin, sığır hayvanlarının kesilmeden yüz elli gün önce ne kadar ağırlıkta olacağı ve besin değerlerinin ölçümünde kullanılır.

3. Su Yönetimi: Su yönetiminin hidroloji, iklim koşulları ve tarımcılıkta büyük rolü bulunmaktadır. Makine öğrenimi uygulamaları daha çok hava koşulları parametrelerini gözetererek gereksiz su kullanımını azaltmak için kullanılır.

4. Toprak Yönetimi: Toprak cinsi, ısı ve kuruluğu gibi özellikleri tahmin etmek için bu tekniklerinden yararlanılır. Araştırmacılar bölgedeki ekosistemi anlamak için bu doğal kaynaktan yararlanmak ister. Örneğin hava durumu bilgilerinden yararlanarak toprağın farklı derinliklerdeki sıcaklığı tahmin etmek için makine öğrenimi teknikleri kullanılabilir (Liakos vd. 2018).

4.UYGULAMA

Bu çalışma kapsamında son olarak bir uygulama verilir, sonuçları paylaşılmıştır. Veri madenciliği ve makine öğrenimi konusunda gerekli bilgiler verildikten sonra

bu uygulama ile aşama aşama verinin nasıl işlendiği, hazırlandığı, modellenip performansının ölçüldüğü ifade edilmeye çalışılmıştır.

Uygulama için veri www.kaggle.com'dan alınmıştır. "JPG" formatında olan resim dosyaları Python programlama dilinde işlenerek yapısal veriye dönüştürülmüştür. Oluşan yapısal veri seti Knime analiz platformuna taşınarak analiz edilerek modellenmiştir.

İş Anlama: Uygulamanın amacı 3 farklı bitki türüne (domates, patates ve biber) ait yaprak resimlerinden hangilerinin patates bitkisine ait yaprak olduğu tespit edilmek istenmektedir. İş ihtiyacın bir sınıflama problemini olduğu açıktır. Problemi çözmek için denetimli makine öğrenimi tekniklerinde biri ya da birkaçı kullanılabilir.

Veriyi Anlama: Analiz edilecek veri resim formatında yapısal olmayan bir veridir. Verinin modele hazır hale getirilmesi için yapısal veri formatına dönüştürmek gerekmektedir. Resimler Spyder 3.3.3 geliştirme ortamında Python 3.7 programlama diline ait "Keras" ve "Tenderflow" kütüphanelerinden faydalanılmıştır. Veri öncelikle 224x224 boyutuna indirgenmiştir, sonrada önsel veri işleme (preprocess_input) fonksiyonu yardımı ile her resmi temsil eden ve 0-1 aralığında değer alan 1000 adet özellik ortaya çıkartılmıştır.

Analize alınan bitki türlerinin adet dağılımı şekil 2.6'daki gibidir:




BİBER	PATATES	DOMATES
		
997	1000	1404

Table "default" - Rows: 3401										
Row ID	1	D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8
Row0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Row1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Row2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Row3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Row ID	1	D 992	D 993	D 994	D 995	D 996	D 997	D 998	D 999	S Kind
Row3396	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	Pepper
Row3397	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pepper
Row3398	0	0	0	0.001	0	0	0.001	0.001	0	Pepper
Row3399	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	Pepper
Row3400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pepper

Şekil 6: Bitki türlerinin adet dağılımı

Veriyi Hazırlama: Veri hazırlığı veri bilimi alanında çalışanların en çok vakit ayırması gereken aşamadır. Çünkü bu aşamada verinin temizliği, anlamsız değişkenlerin veri setinden atılması, gerektiğinde veriyi dönüştürerek yeni özellikler elde edilmesi vb. analizler yapmak gerekmektedir. Ancak görüntü işleme analizlerinde bu aşamaların bazılarını gerek duyulmamaktadır. Resimler yapısal veri setine

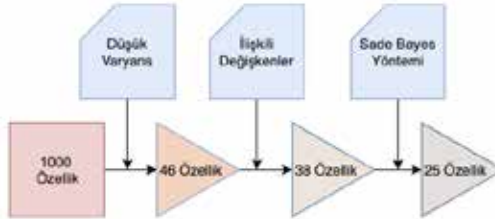
dönüşürken kayıp veri sorunu ile karşılaşmaz ve dönüşen veri aynı ölçekte olduğu için standartlaştırma gibi ek dönüşümlere ihtiyaç duyulmaz.

Görüntü işleme modellerinde daha çok özellik çıkarma (değişken seçimi) analizlerine ihtiyaç duyulur. Uygulamada 1000 adet özelliği azaltmak için 3 yöntem birden kullanılmıştır.

1. **Düşük Varyans Sorunu:** Varyansı çok düşük olan özellikler elenebilir. Çünkü bu değişkenler etiketlenen hedef değişken üzerindeki etkisi yok denecek kadar azdır. Varyans için bir eşik değeri belirlerken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta anlamlı bir değişkeni kaybetmemektir. Bir diğer nokta kullandığı algoritmaların ve bilgisayarınızın performansınıdır. Bu sebeple en az değişken ile en çok bilgiyi elde etmeye çalışmak gerekmektedir. Bu analiz için 0.0001'den küçük varyansa sahip değişkenler elenmiştir. Sadece bu analiz ile 1000 adet özellikten geriye 46 değişken kalmıştır. Bu kadar fazla değişkenin elenmesinin en temel sebebi, resimlerin son derece düzgün çekilmiş olması ve resimlerde karmaşık renk ve desenlerin bulunmamasıdır.

2. **İlişkili Değişken Sorunu:** Bir modele alınan değişkenleri birbiri arasında yüksek doğrusal ilişki olan değişkenlerden biri benzer açıklamaya sahip oldukları için elenebilir. Bir önceki elemelerden sonra kalan 46 değişken için ilişki matrisi hesaplanmıştır. 8 değişken daha yine denemeler ve tecrübelerden faydalanarak belirlenen 0.4 eşikinden yüksek ilişki içerdiğinden elenmiştir. Yüksek ilişki içeren özellikler temel bileşenler analizi vb. boyut indirgemeye yarayan tekniklerle birleştirilerek de elenebilirdi.

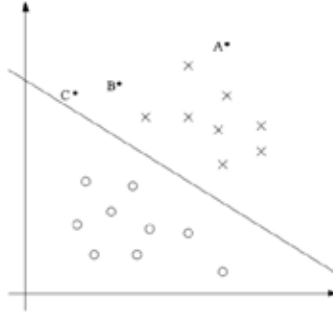
3. **Sade Bayes Yöntemi:** Bu yöntem başlı başına bir makine öğrenimi algoritmasıdır. Her bir özellikteki değişimin etiketlenen değişken üzerindeki olasılık dağılımlarından faydalanarak filtreleme yapar. 0,3 olasılık değerinden yüksek olan değişkenler tutulmuş, diğerleri elenmiştir. Bu analiz sonrasında ise model için sadece 25 değişken kalmıştır. Özellik çıkarma sürecini şekil 7'de özetlenmiştir.



Şekil 7. Özellik çıkarma süreci

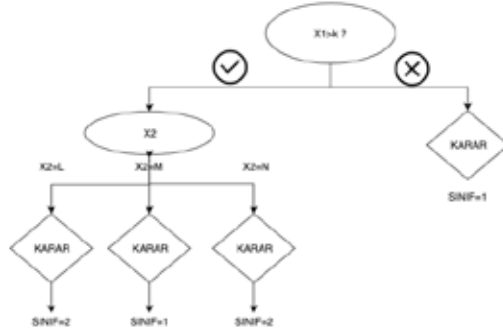
Modelleme: Veri hazırlığı yapıldıktan sonra ve modelleme denemeleri yapılmadan hemen önce uygulanması gereken küçük ancak önemli bir adım vardır; örnekleme. Modele hazır hale getirilen veri modelin üzerine kurulduğu “eğitim” ve testinin yapıldığı “test” verisi olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Eğitim verisi için bu aşamasında 4 farklı model denenmiştir. Bunlar:

1. **Destek Vektör Makinesi (SVM):** Bu yöntem sınıfları uzayda iki grubun üyelerine en uzak olan noktada doğrusal ya da doğrusal olmayan düzlemler ile ayırır. Aşağıdaki şekilde sınıf gözlemleri iki boyutlu bir düzlemde olduğu için doğru ile ayrılmıştır. C noktasının yakınından geçen bu doğruya “sınıflandırıcı” denir.



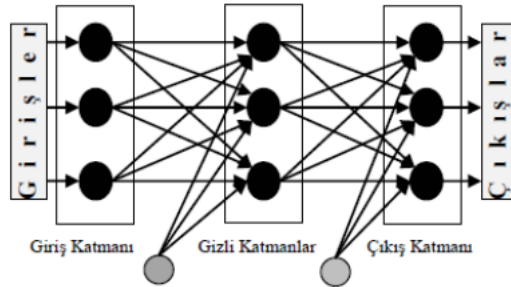
Şekil 8. Destek Vektör Makinesi

2. Karar Ağacı: Bu yöntem hedef değişkeni entropi denilen bir belirsizlik ölçütü kullanarak kazanç hesaplamasına dayalı kural listesi oluşturularak sınıflar. Gini hesaplaması yaparak da karar ağacı kurallarının nasıl oluşturulduğuna dair detaylı bilgi için Özkan (2018) incelenebilir.



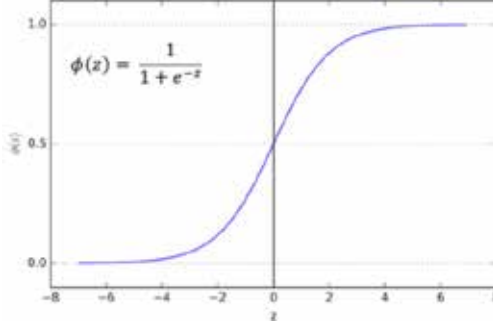
Şekil 9. Karar Ağacı

3. Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları: Yapay sinir ağları insan beyindeki nöronların işleyişinden örnek alınmıştır. Tek katmanlı yapay sinir ağlarının doğrusal olmayan problemlerin çözümünde yetersiz kalması sebebiyle çok katmanlı yapay sinir ağları geliştirilmiştir. Giriş katmanında. Rastgele katsayılar vererek öğrenen, öğrendikçe bu katsayıları güncelleyerek hata payını azaltmaya çalışan bir yöntemdir. (Arı ve Berberler 2017)



Şekil 10. Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları

4. **Lojistik Regresyon:** Birçok farklı makine öğrenimi yöntemi geliştirilmesine rağmen uzun yıllardır kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Sınıflanma problemini gözlemin ilgili kategoriye ait olup olmama olasılığını sigmoid fonksiyonu kullanarak çözer.



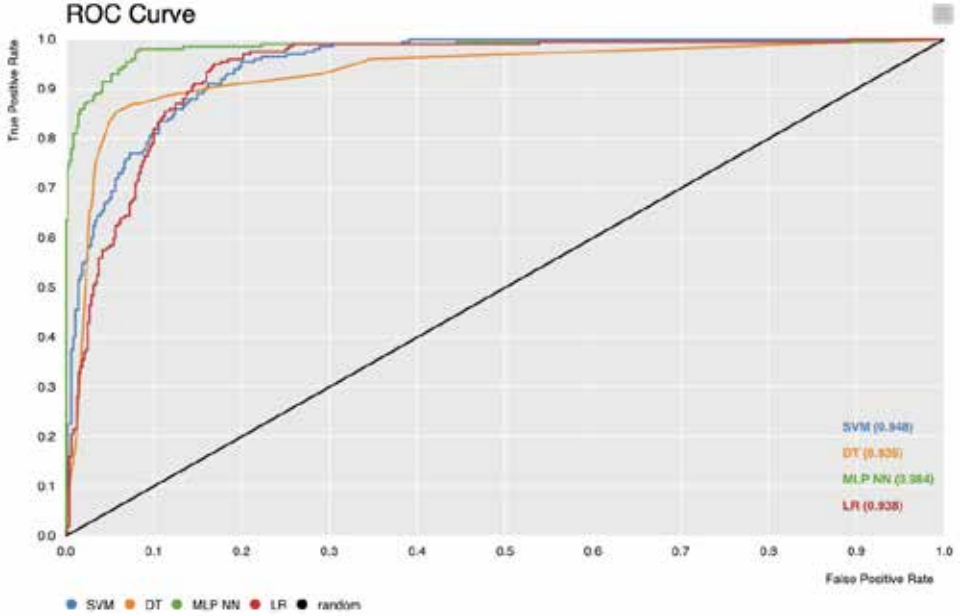
Şekil 11. Lojistik Regresyonda Sigmoid Fonksiyonu

5. **Sonuçlar:** Aşağıdaki Çizelge patates bitkisi yaprağını tespit edebilmek için oluşturduğumuz 4 algoritmanın hata matrisinden elde edilen performans metriklerini göstermektedir. Performans değerleri test verisi üzerinden oluşturulmuştur.

Çizelge 2. Modellerin Performansı

Model	TP	FP	TN	FN	Kesinlik	Duyarlılık	Belirlilik	F İstatistiği	Doğruluk
Destek Vektör Makinesi (SVM)	142	27	454	58	0.84	0.71	0.94	0.77	0.88
Karar Ağacı (DT)	169	26	455	31	0.87	0.85	0.95	0.86	0.92
Lojistik Regresyon (LR)	129	33	448	71	0.80	0.65	0.93	0.71	0.85
Yapay Sinir Ağları (MLP NN)	178	19	462	22	0.90	0.89	0.96	0.90	0.94

Çizelge ya göre modelin genel performansını gösteren doğruluk göstergesi MLP NN ve DT modellerinde ön plana çıkmaktadır, SVM ve LR kısmen daha az başarılıdır. SVM modeli TN, yani patates bitkisi yaprağı olmayanları neredeyse MLP NN ve DT kadar başarılı olduğu görülmektedir. Ancak bu rakamlar sınıflandırma algoritmalarının atama yaparken varsayılan eşik değerini 0,5 olarak almasından oluşan değerlerdir. Bu eşik değerinin dinamik olabileceği düşünüldüğünde aşağıdaki ROC eğrisi daha net karşılaştırma imkânı sunacaktır.



Şekil 12. ROC eğrisi

Grafiğin sağ altındaki rakamlar modele ait eğrinin altında kalan alan bilgisidir. Aslında bu bilgiye bakarak hangi modeli seçmemiz gerektiğini daha net anlayabiliriz. Yeşil renkte olan MLP NN en başarılı algoritmanın en başarılı model olduğu görülmektedir. SVM modeli için hata matrisinden diğer modellere göre az performanslı olduğunu görmüştük. Ancak ROC eğrisinden yapay sinir ağından sonraki en başarılı model olduğu görülmüştür.

5.SONUÇ

Bu çalışmada, ilk olarak son yıllarda gittikçe yaygınlaşan büyük veri yapılarının analizinde kullanılan yöntemler hakkında çeşitli bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra bu yöntemlerin özellikle son yıllarda tarımsal uygulama alanları üzerinde nasıl kullanıldığı, hangi uygulamaların uygun olduğu ifade edilmiştir. Son olarak bu uygulamanın bir kısmı tarımsal bir veri üzerinden nasıl çalıştığı gösterilmiş ve bu veri üzerinde kullanılan modellerden oldukça yüksek başarı oranı elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Arı, A., & Berberler, M. E. 2017. Yapay Sinir Ağları ile Tahmin ve Sınıflandırma Problemlerinin Çözümü İçin Arayüz Tasarımı. *Acta Infologica*, 1(2), 55-73.
- Balogun, A. O., Bajeh, A. O., Orié, V. A., & Yusuf-Asaju, W. A. (2018). Software Defect Prediction Using Ensemble Learning: An ANP Based Evaluation Method.
- Berman J.J. 2013. Principles of Big Data. Preparing, Sharing, and Analyzing Complex Information-Elsevier Science & Technology, 32.
- Bonaccorso, G. 2018. Machine Learning Algorithms: Popular algorithms for data science and machine learning. Packt Publishing Ltd, 25.
- <https://datainsights.de/types-of-data-and-their-importance/>
- Deshpande, B. and Kotu, V. 2019. Data science concepts and practice, Elsevier, 2-3.
- Gopal Krishna M, Durgaprasad N, Deepa Kanmani S, Sravan Reddy G and Revanth Reddy D. 2019. Comparative Analysis Of Different Imputation Techniques For Handling Missing Dataset, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(7):2278-3075
- Gutierrez D.D. 2015. Machine Learning and Data Science: An Introduction to Statistical Learning Methods with R. Apple Books. 498.
- Hossin, M., & Sulaiman, M. N. 2015. A review on evaluation metrics for data classification evaluations. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*, 5(2), 1.
- Inmon, W.H. and Linstedt D. 2014. Data Architecture: A Primer for the Data Scientist, Big Data, Data Warehouse and Data. Vault-Morgan Kaufmann, 1-3.
- Igual L., Segu S. 2017. Introduction to Data Science. A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications-Springer,32-48.
- [www.kaggle.com/emmarex/plantdisease#0022d6b7-d47c-4ee2-ae9a-392a53f48647___JR_B.Spot %208964 . JPG](http://www.kaggle.com/emmarex/plantdisease#0022d6b7-d47c-4ee2-ae9a-392a53f48647___JR_B.Spot%208964.JPG)
- Kaiser, J. 2014. Dealing with missing values in data. *Journal of systems integration*, 5(1), 42-51.
- Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. 2018. Machine learning in agriculture: A review. *Sensors*, 18(8), 2674.
- Mohammed M., Khan M.B., Bashier E. and Bashier M. 2017. Machine Learning. Algorithms and Applications-CRC, 15.
- <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/2297765.pdf>
- Park, S. H., Goo, J. M., & Jo, C. H. (2004). Receiver operating characteristic (ROC) curve: practical review for radiologists. *Korean Journal of Radiology*, 5(1), 11-18.
- Özkan, Y. 2008. Veri madenciliği yöntemleri. Papatya Yayıncılık Eğitim, 34.
- Russell R. 2018. Machine Learning: Step-by-Step Guide To Implement Machine Learning Algorithms with Python. CreateSpace Independent Publishing Platform
- Saltz J.S., and Stanton J.M. 2017. An Introduction to Data Science-SAGE Publications, Inc, 557-558.
- Ugwu C., Ekaete N. 2016. Dynamic Decision Tree Based Ensembled Learning Model To Forecast Flight Status, *European Journal of Computer Science and Information Technology* 4(6):15-24
- Witten I.H., Frank E., Hall M.A., and Pal C.J. 2006. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann Publisher, 29-30.

TARIM MAKİNALARI SANAYİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Ediz Ulusoy¹, Bilgin Türkay², Mete Has³, Ömer Dönder⁴, Selami İleri⁵
Sürel Canoğlu⁶, Şenol Önal⁷, Hamdi Bilgen¹, Vedat Demir¹, Arzu Yazgı¹

ÖZET

Dünya ekonomisi çok kırılgan bir ortamda denge bulmaya çalışmaktadır. Ekonomisi zayıf ülkelerin güçleri, yalnız başına sürdürülebilir bir gelişme gerçekleştirmekte yetersiz kalabileceği için, kendilerine işbirliği yapabilecekleri müttefikler aramaktadır. Günümüzde küresel veya bölgesel oyuncu olmak isteyen firmalar, güç kazanabilmek için sadece müşteri değil, stratejik partner arayışı içindedir. Tarımda yaratılan bitkisel ve hayvansal ürünlerin toplam değeri; agroekolojik zenginlik ve kısıtlar, altyapı özellikleri, insan kaynakları nitelikleri, ekonomik çerçeve koşulları, toplumsal beklenti değişimleri gibi faktörlerle ilişkilidir. Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sektörü' nün sağlıklı bir yapıya kavuşması değişken koşul ve kavramlara uyum sağlayabilmesine bağlıdır. İç Pazar-Dış Pazar Dengesi uzun süren ekonomik ulusal ve uluslararası kriz dönemlerinde çok önemli olmaktadır. Dünyada 2018 yılı itibariyle 20.087.130 Bin USD olan Traktör ihracat hacminde, Türkiye'nin payı 19.256 adettir (423.603.000 USD) ve ağırlıklı olarak 37-75 kW güç grubundadır. Dünyada 2018 yılı itibariyle, tarım makinaları ihracat değeri 63.980.202 Bin USD olup, Türkiye 607.759 Bin USD-817.434 Bin USD arasında bir ihracat değerine ulaşmıştır. Traktör ve tarım makinaları sanayi sektörünün ulusal ve uluslararası platformlardaki temsilcisi TARMAKBİR (Türk Tarım Alet ve Makinaları İmalatçıları Birliği)'dir. Bu bildiriye Tarım Makinaları Sektörü'nün, makina sanayinin genel durumu içindeki yeri ve hedef kitlesi irdelenmekte; traktör-makina uyumu, müteahhitlik kavramı, yurt dışı rekabet gücü, eleman ihtiyacı ve devlet desteği boyutlarıyla tartışılmaktadır.

Anahtar sözcükler: Tarım Makinaları Sanayi, Tarımsal Mekanizasyon

1. GİRİŞ

Çok kırılgan bir ortamda denge bulmaya çalışan dünya ekonomisinde, genellikle öne çıkan çekişme ABD-Çin ekonomi savaşı olmakla beraber, Avrupa Birliği'nde Brexit çalkantısı ve Almanya'nın durması, bu cephenin çökmesi anlamına gelebileceği endişesi de duyulmaktadır. Bugün dünya ekonomisi durağanlığa girmiştir ve borç anlamında sıkışıktır. Kişisel, kurumsal ve ülkesel borçların yapısal özellikleri, ekonominin güçlü veya zayıf olmasını belirler. Bilançolarda faiz dışı fazla verilmesi borçların yönetilebileceğinin göstergesidir. Ne var ki pek çok ülkede bu hedefe ulaşamamakta, yönetsel yetersizliklerin de tetiklediği borçlar sıkıntı yaratmaktadır. Ekonomisi zayıf ülkelerin güçleri, yalnız başına sürdürülebilir bir gelişme gerçekleştirmekte yetersiz kalabileceği için, kendilerine işbirliği yapabilecekleri müttefikler aramaktadırlar. Küresel ekonominin güçlü aktörleri yeterli güvenceyi almaları koşuluyla hem mal ve hizmet satmak hem de borç vermek üzerine kurulu sistemden kârlı çıkmaktadırlar.

¹ Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Müh. Böl. ediz.ulusoy@ege.edu.tr

² Türkay Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti.

³ Agco Tarım Makineleri Tic. Ltd. Şti.

⁴ Dönder Tarım Makinaları San. ve T. ic. Ltd. Şti.

⁵ Tarmakbir-Türk Tarım Makinaları İmalatçıları Birliği

⁶ Maschio-Gaspardo Türkiye Tarım Makinaları San. ve Tic. Ltd. Şti.

⁷ Önallar Tarım Aletleri Tic. ve San. Ltd. Şti. İsim sırasının özel bir anlamı yoktur. Bildiri eşit katkı ile hazırlanmıştır.

Günümüzde küresel veya bölgesel oyuncu olmak isteyen firmalar, güç kazanabilmek için sadece müşteri değil, stratejik partner arayışı içindedir. Bunu zorunlu kılan bir başka şey de, know-how yetersizliğidir. Başarılı bir satıcının, rekabet üstünlüğüne de dayanan, vazgeçilmez mal, hizmet ve pazarları olmalıdır. Altyapısı, genç ve dinamik nüfusu, coğrafi konumu ile Türkiye'nin Orta Asya, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Balkanlar gibi yörelerde çok yönlü avantajı ve potansiyeli dikkat çekicidir. İletişim teknolojisi, iş dünyasında partnerler arasındaki mesafeyi kısaltmıştır. Yine de, lojistik olarak sorun yaratabilecek malların değişiminde en akılcı çözüm komşularıyla ticaret yapmaktır.

Ekonomik ilişkilerin kurulması ve dünya ölçeğinde rekabetçi olmak çok zordur. Klasik sosyal ve ekonomik toplum modellerinin ötesinde, kapitalist sistemin devlet desteğiyle ayakta tutulmasına çalışılmaktadır. Bu bağlamda ABD, Almanya, Çin, Japonya, Rusya, Hindistan, Güney Kore gibi ülkeler kendilerine özgü mekanizmalar geliştirmişlerdir. Bunların bire bir kopyalanarak uygulanması başarıya ulaşılacağı anlamına gelmez. Küresel bilgi toplama, firmaların güçlü kalmasını sağlayıcı önlemler alma ve özellikle ilişkilerin yeşereceği olumlu siyasal iklim hazırlama, hükümet programlarında geçmişe oranla daha belirgin bir yer bulmalıdır.

Günümüzde "Tarımda Yeni Dönem" üst başlığıyla Hassas Tarım, Akıllı Tarım, Tarım 4.0, Dijital Çağ gibi tanımlamalarla geleceğimize yönelik öngörülerde ve önerilerde bulunmaktadır. Bunlardan bazıları gerçekten yaşamımızı değiştirecek, bazıları çalışmalarımızı yönlendirecek, bazıları da modasını tamamlayıp sistem dışı kalacaktır. Zamanın ruhu; bilgi, teknoloji, iletişimde yatmakta ve özellikle bunlara ulaşabilmek, anlayabilmek, rasyonel biçimde kullanabilmek başarının anahtarı olmaktadır. Unutulmamalıdır ki, "İleri Teknoloji" ileri teknoloji kullanmış olmak için kullanılmaz; Tarımsal Mekanizasyonun üretime katkılarını, hedefe uygun şekilde gerçekleştirmek için uygulanır. Hedef bireysel olarak, ulusal olarak, küresel olarak farklılık gösterebilir.

2. TARIMSAL GELİR VE MEKANİZASYON

Tarımda yaratılan bitkisel ve hayvansal ürünlerin toplam değeri,

- İklim, toprak, coğrafi konum, doğal dengeler gibi AGROEKOLOJİK zenginlik ve kısıtlar,
- İşletme büyüklüğü, arazi kullanım biçimi, sulama olanakları gibi ALTYAPI özellikleri,
- Bilgi-beceri düzeyi, eğitim yatınlığı ve organize olma yeteneği gibi İNSAN KAYNAKLARI nitelikleri,
- Destekleme enstrümanları, kredi olanakları, iç ve dış pazarlara erişim gibi EKONOMİK ÇERÇEVE koşulları,
- Tüketici talepleri, gıda güvenliği, çiftçiliğe verilen sosyal statü, üretimle ilgili çeşitli konulardaki duyarlılıklar gibi TOPLUMSAL BEKLENTİ değişimleri,

vb faktörlerle yakından ilişkilidir (Ulusoy vd. 2015).

AGROEKOLOJİK koşulların tarım makineleri imalat sanayine yansımada, "Havzanın Kalitatif ve Kantitatif Tarımsal Üretim Kabiliyeti" önemli bir göstergedir. Bir havzanın üretim potansiyeli; son tahlilde alternatif ürünler, bitkisel-hayvansal üretim

dengesi, ürünlerin pazarlanabilirliği, işletme büyüklüğü, kâr marjı gibi faktörlerin de etkisiyle çiftçilerin yaşam standardını belirler. Yaşam standardı yükselen üreticiler, kapital birikimlerini yatırım aracı olarak kendi içlerinde kullanabilirler. Hele ülkesel tarım politikaları çerçevesinde finansal destek enstrümanları çalıştırılıyorsa; gelecekteki kârlılıklarını artırmak, maliyetleri düşürmek, üretim potansiyelinden daha çok yararlanmak, çalışma koşullarını iyileştirmek amaçlarıyla MAKİNA YATIRIMI yapacaklardır (Ulusoy vd. 2010).

ALT YAPI koşullarının tarım makinaları imalat sanayine yansımada, “Tarım Alanlarının Kullanıma Göre Dağılımı” ile “İşletme Büyüklükleri ve Değişim Eğilimi”, öncelikli rol oynamaktadır. Tarım alanlarının toplam kullanımının artış veya azalışı, sektörler arasında paylaşımı ve bunun yıllar itibarıyla değişimi kuşkusuz önemlidir. Ama esas vurgulayıcı olan şey, “Üretim Paterni”, “Üretim Yöntemleri” ve “İşletme Organizasyonu” konularının, teknoloji desteğiyle kabuk değiştirmesidir. Çizelge 1’deki sayılardan, bu kabuk değiştirmeye ilişkin bilgi edinmek mümkün değildir. Çayır mera alanlarının yıllardır aynı gösterilmesi anlamsızdır. Sektörel bazda, ürün ve bölge özelliklerine göre ayrıntılı analizler gerekir.

Çizelge 1. Tarım Alanlarının Kullanıma Göre Dağılımı (1000 ha)

Yıllar	2005	2010	2015	2018
Tarla Alanı	18.005	16.333	15.723	15.421
Nadas	4.876	4.249	4.114	3.513
Meyve Alanı	2.831	3.011	3.284	3.462
Zeytin Alanı	662	784	837	864
Bağ Alanı	516	478	462	417
Sebze Alanı	894	802	808	784
Toplam Tarım Alanı	27.784	25.657	25.258	24.461
Çayır-Mera	14.617			

Kaynak: TÜİK, 2019 ile Tarım ve Ormancılık Bakanlığı kaynaklarından derlenmiştir.

Traktör ve tarım makinalarına talep; tarla bitkileri, meyvecilik, bağcılık, zeytincilik, sebzeçilik, seracılık gibi üretim kollarına göre değişecektir. Bu değişim, 2016 yılı itibarıyla tarla tarımında %34,7; meyve alanlarında %37,8; sebze alanlarında %84,1 olan “Sulanan Arazi” nin artışından da önemli ölçüde etkilenecektir. Birbirini bütünleyen bitkisel ve hayvansal üretimde makina parkı ihtiyacı ise çok farklıdır. Makina özelliklerindeki gelişmeler ve üretimdeki ardışık işlemlerin gerçekleştirilmesi için gündeme gelen alternatif çözümler MAKİNA YATIRIMI tetikleyicisidir.

Bir başka itici güç, arazi kiralayarak da olsa, işletme büyüklüklerindeki değişimdir. Ekonomik işletme ölçeğinin artışı, mekanizasyon ihtiyacını önemli ölçüde etkilemekte, makinaların model, kapasite ve teknolojileri çeşitlenmektedir.

İşletme büyüklükleri ve değişim eğilimini, sayısal değerlere bakarak yorumlamak çok kolay değildir. En son 2001’de yapılan “Tarım Sayımı”, 2005’te yapılan “Tarımsal İşletme Yapısı Anketi”, 2006 ve 2016 yıllarında yapılan “Tarımsal İşletme Yapı Araştırmaları” verileri, metodolojik olarak “İşletme Büyüklüğü/Mekanizasyon” ilişkisini yorumlamaya yeterli değildir. Ancak şurası bir gerçektir ki, 1991 yılından bu yana 50 dekardan küçük işletmeler ile 500 dekarda büyük işletmeler hem sayıca hem de işlenen toplam alan olarak azalmaktadır. Bu sınır değerler arası çok geniş

olmakla beraber, miras hukukundaki değişiklikler, satışlardaki minimum alan şartı, sınır komşusu tarlaların satın alınması durumunda sağlanan elverişli kredi desteği, işletmelerin bu bantta yoğunlaşacağına bir göstergesidir. Bu ölçüğe uygun MAKİNA YATIRIMI öncelik kazanacak gibi görünmektedir.

İNSAN KAYNAKLARI durumunun tarım makinaları imalat sanayine yansımaları ağırlıklı olarak üç farklı yönde olmaktadır. Bunlardan birincisi iş dünyasında aranan özellikler ile işsizlerin nitelikleri arasındaki uyumsuzluktur. Yüksek işsizlik oranına karşın, imalat sanayi uygun eleman sıkıntısı çekmektedir. Genç nüfusta işsizlik %27'ye ulaşmış olup, bunların önemli bir kısmı ne eğitimde ne istihdamdadır. Farklı eğitim programları bugüne kadar ne yazık ki tatmin edici bir senkronizasyon sağlayamamıştır. İkinci konu, ekonomik faaliyet alanına göre istihdamdır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ekonomik Faaliyet Alanına Göre İstihdam

Yıl	Nüfus (milyon)	İstihdam (milyon) / (%)				
		Toplam	Tarım	Sanayi	İnşaat	Hizmet
2005	69,7	19,6 (100)	5,0 (25,5)	4,2 (21,6)	1,1 (5,6)	9,3 (47,3)
2010	73,7	21,8 (100)	5,0 (29,3)	4,6 (21,1)	1,4 (6,6)	10,7 (49,1)
2015	78,7	26,6 (100)	5,5 (20,6)	5,3 (20,0)	1,9 (7,2)	13,9 (52,2)
2018	82,4	28,2 (100)	5,3 (18,4)	5,7 (19,7)	2,0 (6,9)	15,8 (54,9)

Kaynak: TÜİK 2019 kaynaklarından derlenmiştir.

Sanayi ve inşaat sektörlerindeki sayıca istihdam artışı işsizlik sorununu çözebilecek boyutta değildir. Gerek sayıca, gerekse oransal olarak artış hizmet sektöründe görülmektedir. Ancak unutulmamalıdır ki, ekonomik bir kriz döneminde işlerini kaybedecek ilk çalışanlar da bu sektörde olmaktadır. Nüfus artışına bağlı istihdam, tarımda (%) olarak sürekli bir azalma göstermişse de çalışanların sayısı bakımından 5-5.5 milyon bandında kalmıştır. Nüfus/İstihdam oranını irdelediğimizde, bu endeks tarım sektöründe 2005 yılında 13,94 iken, 2018'de 15,54 düzeyine çıkmıştır. Bir başka ifade ile artık tarımda her çalışan, daha çok insan için üretmektedir. Tarımda istihdamın sabit kalması, kalitatif ve kantitatif olarak artan tarım ürünleri talebinin gittikçe daha yoğun makinalaşma ile karşılanacağına bir göstergesidir, gündeme MAKİNA YATIRIMI gelmektedir.

Bir başka gösterge de, mevsimlik ve sürekli tarım işçilerinin ücretlerindeki değişim Çizelge 3'de 5'er yıllık periyotlarda verilmiştir. Yıllar itibariyle ücretlerin değişiminin yanı sıra; açık hava bir iş yerindeki belirsizlikler, işgücü ihtiyacının değişkenliği, işçi teminindeki güçlükler, sigorta işlemlerindeki bürokrasi, sosyal ilişkilerdeki bazı sorunlar, alternatif olarak gündeme insan/makina ikamesini getirmektedir. Ödenen yıllık ücret toplamı, bir makinanın hangi amortisman süresinde, hangi fiyatla alınabileceğinin eşliğini belirler. Bu konu sadece maliyet ve işçi çalıştırma organizasyonu bakımından incelenemez. Tarımsal üretim sürecinde ileri teknoloji gerektiren ve insan işgücü ile başaramayacak işler de gittikçe çoğalmaktadır.

Ortalama çiftçi yaşının dünyada 58 (Evcim vd. 2015), ülkemizde ise 52 (İleri, 2019) olduğu düşünülürse, yaşlanan nüfusun MAKİNA YATIRIMI desteğine ihtiyacı olduğu söylenebilir.

Çizelge 3. Tarım İşçilerinin Ortalama Ücretleri (TL)

Yıllar	Mevsimlik Tarım İşçilerinin Günlük Ücretleri			Sürekli Tarım İşçilerinin Aylık Ücretleri		
	Kadın	Erkek	Ortalama	Kadın	Erkek	Ortalama
2003	9	12	11	232	306	297
2008	21	29	25	641	822	803
2013	36	48	42	1.032	1.262	1.232
2018	67	82	74	1.638	2.187	2.113

Kaynak: TÜİK 2019 kaynaklarından derlenmiştir.

EKONOMİK ÇERÇEVE koşullarının tarım makinaları imalat sanayisine yansımada iki temel boyut öncelik kazanmaktadır. Bunlardan birincisi, çiftçinin net geliri, bu gelirin eline ne zaman geçeceği ve geliri belirleyen üretim girdileri ile ürün fiyatları paritesidir. Örneğin Motorin/Ürün paritesi 2010-2018 yılları arasında yaklaşık olarak buğdayda 4,7 kg'dan 6,6 kg'a; mısırdan 5,3 kg'dan 7,5 kg'a; ayçiçeğinde 1,0 kg'dan 2,5 kg'a; pamukta 1,2 kg'dan 2,6 kg'a çıkmıştır. Girdi/Çıktı paritesinin yıllık ortalama değerlerle hesaplanması, çoğu kez "Gerçek Kâr" ın hesaplanmasında hatalara yol açabilmektedir. Örneğin, enflasyonist baskı etkisindeki piyasalarda, girdilerin tam da kullanım öncesinde zamlanması veya ürün fiyatlarının hasattan oldukça uzun bir süre sonra yükselmiş olması yıllık ortalamalarda kaybolur. Para piyasalarında %15 gibi bir faiz söz konusuysa, seçilmiş ürünlere yapılan desteklemenin 2-3 ay sonra ödenmesi ciddi kârlılık farkı yaratır. Ekonomik çerçeve koşullarla ilgili ikinci boyut ise, destekleme modelleri ve bunların finansal mekanizmalarıdır. Çiftçiler enflasyondan arındırılmış net gelir sağlıyorsa, MAKİNA YATIRIMI yapacaktır.

TOPLUMSAL BEKLENTİLER "Tarım Sektörü" nün tasarımında önemli rol oynamaktadır. Tarım sadece gıda ve çeşitli amaçlarla kullanılacak hammadde üreten bir faaliyet alanı değildir. Çevremizi düzenleyerek insanlara yıl boyunca değişen bir renk cümbüşü hazırlamakta, doğanın güzelliğini sunmaktadır. Tarımla ilgili her toplantının girişinde dünya nüfusunun arttığına değinilmekte, gıda ve gıda güvenliği vurgulanmakta, su ihtiyacının petrolden daha önemli olacağı belirtilmekte, değişen iklim koşullarında sınırlı tarım arazilerinde sürdürülebilir bir üretimin nasıl yapılacağı tartışılmaktadır. Tarım, sorunların bazen kaynağı, bazen de kurbanı olarak gösterilmektedir. Küresel sorunlarla ülkesel sorunların aynı anda çözümü çok güçtür. Ancak şurası kesindir ki, darboğazların temelinde sadece "Üretim" değil, "Ürün Paylaşımı" yatmakta, "Ekonomik ve Toplumsal Maliyet" in kimler tarafından üstlenileceği "Sosyal Adalet" çerçevesinde çözümlenememektedir. Bu sorunlar gerek uluslararası ilişkilerde gerekse bir toplumun farklı katmanları arasında gerilim yaratmaktadır. Farklı bir perspektiften, ABD Başkanı Trump, 24 Eylül 2019 Birleşmiş Milletler Toplantısındaki konuşmasında "Gelecek küreselcilerin değil, vatanseverlerindir" demektedir. Doğal olarak, üretici daha çok kâr etmek isterken, tüketici ihtiyaçlarını en ucuza karşılamak beklentisindedir. Bu bağlamda üreticiler yeni çözümler üretmeye çalışırken, tüketiciler de bazı alışkanlıklarını değiştirmek zorunda kalacaklarını anlamalıdır. Bu amaca yönelik olarak MAKİNA YATIRIMI yapılırken, sürdürülebilir bir dünya düzeni ve çevre koruma isteyen toplum, tarım ürünlerine daha çok para verecektir.

3. TRAKTÖR VE TARIM MAKİNALARI PARKI

Bir ülkenin tarımsal mekanizasyon durumunun iki önemli göstergesi “Traktör Parkı” ile “Tarım Makinaları Parkı” ve bunların yıllar itibariyle değişimidir. Bu değişim, doğru istatistik yöntemlerle ve amaca uygun sınıflandırmalarla izlenebilirse “Tarımsal Mekanizasyon Gelişme Yönleri” ne, dolayısıyla “Tarım Sektörünün Geleceği” ne de ışık tutar. Yalın sayılar ve yetersiz sınıflandırmalar ise yorum kısırlığı yaratır, hatta yanlış değerlendirmelere yol açabilir. Traktör ve tarım makinaları parklarını, sayısal durumlarının ötesinde nitelik olarak yansıtmak çok kolay değildir. Örneğin, makina yaşları, güçleri, kapasiteleri, iş becerileri, çıplak sayılar arasında kaybolabilir. Kayıtlı bir sisteme bağlı traktör, biçerdöver gibi makinaları izlemek nispeten kolay olmakla beraber, diğer makinaları değerlendirme sıkıntılıdır. Örneğin bir makinanın parktaki artış hızı düşmüşse; artık o makinalara ihtiyaç duyulmadığı için mi, teknoloji değiştiğinden daha az sayıda ama yüksek iş kapasiteli makinalar tercih edildiği için mi, yoksa o dönemde kredi destekleri kesildiği için mi yorumu ciddi bir uzmanlık gerektirir.

Ülke traktör parkının TÜİK kayıtlarına göre 2018 yılında 1.332.139 adede ulaşmış olması tek başına anlamlı değildir. Bu parkın %46’sı 25 yaşın üstündedir ve pek çok platformda acil yenilenme ihtiyacı tartışılmaktadır. Yeni traktör üretiminde yüksek güç grupları öncelik kazanır ve 4WD imalatı artarken, mevcut park bu niteliklerden uzaktır (Anonim 2017, Evcim vd. 2015; İleri 2019).

Tarımsal Mekanizasyon durumunu “Traktör+Makina” bütünlüğünde değerlendirmek için özellikle uluslararası karşılaştırmalarda yaygın olarak kullanılan bazı göstergeler vardır. Bunlardan bazıları “Traktör sayısı/1000 ha”, “ha/Traktör”, “kW/ha”, “Traktör Sayısı/1000 İşletme”, “Makina Sayısı/Traktör”, “Toplam Makina Ağırlığı/Traktör” dür. Bütün bu göstergeler, yerine göre kabul gören ölçütler olsa da temel bir eksiklik vardır. Ülkeleri Traktör ve Tarım Makinaları bakımından karşılaştırmak, “Tarımsal İşletme Yapısı” ve “Tarımsal Üretim Paterni” farklıysa anlamsız kalır. Bir ülkenin genel ortalama değerleri, daha dar alanda “Bölge Bazlı”, “İşletme Bazlı”, “Ürün Bazlı” yorumlanırsa, hem değişim ve gelişmeyi daha doğru yansıtır hem de geleceğe yol gösterir. Tarım makinaları parkında dönemsel değişimleri gösteren Çizelge 4’de değişimlerin son yıllardaki ivmesini de görebilmek amacıyla 5 yıllık artışlar hem sayısal hem de oransal olarak verilmiştir.

Toprak işleme makinalarında, pulluğun sayısal olarak değişim ivmesinde bir düşme görülmeyle birlikte, bu azalmanın nedeni artan traktör güçleriyle uyumlu bir şekilde pulluk büyüklüklerinin de artmasıdır. Kuyruk milinden hareket alan toprak işleme makinaları, azaltılmış toprak işleme yöntemleri için önerilen makinalar, toprağı yırtarak işleyen çizel ve kültivatör tipi makinalar gündemde olmakla beraber, imalatçılarımızın önceliği pulluk ve diskoları çeşitlendirmektir. Pulluklarda uzatılabilir çatı, döner gövde, alternatif kulak modelleri, farklı uç demirleriyle pulluk bu grubun hala vazgeçilmez makinasıdır. Ancak ardışık üretim yıllarında pulluk kullanma yoğunluğu düşmekte, çiftçiler toprağı yırtarak işleyen makinaları öncelemektedir. Diskaro konstrüksiyonunda ise disklerin bataryalar halinde sıralanması, yerini bağımsız diskli modellere bırakmaktadır. Kalite/Fiyat dengesi bağlamında imalatçılarımız uluslararası rekabette de başarılıdır.

Kimyasal gübre dağıtma makinalarının dönemsel artış ivmesi sabit kalmakla beraber, imalatçılarımız makina fonksiyonlarını arttırmak ve dağılım paternini iyileştirmek için yeni modeller geliştirmeye çalışmaktadır. İş genişliğini arttırarak tarla trafiğini azaltıcı, gübre yüklemeyi kolaylaştırıcı çözümlerin yanı sıra, yüksek depo kapasitesi nedeniyle asma tip makinalardan çekme tip makinalara geçiş önemli

konstrüktif geliştirmeler gerekmektedir. İmalatçılarımız özellikle yurt dışı pazarlarda ilgi gören 8-10 ton'luk gübreleme makinalarını üretebilecek altyapıya sahiptir.

Ekim makinalarının dönemsel artışı incelenirken, pnömatik ekim makinaları ayrıştırarak okunmalıdır. Uygulamada, örneğin tahıllar için serpmeye ekimden sınavları ekim makinalarına geçmek; çapa bitkilerinde sıraya ekim yapan mekanik makinalardan, tohumları toprağa teker teker yerleştiren tek dane ekim makinalarına evrilmek önemli gelişmelerdir. Makina performansını artırıcı konstrüktif çözümlerin, pnömatik iletim sistemiyle eşleştirilmesi çok yönlü avantajlar sağlamaktadır. Özellikle tarlada daha yüksek ilerleme hızları sağlayabilecek yenilikler kısa zamanda kabul görebilir. Tohumun depodan toprağa yolculuğunda arka arkaya dizilmiş çeşitli organlar görev aldığından, makinanın toplam performansı, bu elemanların her birinin işlevini tam olarak yapmasına bağlıdır. Birinin yanlışlığı, tüm sistemi etkileyeceğinden imalatçılarımız çözümlerini bu çerçevede üretmek zorundadır. Tohumların farklı geometrik şekillerinin yarattığı darboğazları aşmak için tohum kaplama da uygulanabilmektedir.

Çizelge 4. Tarım Makinaları Parkında Dönemsel Değişimler (2003-2018)

Tarım Makinası	2003	2008	5 Yıllık % değişim	2013	5 Yıllık % değişim	2018	5 Yıllık % değişim
Kulaklı Traktör Pulluğu	930.943	996.013	6,98	1.045.122	4,93	1.079.396	3,27
Toprak Frezesi (Rotovator)	?	38.937	-	46.716	19,97	56.306	20,52
Kültivatör	?	457.711	-	503.786	10,06	540.795	7,34
Diskli Tırmık (Diskaro, Goble diskaro vb.)	190.739	204.665	7,30	232.278	13,49	251.439	8,24
Kimyasal Gübre Dağıtma Makinası	314.660	346.471	10,10	389.918	12,53	428.545	9,90
Ekim Makinası Bunların içinde Pnömatik	334.328 15.908	365.998 22.919	9,47 44,07	427.229 30.921	16,72 34,91	468.594 40.376	9,68 30,57
Kuyruk Milinden Hareketli Pulverizatörler	229.497	259.475	13,06	312.651	20,49	358.407	14,63
Tarım Arabası (Römork)	966.596	1.036.613	7,24	1.109.917	7,07	1.184.193	6,69
Biçerdöver	11.721	13.084	11,62	15.486	18,35	17.266	11,49
Pamuk Toplama Makinası	?	520	-	950	82,69	1.285	35,26
Meyve Hasat Makinaları	?	510	-	6.565	1.287,25	17.831	271,60
Yağmurlama Tesisi	?	216.130	-	240.253	11,16	267.022	11,14
Ot Biçme Makinası	39.682	54.072	36,26	73.314	35,58	90.020	22,78
Balya Makinası	8.989	11.839	31,70	18.024	52,24	24.682	36,93
Silaj Makinası Bunların içinde Mısır Ot	8.311	17.087 14.000 3.087	105,59	26.135 21.887 4.248	52,95 56,33 37,60	35.030 29.247 5.783	34,03 33,62 36,13
Yem Dağıtıcı Römork	?	849	-	2.052	41,69	4.894	138,49
Çiftlik Gübresi Dağıtma Makinası	?	1.967	-	2.915	48,19	5.246	79,96
Süt Sağım Tesisi	?	6.216	-	8.182	31,62	12.856	57,12
Traktör	997.620	1.070.746	7,33	1.213.560	13,33	1.332.139	9,77

Kaynak: TÜİK 2019 kaynaklarından derlenmiştir.

Kuyruk milinden tahrikli pülverizatörlerin 5 yıllık dönemlerdeki park artışı %15 dolayındadır. Tarımsal ilaçlamada performans, pülverizatör niteliğine bağlı olduğu kadar çiftçi becerisi de önemlidir. Her ne kadar bu makinaları kullanacak operatörlerin sertifikalı olması gerekirse de, çok etkin uygulandığı söylenemez. İnsan ve çevre sağlığı bakımından imalatlarını geliştirmeye çalışan firmaların, kullanıcı hatasını en aza indirme ve eğitim yönüne de önem vermesi gerekmektedir.

Tarım arabalarının dönemsel artışı çok düzenlidir. Ne var ki, bu konuda römork tiplerinin, kasa özelliklerinin ve tonajlarının çok arttığı gözden kaçmamalıdır. Yığma pamuk taşıma römorkları, hayvan gübresi dağıtma arabaları, yem taşıma ve karma vagonları bu çeşitlenmenin örnekleridir. İmalatçılarımız, talebe yönelik bu uygulamaların yanı sıra R Sınıfı (Her türlü tarımsal yük taşıma römorkları) Araçların AB Tip Onay Mevzuatına Göre Sınıflandırılması ile ilgili kuralları göz ardı etmemelidir.

Meyve hasat makinaları, “Merdiven Altı” sınıfında da üretilen basit zeytin silkme makinaları öncülüğünde gündeme hızla gelmiştir. Bu gruptaki makinalar arasında çok büyük fark olduğundan istatistik verileri doğru okumak mümkün değildir. Nitekim daha sağlıklı değerlendirmeler için 4-5 Kasım 2019’da Antalya’da “Meyve Yetiştiriciliğinde Mekanizasyon Çalıştayı” düzenlenmiştir.

Sulamaya ülkenin tarım politikaları çerçevesinde büyük önem verilmektedir. İstatistiklerde “Yağmurlama Sulama” dönemsel artış ivmesi durağansa da, çok yönlü avantajları nedeniyle “Damla Sulama Tesisleri” 2005-2018 arasında %217’lik bir artışla, 149.792 adetten 475.141 adede yükselmiştir. Bunu tetikleyen en önemli olgu %0 faizli yatırım teşvikleridir. Sulama mekanizasyonu genellikle sektörün bir yan alanı olarak ayrıştırmıştır.

Tarımsal üretim ve verimlilikte en etkin girdilerin başında su gelmektedir. Rasyonel bir kullanım için bu etkinliğin, maliyeti düşürecek yöntem ve sistemlerle desteklenmesi gerekir. Bu bağlamda su kaynağı, su miktarı, sulama yöntemi, enerji gereksinmesi, işçilik gibi maliyet unsurlarının kombinasyonu, sulama alanının genişliğine de bağımlı olarak optimize edilmelidir. Kullanılabilir su miktarı kadar, bitkisel üretim sürecinde suyun ulaşılabilir olma olasılığı, sanayi ve içme suyu kullanımıyla paylaşımı gibi konular önem kazanmaktadır.

Türkiye’nin 2019 yılı kullanılabilir yüzey suyu 98 milyar m³, yıllık çekilebilir yer altı suyu 14 milyar m³ olmak üzere toplam kullanılabilir net su kaynakları potansiyeli 112 milyar m³tür (www.dsi.gov.tr, 2019).

Günümüzde bu potansiyelin sadece 44 milyar m³’ünden yararlanılabilmekte, bunun 32 milyar m³’ü (%72,7) tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. İçme suyu 7 milyar m³ (%15,9), sanayi tüketimi 5 milyar m³ (%11,4) düzeyindedir. Sulamaya açılacak tarım alanları, nüfus artışı ve yaşam kalitesine bağlı olarak içme suyu ihtiyacı ve sanayinin gelişmesine paralel su tüketimi düşünüldüğünde, su dağıtımında ölçülebilirlik ve etkin kullanımın hayati önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır. Çünkü Türkiye uluslararası değerlendirmelere göre yaklaşık 1500 m³/kişi su potansiyeli ile “Su Azlığı” yaşanan bir ülkedir (Sınır 2.000 m³/kişi kabul edilmektedir).

Yıllar itibariyle tarım sektöründe kullanılan su miktarı artmaktadır. Buna paralel olarak tarımsal sulama makina sayıları ve sulama tesisleri de çoğalmaktadır. Ne var ki TÜİK verilerindeki artış sayıları ve oranları “Sulanan Alan Genişliği” hakkında güvenilir bir bilgi vermemektedir. Derin kuyu pompaları, motopomplar, santrifüj

pompalar, yağmurlama tesisleri ve damla sulama tesisleri karşılaştırıldığında, “Damla Sulama”nın yıldızının, desteklemeler eşliğinde parladığı görülmektedir. Gündemimizde su tasarrufu ve suyun etkin kullanımı öncelikli olarak tartışıldığından, bu sektördeki sanayicileri de yönlendirmektedir. Ancak sulanan araziler genişledikçe ve özellikle tarla tarımında tek yıl kullanım eğilimi yaygınlaştıkça, damla sulama sisteminin maliyeti artmaktadır. Bu durumda yağmurlama sulama ve hareketli sulama makinalarının yaygınlaşması beklenmelidir.

Basınçlı sulama sistemlerinde kalite-fiyat dengesi kritik bir husustur. Kaliteden vazgeçilerek sağlanan ucuzluk, sistemlerin geleceğini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle sektörün öncü firmaları Ar-Ge’yi önemsemekte, ancak Ar-Ge maliyet ötesinde zaman da gerektirdiğinden, kendini kanıtlamış dünya markalarıyla işbirliğine gitmeyi daha akılcı bulmaktadır. Plastik sektöründe farklı ürünlerin imalatını yapan bazı firmalar, ürün çeşitliliğini artırmak ve kapasitelerini doldurmak amacıyla sulama alanına girmektedir. Alt yapıları güçlü olan kuruluşlar, ihracata yönelerek başarılı olabilmektedir. Türk Pompa ve Vana Sanayicileri Derneği (POMSAD) ve Basınçlı Sulama Sanayicileri Derneği (BASUSAD) gibi sektörün çatı kuruluşlarının sadece kendi alanları içinde kalmamaları ve tarımsal üretimin geniş çerçevesi içinde yer almaları, ayrıca TARMAK BİR gibi kuruluşlarla daha yakın işbirliğine girmeleri sinerji yaratacaktır.

Hayvansal üretimde kullanılan makinalardaki artış, bu sektördeki gelişmeyi yansıtmakta ve imalatçılara yeni fırsat alanları açmaktadır. 2019 yılı “Kırsal Kalkınma Destekleri 13. Etap” kapsamında tarıma dayalı yatırımların desteklenmesi programında, hemen hemen tamamen bu makina grubu teşvik edilmektedir. Bu nedenle konuya daha yakından bakmakta yarar vardır. Tarımsal gelirler içinde bitkisel ürünlerle hayvansal ürünlerin payı, gittikçe hayvancılığa doğru kaymaktadır. Hayvansal üretimde, gündemdeki öncelikli alanlar Büyükbaş-Küçükbaş-Kanatlı yetiştirilmiştir. Büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde mekanizasyon ihtiyacı Süt Sığırcılığında yoğunlaşmakta; Süt Sağma Makina ve Tesisleri, Süt Soğutma Tankları, Yem Karma Vagonları, Silajlık kaba yem hasat makinaları ilk sıralara yerleşmektedir. Bu ürünleri yapan kuruluşlar hakkında kayıtlardaki güvensizlik, tanımlardaki belirsizlik ve firmalardaki süreksizlik nedeniyle ancak tahmini sayılar verilebilmektedir. Süt sağımhanesi yapan yaklaşık 20 yerli ve 5 ithalatçı firma vardır. Yerlilerin hemen hemen yarısı imalatçı olup, diğerleri toplamacıdır. Seyyar süt sağım makinası imal eden irili ufaklı 20 kadar firmanın Pazar payının %80’ine sahip olanlar 5-6’yı geçmez. Bu segmentte 6 ithalatçı şirket vardır. Süt soğutma tankları da aynı Çizelge’ye tekrarlamaktadır. 20 civarındaki imalatçıdan büyük paya sahip olanlar 5-6 firmadır; 6 ithalatçı vardır. Bu segmentteki güçlü firmalar sadece yurt içinde değil, yurtdışı pazarlarda da etkin olmaktadır. Hedef müşterilere tek tek makina satıldığı gibi, değişik amaçlara yönelik projeler de hazırlanmakta, anahtar teslimi tesisler yapılabilmektedir.

Ürün teknolojisi ve alt yapı bilgisi farklı olan bu makina grubunda, özellikle anahtar teslim süt sağım tesisi yapmanın ekonomik boyutu önemlidir. Kapasitesi 50 başın üstündeki yaklaşık 3000 işletmede sağımhanelerin yarısını 3 büyük firma tesis etmiştir.

Mısır ve ot silajında çiftçiler artık 1-2 sıralı veya çekilir makinalara rağbet etmemektedir. Özellikle aynı anda çok sayıda makina-insan işgücüne gereksinim ortak çözümleri zorunlu kılmaktadır. Müteahhit hizmeti olarak kendi yürür biçerkiyarlarla

çok daha hızlı ve kaliteli bir silaja eğilim artmaktadır. İthal edilen bu makinalar yerli imalatçılara gelişme yolunu göstermektedir. Yem karma vagonları, imalatçı sayısı bakımından büyük bir patlamaya yol açmıştır. Ciddi 20-30 firmanın yanı sıra 10 kadar da ithalatçı vardır. Katı gübre atma makinaları, Sıvı gübre tankerleri, Gübre sıyırıcılar gibi hayvansal üretimin önemli ekipmanları Pazar payı %80 dolayındaki 5-6 kuruluş tarafından temin edilmeye çalışılmaktadır. Bu alan, az sayıdaki ihtiyaç ve lokal kullanım nedeniyle merdiven altı imalata açıktır. Hayvancılık sektörünün önemli olan diğer ayağı, Kaba Yem üretimi mekanizasyonudur. Ülkemizde kaba yem açığı vardır. Kaba yemin kesif yemle karıştırılarak, rasyona uygun oranda homojen bir şekilde hayvanın önüne getirilmesi verimlilik bakımından çok önemlidir. Ot biçme-tırmıklama-balyalama işlemlerinde makina çalışma prensibi, ardışık işlemlerin organizasyonu ve yemin hayvanın önüne gelinceye kadar her aşamadaki lojistik çözümler kabuk değiştirmektedir. Ot biçmede, makaslama hareketin yerini döner elemanlı ve çarpma etkili bıçak düzenleri almaktadır. Ot çevirme ve namlu çevirmede, makina boyutları ve işlem prensipleri değişmektedir. Balyalamada ihtiyaca göre; hacim ölçüsü olarak Küçük-Büyük Balya, geometrik biçim olarak Rulo Balya-Dikdörtgen Prizma Balya tercihlerinin ötesinde makina tasarımında materyal akışının yön değiştirmeden gerçekleştirilmesi önemsenmektedir. Klasik dörtgen prizma balya yapan makinalarda da daha az güç tüketen tek eksenli mekanizmalara eğilim dikkat çekicidir.

Lojistik konusu sadece balya taşıma, istifleme kullanımıyla sınırlı değildir. Örneğin Balya Silajı ile ticari meta özelliği kazanan yem üretiminde, biçme-çevirme-parçalama-taşıma-silolama ardışık işlemlerinde mekanizasyon karakteri değişmektedir. Artık tarla içi trafiğinde 30-40 ton yükler, dolayısıyla toprak sıkışması söz konusudur. Özellikle yaş tarlalarda alternatif lastikleme, hatta yürüyüş takımları tartışılacaktır. Biçerkıyar gibi kendi yürür makinaların kullanılması ve bunun rasyonel bir çözümü olarak müteahhitlik hizmetlerinin yaygınlaşması kaçınılmazdır. Bu tür hizmetleri verecek girişimcilerin desteklenmesi ve özel koşullarla kredilendirilmesi, çiftçilerimize sağlanmış önemli bir imkân olacaktır. Gübre yönetimi, katı ve sıvı gübreden yararlanma gibi konular da gündemdedir. Firmalarımızın bu alanda bilgi edinerek alt yapı hazırlamaları yakın gelecekte kendilerine avantaj sağlayabilir.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, barınak hayvancılığına yönelik benzer gelişmeler beklenmektedir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliği, hayvan haklarının en çok göze çarptığı alandır. Bu nedenle, örneğin kafes tavukçuluğunda alternatif çözümler üretilmeye çalışılmaktadır. Hayvansal üretimin barınak içi mekanizasyonunda elektrik güç kaynaklı otomatik veya otonom çözümler imalatçılarımızın planlarında olmalıdır. Bugüne kadar hayvancılık mekanizasyonunda çalışmayan pazar payı yüksek bazı güçlü firmaların, bu alanda öncü olmuş şirketlerle işbirliği yaparak, aynı modelleri veya küçük değişikliklerle kendi markalarını imal ettikleri görülmektedir.

4. TRAKTÖR VE TARIM MAKİNALARI SANAYİ

Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sektörü' nün sağlıklı bir yapıya kavuşması ve bu yapıyı büyük dalgalanmalar olmaksızın tutarlı bir şekilde geliştirmesi; Arz-Talep dengesini kısa, orta ve uzun vadelerde doğru tahmin etme yeteneğine, değişken koşul ve kavramlara uyum sağlayabilmesine bağlıdır. Arz ve talep İç ve Dış Piyasalarda oluştuğuna göre sadece Türkiye tarımının ve sektördeki yerli rakiplerin değil, dünya tarım ve tarım makinaları sanayi sektörünün de yakından izlenmesi, veri toplanması ve en önemlisi bu verilerin rasyonel pazarlama stratejileri için değerlendirilmesi gerekir. Talep hacminin azalışı, talep hacminin artışı, talep spektrumundaki

değişimler ve rakiplerin pozisyonlarına karşı yeterli elastikiyet gösterilebiliyor ve gerekli hızda davranılabiliyorsa geçici dar boğazlar aşılabilecek ya da kazanç fırsatları değerlendirilebilecektir. Bu arada İç Pazar-Dış Pazar Dengesi uzun süren ekonomik ulusal ve uluslararası kriz dönemlerinde çok önemli olmaktadır. Çiftçilere talebi yönlendirici alternatifler sunan arz çeşitlemesi, yeni makina ve yöntemlerin önerilebilmesi, etkin pazarlama stratejilerinin uygulanabilmesi, bunu beceren şirketlerin rekabet gücünü ve kâr marjlarını arttırabilecektir (Ulusoy vd. 2015). Traktör ve tarım makinaları sanayinin, tarım sektörü ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemini objektif olarak gösteren bazı ölçütler vardır. Bunların başında gelenler; sektördeki firma sayısı, istihdamdaki payı, yurt içi satış cirosu, ihracat potansiyeli, sinerji ve lobi oluşturabilecek çatı kuruluşu, kendi aralarındaki iletişim kanalları, hem toplumda hem de kamusal alanda tanınırlık ve saygınlık, fuarlar ve kongreler gibi platformlardaki etkinlikleri, uluslararası işbirliklerine katılım ve işlevleri, tarım sektörünün diğer aktörleriyle ortak payda oluşturma becerisidir.

Sektörde Tarım ve Orman Bakanlığı (2016) kayıtlarına göre 1.115, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2017) kayıtlarına göre 1.161, TOBB (2019) kayıtlarına göre ise 760 firma vardır. Ancak günümüz ekonomik koşullarında anlamlı bir ölçüğe sahip olan şirket sayısı bunun çok altındadır. TARMAKBİR' in yıllar itibariyle 200-250 arasında değişen üyeleri göz önünde tutulursa, bu sayı 400-500 dolayındadır. Geri kalanlar, bu alanda faaliyet gösterdiklerini ifade eden yerel tamirciler ve yan uğraşı üreticilerdir.

Sektör TÜİK (2017) kayıtlarına göre 18.747 kişiye istihdam sağlamaktadır. Bu sayı Tarım ve Orman Bakanlığı (2014) kayıtlarına göre 22.883, TOBB (2019) kayıtlarına göre 27.727'dir. Makina İmalat Sanayi'nin alt sektörleri itibariyle 2017 yılı istihdam endeksi (2010=100)'e göre 181,6 olup, 22 grup arasında ilk sıradadır.

Makina İmalat Sanayinin 22 alt sektörü arasında Tarım Makinaları Grubu, 2017 verileriyle Üretim Değeri 9,9 Milyar TL (2.), İç Pazar Hacmi 2,9 Milyar TL (3.), Çalışan Sayısı 18.747 kişi (3.), Girişim Sayısı 1.161 firma (3.) olarak üst sıralardadır (Anonim 2018; İleri 2019). Sektörün 2018 yılı İhracat Hacmi 830 Milyon USD (%51 traktör, %49 ekipman), İthalat Hacmi 460 Milyon USD (%35 traktör, %65 ekipman) olup dünya makina ihracatında %1,16 pay ile 6.' dır.

TARMAKBİR kayıtlarına göre son yıllardaki traktör üretimi Çizelge 5'de, ihracat ise Çizelge 6'da adet olarak verilmiştir. Her iki çizelgedeki sayıların hesabında Başak, Erkunt, Tümosan, Türk Traktör ve Hattat firmalarının verileri dikkate alınmıştır. Türkiye 100'ün üzerinde ülkeye traktör ve tarım makinası satmaktadır. Çizelge 7 tarım makinaları dış ticaretini özetlemekte, Çizelge 8 ise dış ticarete makina gruplarının paylarını açıklamaktadır. Dünya çapındaki ekonomik krizin yansımaları bakımından 2017 ve 2018 değerleri birlikte verilmiştir.

Çizelge 5. Yıllara ve aylara göre yerli traktör üretimi (Anonim 2019a)

Üretim	Aylar												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2011	4.518	5.427	6.302	5.439	4.517	5.309	5.885	6.140	5.860	6.234	5.671	4.813	64.615
2016	5.004	6.042	6.806	6.742	6.934	6.785	4.560	4.157	4.785	5.282	5.766	4.992	64.915
2017	4.691	5.429	6.606	5.691	5.911	5.348	6.076	3.471	6.478	6.905	6.857	6.069	72.032
2018	5.542	5.681	6.621	5.322	5.465	4.045	4.260	1.743	2.397	2.410	2.342	1.861	47.689
2019	1.445	2.071	2.544	2.825	2.609	1.976	2.695	1.447	3.065				20.658
2015 K	4.518	9.945	16.047	21.836	26.203	32.032	37.897	44.037	49.867	56.131	61.802	66.615	66.615
2016 K	5.004	11.046	17.912	24.654	31.588	38.373	42.933	46.990	50.875	56.157	61.923	66.915	66.915
2017 K	4.691	10.120	16.726	22.417	28.328	34.126	40.252	45.723	52.201	59.106	65.963	72.032	72.032
2018 K	5.542	11.223	17.844	23.166	28.631	32.676	36.936	38.679	41.076	43.488	45.828	47.689	47.689
2019 K	1.445	3.516	6.060	8.885	11.494	13.470	16.165	17.612	20.658				20.658

Çizelge 6. Yıllara ve aylara göre traktör ihracatı (Anonim 2019a)

İhracat	Aylar												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2015	1.349	1.284	1.331	997	959	1.216	1.303	1.425	1.483	1.394	1.677	1.046	15.464
2016	1.356	1.150	1.364	1.343	1.240	1.225	1.359	688	698	1.376	1.186	1.153	14.138
2017	1.081	907	1.455	1.186	1.093	1.242	1.260	1.332	1.126	1.211	1.005	923	13.821
2018	812	984	1.203	1.159	1.501	1.255	1.451	1.339	1.644	1.629	1.659	1.266	15.902
2019	1.217	1.268	1.652	1.380	1.619	1.476	1.756	944	1.997				13.309
2015 K	1.349	2.633	3.964	4.961	5.920	7.136	8.439	9.864	11.347	12.741	14.418	15.464	15.464
2016 K	1.356	2.506	3.870	5.213	6.453	7.678	9.037	9.725	10.423	11.799	12.985	14.138	14.138
2017 K	1.081	1.988	3.443	4.629	5.722	6.964	8.224	9.556	10.682	11.893	12.898	13.821	13.821
2018 K	812	1.796	2.999	4.158	5.659	6.914	8.365	9.704	11.348	12.977	14.636	15.902	15.902
2019 K	1.217	2.485	4.137	5.517	7.136	8.612	10.368	11.312	13.309				13.309

K: Kümülatif

Çizelge 7. Türkiye Tarım Makinaları Dış Ticareti (Anonim, 2019b)

Türkiye Tarım Makinaları Dış Ticareti, (Değer, Bin USD)

Foreign Trade of Agricultural Machinery of Turkey, (Value, Thousand USD)

	2014	2015	2016	2017	2018
İhracat/ Exportation					
Traktör/ Tractor	434.241	374.472	338.701	318.678	423.603
Ekipman/ Equipment	299.909	287.113	277.468	333.460	406.429
Toplam/ Total	734.150	661.585	616.169	652.138	830.032
İthalat/ Importation					
Traktör/ Tractor	276.702	396.607	390.224	343.567	162.391
Ekipman/ Equipment	352.219	312.940	300.209	313.925	298.174
Toplam/ Total	628.921	709.547	690.433	657.492	460.565
Denge/ Trade Balance	+105.229	-47.962	-74.264	-5.354	+369.467

Kaynak/ Source: ITC

Çizelge 8. Türkiye Traktör ve Ekipman Dış Ticaretinde Grup Payları (Anonim 2019b)

Tarım Makinaları Dış Ticaretinde Ürün Gruplarının Payları, (Değer, Bin USD), 2017

Distribution of Product Groups Share in Foreign Trade, (Value, Thousand USD), 2017

GTİP/HS Description		İhracat/Exportation			İthalat/Importation		
		Değer/Value	%	%*	Değer/Value	%	%*
Sulama Ekipmanları	8424.8210	18.501	2,8%	8,5%	23.969	3,6%	7,6%
İlaçlama Ekipmanları	8424.41 8724.49	15.484	2,4%	4,6%	8.733	1,3%	2,8%
Diğer	8424.8290	4.196	0,6%	1,3%	386	0,1%	0,1%
Sulama/İlaçlama Aksamları-Parçaları	8424.90.11	11.483	1,8%	3,4%	27.558	4,2%	8,8%
Yükleyiciler	8428.9071 8428.9079	926	0,1%	0,3%	6.320	1,0%	2,0%
Toprak İşleme, Ekim, Gübreleme ve Bitki Bakım Ekipmanları	8432	106.669	16,3%	32,0%	19.847	3,0%	6,3%
Hasat, Harman, Bıçma, Balya ve Sınıflandırma Ekipmanları	8433	87.921	8,0%	17,4%	171.054	26,0%	54,5%
Süt Sağlama Ekipmanları	8434.10 8434.90	21.062	3,2%	6,3%	4.018	0,6%	1,3%
Diğer Tarım Makinaları (Tohum İlaçlama, Çit Budama, Yem Hazırlama, Osmancık, Kömür ve Avcılık Makinaları)	8436	81.859	12,5%	24,5%	49.050	7,5%	15,6%
Tarımsal Römork	8716.20	14.487	2,2%	4,3%	48	0,0%	0,0%
Traktör	8701.90	320.497	49,0%		344.405	52,3%	
Diğer Traktörler	8701.10	849	0,1%	0,3%	2.942	0,4%	0,9%
Toplam/Total		653.954			658.330		

* Traktör hariç dış ticaret

Tarım Makinaları Dış Ticaretinde Ürün Gruplarının Payları, (Değer, Bin USD), 2018

Distribution of Product Groups Share in Foreign Trade, (Value, Thousand USD), 2018

GTİP/HS Description		İhracat/Exportation			İthalat/Importation		
		Değer/Value	%	%*	Değer/Value	%	%*
Sulama Ekipmanları	8424.8210	30.522	3,9%	8,0%	20.357	4,4%	6,8%
İlaçlama Ekipmanları	8424.41 8724.49	19.228	2,3%	4,7%	8.912	1,7%	2,7%
Diğer	8424.8290	7.200	0,9%	1,8%	304	0,1%	0,1%
Sulama/İlaçlama Aksamları-Parçaları	8424.90.11	11.309	1,4%	2,8%	17.838	3,9%	6,0%
Yükleyiciler	8428.9071 8428.9079	1.277	0,2%	0,3%	6.826	1,0%	2,3%
Toprak İşleme, Ekim, Gübreleme ve Bitki Bakım Ekipmanları	8432	121.869	14,7%	30,0%	14.662	3,2%	4,9%
Hasat, Harman, Bıçma, Balya ve Sınıflandırma Ekipmanları	8433	71.438	8,6%	17,6%	195.850	42,5%	60,7%
Süt Sağlama Ekipmanları	8434.10 8434.90	27.238	3,3%	6,7%	5.891	1,3%	2,0%
Diğer Tarım Makinaları (Tohum İlaçlama, Çit Budama, Yem Hazırlama, Osmancık, Kömür ve Avcılık Makinaları)	8436	103.882	12,5%	25,0%	25.234	5,6%	8,8%
Tarımsal Römork	8716.20	9.023	1,1%	2,2%	44	0,0%	0,0%
Traktör	8701.90	423.603	51,0%	0,0%	162.391	35,3%	0,0%
Diğer Traktörler	8701.10	1.443	0,2%	0,4%	3.123	0,7%	1,0%
Toplam/Total		830.832			460.565		

* Traktör hariç dış ticaret

Kaynak: Source: ITC

5. DÜNYA PAZARLARI

Dünyada 2018 yılı itibarıyla 20.087.130 (Bin USD) olan Traktör ihracat hacminden, açık ara pay alan 6 ülke sırasıyla Almanya (4.296.345 Bin USD), ABD (2.317.054 Bin USD), Fransa (1.756.126 Bin USD), Japonya (1.595.879 Bin USD), Birleşik Krallık (1.499.513 Bin USD) ve İtalya (1.411.203 Bin USD) dir. Yıllara göre sıralama biraz değişse de pazara hakim olan oyuncular bu ülkelerdir. Türkiye son 5 yıl içinde 11.-14. konumda olup Traktör İhracat Değeri 320.497 Bin USD • 434.241 Bin USD arasında değişmiştir. Türkiye'nin 2018'de 19.256 adede ulaşan traktör ihracatı (423.603.000 USD), ağırlıklı olarak 37-75 kW Güç Grubunda olup, ticari ilişkiler nedeniyle ABD ve İtalya'yadır. Bunun dışında 23 ülkeye daha sevkiyat görülmektedir. İthalat ise 2015'de 20.659 adet (396.607.000 USD) ile zirve yapmış, 2018 ise ekonomik kriz ve döviz kurları nedeniyle 8.044 adet (162.391.000 USD) ile kapanmıştır. Türkiye'ye traktör satan ülkelerin başında İtalya, Hindistan ve Fransa gelmekte olup, bu kategoride yaklaşık 12 ülkeden ithalatımız vardır.

Dünyada 2018 yılı itibarıyla, Tarım Makinaları İhracat değeri 63.980.202 Bin USD' dir. Bu pazardan pay alan ilk 6 ülke Almanya (11.500.558 Bin USD), ABD (8.066.143 Bin USD), Çin (4.582.214 Bin USD), İtalya (4.563.204 Bin USD), Fransa (3.754.005 Bin USD) ve Hollanda (3.300.534 Bin USD) olup, son 5 yılda araya başka bir ülke

girmemiştir. Türkiye bu dönemde 21-24. konumda yer almış ve 607.759 Bin USD –817.434 Bin USD arasında ihracat değerine ulaşmıştır. En büyük müşteriler traktördeki gibi ABD ve İtalya olmakla beraber, bu grubun pazarı genişleyerek 45 ülkeye daha yayılmıştır.

Türkiye'nin tarım makinaları ithalatı traktöre benzer şekilde 2015 yılında 680.319 USD olmuş, 2018'de ise 435.900 USD'ye düşmüştür. İthalattaki son 5 yılda menşe ülkelerin başında İtalya, Almanya, Hindistan, Polonya, Çin, Fransa gelmekle birlikte; İtalya hariç, aralarındaki Pazar payı ayrışması çok fazla değildir ve değişkendir. Yaklaşık 21 ülkeden ithalatımız vardır.

Traktör ve Tarım Makinaları gruplarının Pazar paylaşımında ülkeler bazında farklılaşmalar vardır. Traktördeki hakim aktör pozisyonu ve yüksek piyasa payı çok belirgin olmakla beraber, Tarım Makinalarında ülkelerin ihracat değerleri daha geniş bir dağılım göstermiş ve birbirine yaklaşmıştır. Bir başka ifadeyle traktör üretimi ileri bir teknoloji gerektirirken, tarım makinaları daha alt düzeydeki sanayi tarafından da üretilebilmektedir. İhracat bakımından sektöre damgasını vuran 1. ülke Almanya, 2. ülke ise ABD'dir (Anonim, 2019b, 2019c).

6. TARIM MAKİNALARI SEKTÖRÜNÜN ÇATI KURULUŞU

Traktör ve tarım makinaları sanayi sektörünün ortak tek temsilcisi, temeli 1978 yılında atılan ve şu anda 215 üyesi bulunan TARMAKBİR (Türk Tarım Alet ve Makinaları İmalatçıları Birliği) dir. Bakanlar Kurulu kararıyla ünvanının başında "Türk" kelimesi kullanmaya hak kazanan kuruluş, çatısı altında ana faaliyet alanı traktör ve tarım makinaları olan imalatçı, ithalatçı ve ihracatçıları barındırmaktadır. Sektörel bir sivil toplum kuruluşu niteliği, bu alandaki tek temsilci olması nedeniyle güç kazanmış, çok başlılığın getirdiği bölünmüşlük sıkıntısı yaşanmamıştır. Üyeleri tüm ülkeye yayılmış olmakla beraber, yoğunlaşma Orta Anadolu'dan batıya doğrudur. En çok üye Konya (33), İstanbul (24), İzmir (23), Ankara (17), Manisa (17), Balıkesir (15), Bursa (15) ve Aydın (12) illerimizdedir.

Birliğin üyeleri KOBİ'lerden, dünya çapında etkin firmalara kadar geniş sınırlar arasında bulunmakta olup, küçük el aletlerinden traktör ve kendiyürür makinalara kadar zengin bir imalat çeşitliliğine sahiptir. Bu ölçek ve özellik çokluğunun getirebileceği sorunlar, üye gruplarının farklı güncel sıkıntılarına çözümler üretilerek giderilmeye çalışılmaktadır. Üyeler arasındaki iletişim, çok etkin bir e-posta ağıyla www.tarmakbir.org üzerinden sağlanmaktadır. Örneğin, 2018 yılında, sadece üyelere değil, sektörle ilişkisi olan 500 adrese; mevzuat, istatistik, toplantı, fuar, iç ve dış talepler gibi konularda 260 e-posta duyurusu gönderilmiştir. Alt yapısı ve güçlü iletişim kanallarıyla ulusal ve uluslararası platformlarda kimliğini kanıtlamış TARMAKBİR, pek çok organizasyonda yönlendirici rol oynayabilmektedir. Bu bağlamda, başta MAKFED (Makina İmalat Sanayi Dernekleri Federasyonu), DEİK (Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu), Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı MAKTEK (Makina Teknik Komitesi) gibi etkin kuruluşlar olmak üzere 15'ten fazla kurumsal üyeliği bulunmaktadır. Uluslararası ilişkilerde de AGRIEVOLUTION (Tarım Makinaları İmalatçı Birlikleri Küresel İttifakı) kurucu üyesi olarak ülkemiz çıkarları doğrultusunda faaliyet göstermekte, CEMA (Avrupa Tarım Makinaları Birliği) ve ReCAMA (Asya-Pasifik Ülkeleri Tarım Makinaları Birlikleri Bölge Konseyi) da Türkiye'yi temsil etmektedir.

TOBB kayıtlarında ekipman üreten TARMAKBİR üyelerinin ortalama istihdamı 50, traktörde ise 207 kişidir. Buna göre traktör ve tarım makinası imal eden Birlik üyeleri yaklaşık 12.000 kişiye iş vermektedir. Sayısal olarak her 4 firmadan 1'i TARMAKBİR üyesi görülmekle beraber, çalışanların 3/4'ü bu çatı altındadır. Birliğin 11 yıldır düzenlediği Sektör Günleri sadece teknik bir forum olmayıp, ailecek sosyalleşmeyi de sağlamaktadır.

7. ULUSLARARASI İLİŞKİLER

Olumlu ve olumsuz yönleriyle yadsınamayacak bir gerçek olarak ortaya çıkan küresel ekonomide aktörlerin becerilerinin en önemli göstergesi uluslararası ilişkilerdeki ağırlıklarıdır. Dünyadaki sektörel işbirliği kuruluşlarına katılım, çeşitli organizasyonlarda üstlenilen rol ve etkin bir girişimcilik ülkelerin uluslararası platformlardaki yerini belirler. “Uluslararası İlişkiler” kavramının ardında; dünyayı daha yakından tanıma, sektörel aktörleri analiz etme, güncel ve olası pazarlar hakkında bilgi edinme, rakipleri ve rekabet koşullarını öğrenme, sinerji yaratabilecek ortak davranış modellerini geliştirme gibi hedefler vardır. Bu konuda uluslararası arenada gerçekleştirilen en önemli girişimlerden biri, AGRIEVOLUTION Küresel Tarım Makinaları ağıdır. Birliğin amacı sektördeki güncel durumun belirlenmesi, dar boğazların ve geleceğe dönük sorunların küresel bir bakış açısıyla ele alınması, tarım makinaları imalat sanayinde işbirliğinin kolaylaştırılmasıdır. Unutulmamalıdır ki, “Ortak Bilgi ve Deneyim Havuzu” ndan en çok yararlananlar, oraya birikimlerini koyanlar değil, verileri doğru analiz edenler, sürdürülebilir sağlıklı projeksiyonlar üretenler ve konuya ilişkin ulusal destek politikalarını harekete geçirebilenlerdir. TARMAKBİR, AGRIEVOLUTION Birliği'nin 7 kurucu üyesinden biri olup, bugün sayılara 15'e ulaşan üyeler arasında etkin bir konumdadır. Böyle bir “Küresel Yaklaşım”da faaliyetlere katılım, bir bakıma dünya sektörel konumunun nabzını tutmaktır. Bu nedenle kurulan alt komisyonlarda görev almak büyük avantaj sağlayabilir. TARMAKBİR' in görevi uluslararası bu platformda vizyon oluşturmak, toplantılarda ilgi çekici hatta şaşırtıcı önerilerde bulunmak, yabancı ülke raporlarına firmamızın ilgisini çekmek, hatta şirketlerimizin bireysel sunumlar yapmalarını teşvik etmektir.

CEMA (Avrupa Tarım Makinaları Birliği) ise devasa bütçesi olan çok etkin bir kuruluştur. Bu bağlamda üyelik aidatları Türkiye'yi zorlamaktadır. Aynı çatı altında yer almakta yarar sağlanıyorsa, birlikteliğin bir anlamı vardır. Ortak payda yoksa, Türk firmaları “Ben bunlarla uğraşamam” diyorsa, laf olsun diye “Zenginler Kulübü” ne üye olunmaz. Ne var ki, küçülen ve küreselleşen dünyada, başkalarının ne yaptığını bilmenin en etkin yolu, onların içine girmektir ve bunun da bir bedeli vardır.

Bir başka etkin uluslararası oluşum ise ReCAMA (Asya-Pasifik Ülkeleri Tarım Makinaları Birlikleri Bölge Konseyi) dir. Türkiye'nin Re CAMA bölgesindeki imajı çok olumludur. Kalite ve fiyatıyla saygı duyulan, adeta bir “Abi” kimliği vardır. Bu topluluk içinde ülke konumunu güçlendirmek için Çin büyük çaba sarf etmektedir. Konuk ülke temsilcilerini gezdirmekte, hedefe yönelik bilgiler vermekte, o ülkelere ait her türlü bilgiyi almaya çalışmaktadır. Türkiye için de örnek olabilecek bu üç katmanlı programın bir ayağı eksikse, beklenen yarar sağlanamayacaktır.

Dış tanıtıma yönelik Ticari Heyet Organizasyonları da yararlı olabilecek girişimlerdir. Çeşitli ülkelerde düzenlenen fuarlar o pazarlara ilgileri nedeniyle pek çok makina imalatçısının dikkatini çekmektedir. Ekonomisi zayıf ülkelerin yerel

fuvarlarında umulmadık başarılar elde edilebilmektedir. “Uluslararası Sektörel Fuarlar” arasında saygınlık, büyüklük, ticaret hacmi, katılımcı ve ziyaretçi sayısı bakımından, AGRITECHNICA, Hannover-ALMANYA; EIMA, Bologna-İTALYA; SIMA, Paris-FRANSA öne çıkmaktadır. Son yıllarda bunlara, EUROTIER, Hannover-ALMANYA da eklenmiştir. Bu fuarlar gerek katılımcı, gerekse ziyaretçi açısından Türk Tarım Makianacılarının da rağbet ettiği uluslararası platformlardır. Örneğin, AGRITECHNICA-2013’e 92 Türk firması katılarak, yabancı ülkeler arasında 5. sırada yer alırken, AGRITECHNICA-2017’de 107 stant ile sıralamada 4. konuma gelinmiştir. İlk sıralardaki ülkeler, Almanya’ya coğrafi yakınlığı (İtalya: 377, Hollanda: 109) ve ticari rekabetçiliği (Çin: 109) olan ülkelerdir. Türkiye bu sürekliliğini ve pozitif inatçılığını 10-16 Kasım 2019 tarihlerinde düzenlenen AGRITECHNICA-2019’da göstererek 111 firmayla katılmıştır. Fuarda yer alan 25 TARMAKBİR üyesi dışındaki şirketlerin çoğunluğu aksam ve yedek parça imalatçısı olup, bu üretimlerin en az makina kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Yurt dışı sektörel geziler 2013 yılından bu yana TARMAKBİR tarafından düzenlenmiş, büyük rağbet görmüş ve firmaların katılımı süreklilik kazanmıştır. Sektördeki yabancı rakip firmaları yerinde tanımak, güçlü ve zayıf taraflarımızı görmek, iletişim yöntemlerini izlemek, uluslararası rekabette neler yapılması gerektiği hakkında önemli ipuçları vermektedir. Almanya, İtalya, Avusturya, Fransa ve Polonya’ya düzenlenen 6 tur, teknik konulardaki yararlanmanın yanı sıra yerli ve yabancı firmaların sosyal yaklaşmasını da sağlamış, yeni işbirliklerinin doğması için zemin hazırlamıştır.

8. GENEL DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Türkiye tarımının temel sorunları arasında görülen; arazilerin parçalı ve dağınık yapısı, girdi maliyetlerinin yüksek olması, üretimde verim ve kalite düşüklüğü, sulanan alanların ve sulama etkinliğinin azlığı, çiftçi eğitiminin yetersizliği gibi hususlar az veya çok tarım makinaları sektörüne de yansımaktadır. Tarım sektörüne ilişkin bazı verilerin ülkeler arasında karşılaştırılmasında, çerçeve koşullar göz önünde tutulmadan yapılacak yorumlar çok yanıltıcı olabilir. Örneğin, Avrupa Birliği ülkelerinin ortalama değerleri Türkiye ile kıyaslanamaz. Çünkü bu ülkeler arasındaki fark o kadar büyüktür ki, ekonomisi güçlü olan grup, performans açısından ülkemizin çok üstünde, ekonomisi zayıf olan grup ise çok altındadır.

Tarım makinaları sektörü çok yönlü olarak değerlendirilirken, önemli oldukları için öncelik kazanacak konular, objektif olarak irdelenmelidir. Öte yandan bilgi birikimi ve ilişkiler, özellikle ekonomik kriz dönemlerinde, kapital ihtiyacının da önüne geçen en önemli “SERMAYE”dir.

Sanayinin genel durumuna bakıldığında, son 20 yılda tarım makinaları imalat sektörünün firma yapılarında görünür değişimler olmuştur. İlk jenerasyon kuruluşların bir kısmı, gerek imalat teknolojilerindeki yeniliklere ayak uyduramadıklarından, gerek yönetsel sıkıntılardan ve biraz da “Maliyet” kavramındaki eksiklikler gibi nedenlerle “Fiyat Odaklı” rekabetten zarar görmüş ve sektör dışı kalmışlardır. Bu dönüşüm sürecinde, üretilen makina özellikleri çoğaldığı gibi makina çeşitliliği de artmıştır. Aslında tek makina imal etmek, ihtisaslaşma anlamında bazı avantajlara sahipse de, tarım makinaları “Sezon Makinaları” olduğundan, ekonomik açıdan çeşitlenmeye gitmek zorunlu hale gelmektedir. Yurt içi ve yurt dışı müşterilerin bilinçlenmesi ve beklentilerinin artması da bunu tetiklemektedir. Çok çeşitliliğin getirdiği sorunları çözmek ayrı bir beceri gerektirmektedir.

Tarımmakinacılarımız, “AileŞirketi” niteliğinin “KurumsalŞirket” edönüştürülmesinin yararlı olacağını düşünmüş ve bu yönde girişimlerde bulunmuşlardır. Her iki tip firma yapısının da çok başarılı ve çok başarısız örnekleri vardır. Aile içinde nesil farklılığı veya aynı neslin bireyleri arasındaki uyumsuzluk, bazen ilgisizlik bazen de kötü yöneticilik şirketi çöküşe götürmektedir. Kurumsallaşmada ise firmanın nasıl bir sisteme veya kişiye teslim edileceği önem kazanmaktadır. Yenilenmelere ayak uyduramayan, insiyatif kullanmayan veya hayali büyümeleri aklın önüne koyan sistemler iflasla sonuçlanacaktır.

Tarım makinaları imalatında, birçok sanayi dalından daha geniş toleranslarla çalışmaktadır. Bu nedenle “Merdiven Altı”na inmek, özellikle ucuz ve yapımı basit makinalarda, kolaydır. Önce parça, sonra komponent üreten bazı tedarikçiler, daha sonra makina üretimine geçebilmektedir. Sektörün gelişmesi ve rekabet bakımından olumlu yanları olsa da; altyapı, know-how ve maliyet kavramı yoksa, bu dönüşümlerin çoğu iflas ile sonuçlanmakta, ciddi firmalara da zarar vermektedir. Ana firmalar genel olarak %20’ye varan kâr marjlarına kadar yan sanayi ile çalışmayı tercih etme eğilimindedir. Ancak Kâr/Kâr paylaşımında ticari sadakat yoksa süreklilik sağlanamamaktadır. Kalite-Süreklilik-Maliyet bakımından güvenilir yan sanayi kümelenmeleri bazı sanayi bölgelerinde daha iyi gelişmiştir.

Ana imalata destek olacak “Yan Sanayi” potansiyeli çok çelişkilidir. Hemen hemen her parçayı tatmin edici kalitede üretecek yan sanayimiz bulunduğu halde esas sorun kaliteli üretimin sürdürülebilir olmamasında yatmaktadır. Yan sanayinin eğitilmesi, geliştirilmesi ve kontrol edilmesi ana makina üreticilerine ek bir yük, belirsizlik ve güvensizlik getirmektedir. Tedarikçilerden beklenti sadece parça üretmek de değildir. Boyasından ambalajına, kodlanmasından teslimata kadar özenli bir akış beklenirken, gazetelere sarılmış, çuvallarla sevk edilen parçalar uluslararası işbirliğinde kabul edilemez.

Makina üretici ile tedarikçi arasındaki çok yönlü sorunların çözümünde etkin olabilecek bir yöntem, ana üreticinin ihtiyacı olan alanlarda yan sanayi firmaları kurarak veya satın alarak grup oluşturmasıdır. Sisteme eklenen bu firmalar “Kâr odaklı” olmalı ve bağımsız yönetilmelidir. Elbette ilk ve en değerli müşterileri, onlara bu yola açan tarım makinaları üreticisi ana şirket olacaktır. Bu yapılanmada spesifik döküm, şaft, kavrama, sac işleme, aşınma parçaları gibi ihtiyaçlar rasyonel bir şekilde karşılanabilir. Ancak bu yaklaşım risksiz bir sermaye, üst düzey yönetim becerisi gerektirir. Ülkemizin geçmişinde çok başarılı örnekler olmasına karşın, hayal kırıklığı yaratan girişimler de yaşanmıştır.

Bazı ithal makinaların kopya yoluyla üretilmesinde, başlangıçtaki kalite farklılıklarına karşın, zamanla orijinal makinanın teknik özellikleri yakalanabilmektedir. Ana firmanın lisans veya patent hakları gibi konuların hukuk çerçevesinde korunması neredeyse mümkün değildir. Yerli imalatçılarımız Kopyalama-Geliştirme-Yurtdışı pazarlara yönelme konusunda 2000’li yılların başından bu yana teknik ve yönetsel olarak büyük bir ilerleme kaydetmiştir. İlerleyen teknoloji ve işçilik maliyetleri nedeniyle üretimin insandan robota devredilmesi hızlanırken, sadece imalat değil, ürün kalite kontrolü de robotlar tarafından yapılmaya başlamıştır. Hatta robotlar, karşılaşılan bir sorunda seri üretim bandını durdurmaya yetkilendirilmiştir.

Malzeme sorunu uzun yıllardır tam olarak çözülememiştir. Tedarikte minimum sipariş miktarı, imalatçılarımız için çok yüksek olabilmekte, farklı dönemlerde aynı

malzemeyi bulmak sorun yaratabilmektedir. Kalite güvencesi kuşkuludur. Örneğin galvanizli malzeme kısa sürede paslanabilmektedir. Bunların sonucunda da, “Ne bulursan kullan” gibi bir garabetle karşılaşılabilir. Bazı üretim alanlarında ise bir zamanlar aranan kalite ve boyutlarda bulunamayan malzeme temini oldukça kolaylaşmıştır. Dünya piyasalarına göre demir-çelik fiyatları %10 kadar yüksekse de, bu kabul edilebilmektedir. Kutu profil ve boru gibi profiller çeşitlenmiştir, hatta istenen boylarda sipariş verilebilmektedir. Firmalar lazer kesim, özel becerili CNC, abkant gibi tezgahlara yatırım maliyeti nedeniyle sahip olamıyorlarsa da ulaşabilmektedirler.

Ülke ekonomisinin durumuna bağlı olarak, tarım makineleri sanayinde son 2 yılda üretimde %50’yi aşan bir daralma vardır. Piyasa koşullarının değişmesi, firmaları maliyet, fiyat ve vade yönlerinden zorlamaktadır. Kaliteden ödün vererek aşağı çekilmeye çalışılan maliyet prestiji zedelemekte, maliyet düşürülmeksizin verilen düşük fiyatlar bilançoları olumsuz etkilemektedir. Bu durum banka kredilerinden yararlanmayı güçleştirmektedir. Satışlarda, alışılmış “Hasat Vadeli” sistem yetersiz kaldığından, çok uzun sürelere dağılan alacaklar kesinlikle zarara yol açmaktadır. Geçmiş yıllarda da, özellikle devalüasyon-döviz borcu sarmalında sıkıntılar yaşanmışsa da, bunlar 5-6 aylık dönemlerde bir ölçüde yoluna girmiştir. İnsanların beslenmesi gerektiği için tarım ve tarım makineleri bu darboğazları adeta pozitif bir ayrışmayla aşmayı bilmiştir. Ne var ki, bu dönemin krizi çok uzun sürmektedir. Yurt içi pazarların yanı sıra yurt dışına da açılabilmiş firmalarımız, yurt içi satışları sifıra yaklaşırken, ihracat sayesinde su üstünde kalabilmektedir. Bu fırsatı yakalayamamış bazı tanınmış kuruluşlar konkordatoya gitmekte, hatta el değiştirmektedir.

Yabancı şirketler için mevcut durumu ve geleceği şekillendirebilecek potansiyeli ile “Türkiye Pazarı” çok caziptir. Ne var ki, çok hızlı değişen ve yürürlükte ne kadar kalacağı belirsiz kanunlar bu firmalarda güvensizlik yaratmaktadır. Çalışma, vergilendirme, adalet, yasa ve usullerin şeffaflığı izlenebilir bir yol haritasına elverişli olmalıdır. Yoksa Türkiye, son yıllarda dünya ekonomisine ağırlığını koyan Çin ve Hindistan gibi ülkelere göre, “Üretim Teknolojisi”, “Yan Sanayi”, “Nitelikli İşçi” bakımından çok iyidir. Ayrıca ana makinanın yanı sıra, elektronik hariç, kalite/fiyat dengesinde tercih edilen bir komponent satıcısıdır. Gelişmekte olan pek çok ülkede Türkiye tanınmakta, ortak yatırım beklentileri vurgulanmaktadır. Firmaların montaj, yarı montaj için o ülkelere gitmelerinin, yerli yan sanayilerinin gelişmesine katkıları da göz ardı edilmemektedir.

Tarım makineleri sanayimizin tarihsel gelişimi ve değişimi incelendiğinde; hem ürün gamı hem de üretim teknolojisi bakımından sürdürülebilir bir “Kalite-Fiyat” politikası oluşturmada eksikler görülmektedir. Kopya çekmeye dayanan bir imalatta bile, fonksiyonel makina ve düşük maliyet eşleştirmesi beceri gerektirir. Tarım makinelerinin ihracat değerleri son yıllarda 4,5-5,3 USD/kg arasında olup hedef ileri teknoloji satışıyla bunun yükseltilmesidir. Gerek ağırlık gerekse Ürün Başına Değer (USD/adet) hesaplamalarının “Ürün Grupları Bazında” yapılması daha doğru olacaktır. Yabancı bir alıcının, “İtalyanlar kadar iyi olmak, İtalyanlardan ucuz olmak zorundasınız” yorumu yol göstericidir. Ayrıca, “Kalite-Fiyat” dengesinde, her müşterinin en üst düzey makineyi tercih etmeyebileceğini de unutmamak gerekir, bu denklemin en önemli parametresi doğru tanımlanmış “Beklenti”dir.

Tarım Makinelerinin HEDEF KİTLESİ çiftçilerdir. Geleceğin tarımında, sektörün hizmet vereceği şu 3 grup müşteri belirginleşmektedir; sanayi üretim modeline yaklaşan “Profesyonel Çiftçiler”, ayakta durabilmek için teknolojiyi yakalamaya

çalışan “Bireysel Çiftçiler”, farklı modellerde oluşan “Müteahhitler”.

Geçmiş dönemlerde kooperatifler iyi bir müşteri olmakla beraber son yıllarda bayilik sistemi daha etkin duruma gelmiştir. Bu gelişme ile satış sorunlarının çözüldüğü söylenemez. Gittikçe önem kazanan çiftçi memnuniyetinin kazanılmasında bayiler kilit rol oynayacaklardır. “Satış + Yedek Parça + Servis + İkinci El” (İngilizce 4S olarak tanımlanan Sale • Spare Part • Service • Second Hand) hizmetlerini aynı çatı altında toplama eğilimi, olumlu-olumsuz yönleriyle tartışılmaktadır. Ülkemizde bayilik sisteminde, genellikle traktör bayileri tek bir markanın satıcısıdır. Tarım makinalarında ise, aynı cins olmaması tercih edilerek, farklı markalar bir bayide pazarlanabilir. Son dönemde, özellikle ithal bir makinanın temsilcisi bayiler, ana üreticinin onayıyla, o makinanın daha ucuz olan yerli versiyonunu ürettirmeye başlamışlardır. İşlevleri aynı olduğu kabul edilen, ancak kalitelerinin farklı olduğu bilinen bu makinaların, fiyat farkı nedeniyle alıcıları da farklıdır. Bir bayi, farklı firmaların ürettiği aynı makinalardan hangisini önerecektir? Tarım makinaları traktör satışlarındaki gibi resmi kayıtlara geçmediğinden, teminat olarak kullanılmasında sıkıntı vardır ve bayi güveni ön plana çıkmaktadır. Rekabet nedeniyle, teminat konusunda kesin kurallar konamamaktadır.

Bayinin çiftçiyi eğitme ve makina imalatçısına geri besleme konusunda daha aktif olması beklenmektedir. Çünkü ülkemizde, bölgeye göre göre değişmekle beraber, kırım oranları dış müşterilerden daha fazladır. Broşürler okunmamakta, bakım yeterince yapılmamaktadır. Son dönemlerde müşterimiz olan Kuzey Afrika ülkelerinde bile bu konuya sanki daha çok önem verilmektedir.

Traktör, sektörün itici gücüdür. İmalat, ihracat, ithalat boyutlarıyla büyük bir ekonomik değere sahiptir. Yaşlı traktör parkının yenilenme ihtiyacı yıllardır tartışılmakta, ancak bir sonuca ulaşılamamaktadır (Anonim, 2017, Anonim, 2019d). Şu sırada imalatla ilgili güncel bir sorun vardır. Traktörde AB-Avrupa Birliği regülasyonları takip edilmektedir. Avrupa Emisyon Standartlarında, motordan çıkan gaz emisyonları ve partikül kirleticileriyle ilgili sınırlar, güç gruplarına göre FAZ (STAGE) olarak sınıflandırılmıştır. Avrupa EURO-4 ve EURO-5'e geçtiği halde Türkiye henüz EURO-3 kademesindedir. Avrupa'daki uygulama takvimi ülkemizde sıkıntı yaratmaktadır. Bu nedenle geçiş döneminde AB regülasyonlarına “Uymama Girişimi” gündemdedir. Önümüzdeki yıllarda dizel motorların yasaklanacak olması ihtimali nedeniyle, şu sırada Faz-4 ile uğraşmayı, Faz-3'den doğrudan doğruya Faz-5'e geçmenin daha ekonomik olabileceği tartışılmaktadır. Traktör üreticilerimizin aynı şekilde düşünmesi bir şanstır. Bazı imalatçılar ara kademe dönüşlere hazır olmakla birlikte ulusal çıkarlar bakımından ortak davranışa katılmaktadır. Traktör imalatçıları geçiş dönemini 01.01.2022'ye kadar uzatma önerisi getirmektedir. Bu durumda konuyla ilgili karar verici Bakanlıklar arasındaki görüş birliği önem kazanacaktır.

Traktör üretimi ve ithalatında, “Olumsuz Rekabet” veya “Haksız Rekabet” yaratabilecek durumlarla karşılaşılabilir. “Yerli Firma”, “Yabancı Firma”, “Yerli Traktör”, “Yabancı Traktör” kavramları sıkıntı yaratabilmektedir. Dışarıdan gelen traktörlerin tip onay belgesinin kabul edilip/edilmemesi, AB dışından gelen traktörlerin vergi oranı, ülke içinde üretim veya montaj, Ziraat Bankası kredilerinden yararlanma, trafik kaydı, emisyon değerleri gibi konular tartışma alanlarıdır. Bu gibi alanları gri bölgeden çıkarıp, şeffaflık ve süreklilik sağlanması sektöre güç kazandıracaktır.

Traktör-makina uyumu sistem sinerjisi ve performans artışı sağlamaktadır. Traktör üreticileri ile tarım makinaları imalatçılarının müşterileri aynı olmakla beraber,

bu iki grubun (traktör + makina) bütünlüğü için yakın işbirliği yaptıkları söylenemez. Traktördeki gelişme ve beklentilerle, tarım makinalarının özelliklerinin örtüşmesi gelecekte daha da önemli olacak, ileri teknolojilerin uygulanma şansını artıracaktır. Sadece teknoloji geliştirmek yetmemekte, bunun farklı katmanlarda tarla alt yapısını hazırlamak gerekmektedir. ISOBUS, ön kuyruk mili, çok çıkışlı hidrolik sistemler gibi olanaklarla donatılmış traktörlerin, “Hassas Tarım” ın gündeme getirildiği günümüzde, tam performansla iş yapabilmeleri, kendilerine eklenen makinaların becerisine bağlıdır. Otomatik dümenleme ile başlayan uygulamalara, yerli makinalardaki gelişme ve çeşitlemelere karşın, tam uyum sağlandığı söylenemez. “Akıllı Tarım” kavramının yerleşmesi için hala ithal makinalar gerekmektedir. Bu doğrultudaki Ar-Ge, İnovasyon, Patent çalışmaları tek tek firmalar için önemliyse de, maliyet düşürücü yeni girişimlerin ve bilgi alış verişinin önemi de göz ardı edilmemelidir. Ortak payda oluşturmaya yönelik firma paylaşımlarının artacağı umulmaktadır. Tarım makinaları imalatçıları, ürünlerinin traktörlerdeki gelişmelerle uyumunu sağlamak amacıyla traktör imalatçılarıyla işbirliğine girme eğilimindedir. Sanayide alışlagelmiş sistemde imalatçılar belli makina veya makina gruplarında ihtisaslaşmışlardır. Hatta bazı makina tipleri, o firmanın adıyla tanınır ve anılır. Günümüzde küresel pazarda daha etkin olmak isteyen firmalar, her traktör gücüne uygun tüm makina serilerini üretmeye başlamışlardır. Uluslararası piyasalarda “Full-liner” olarak tanımlanan bu yaklaşımın öncülüğünü Kverneland, Gaspardo, Kuhn gibi şirketler yapmaktadır. Ülkemizde de aynı zenginlikte olmasa da bu eğilimi örnek alan firmalar vardır. İleri teknolojinin getirdiği avantajlar herkes tarafından görülmekte ve uygulama olanakları, yatırım koşullarıyla birlikte büyük bir dikkatle incelenmektedir. Hassas tarımın, dünyamızın geleceğinde çok yönlü olumlu etkisi kabul görmektedir. Ancak “Tarım 4.0”, “Akıllı Tarım” gibi kavramların kimileri tarafından sadece pazarlama stratejisi olarak kullanılmalarından da endişe duyulmaktadır.

Müteahhitlik hizmetleri ülkemize yabancı bir kavram değildir. Çiftçilerimiz biçerdöver, pamuk hasat, biçerkıyar, ilaçlama gibi kendi yürür iş makinalarının avantajlarını görmekle beraber, bunları satın almaları mümkün olamamakta, ileri teknoloji nimetlerinden yararlanmanın rasyonel yolu “Müteahhitlik” ten geçmektedir. CEMA (Avrupa Tarım Makinaları Birliği) ve CEETTAR (Avrupa Kırsal Alan ve Orman Müteahhitleri Konfederasyonu) 2019’da ortak bir deklarasyon ile CAP (Avrupa Ortak Tarım Politikası) 2021-2027 kapsamında yer almak üzere gündeme müteahhitliğe dayanan yenilikçi bir teşvik mekanizması getirmiştir. Önerinin temel argümanı şöyledir: “AB’de tarımsal işlerin %60’ı hizmet alımı yoluyla yapılmaktadır / Sürdürülebilir bir üretim akıllı tarımla gerçekleştirilebilir / Çiftçilerin tüm ileri teknolojilere bireysel ulaşmaları ekonomik olarak mümkün değildir / Çiftçilerin müteahhitler aracılığıyla akıllı teknolojilerden yararlanmaları rasyonel bir çözümdür”. Ülkemizin biçerdöver ve pamuk hasat makinası kullanımındaki başarılı deneyimleri göz önünde tutulursa, böyle bir yaklaşımın Türkiye tarımına da katkı sağlayacağı ve ileri teknolojiye erişimi kolaylaştıracağı düşünülebilir.

Yurt dışı rekabet, firmalarımızı iç pazara sıkışıp kalma tehlikesinden korumaktadır. 2000’li yıllarda hızlanan ihracat konusunda en önemli adım, mümkün olan her ülkeyle ilgili bir “İthalatçı Portföyü” oluşturmaktır. Uluslararası fuarlarda katılımcı olarak bayrak göstermek, ziyaretçi olarak rakip ülke ve firmaların röntgenini çekmeye çalışmak ne kadar önemliyse, kıyıda köşede kalmışları bulup çıkarmak da o kadar önemlidir. Bu bakımdan Balkan ülkeleri, Güney Amerika ve Avustralya’ya kadar uzanan ilginç hedef pazarlar vardır. Bu bağlamda, o ülkelerde mal satan prestijli

firmalarımızın, kendi üretmedikleri makinalar için diğer firmaları refere etmeleri bulunmaz bir nimettir. Komponent üreten firmalarımızın ilk bağlantılarda aracı olmaları çok önemlidir. Özellikle uzak pazarlardaki başarı, rakiplerin erişim güçlüğü bakımından, önemli bir rekabet avantajıdır. Ne var ki, refere etmek ve edilmek çok kritik bir olay olup, sadece ürün ve fiyat boyutlarıyla değil, davranış biçimi ve dürüstlük boyutlarıyla da ayırt edicidir. Uluslararası üretim ve pazarlamada sadece “Teknik Yeterlilik” değil, “Ticari Yeterlilik” de gereklidir. İmalatta iç müşteri ne kadar önemliyse, yani üretim sürecinde her istasyon bir önceki istasyonun müşterisiyse; sanayici-tarımcı ilişkilerinde de satış-servis kalite ve güvencesi o denli önemlidir. Özellikle ekonomide küresel durağanlık yaşanırken, fiyatın yanı sıra vade ve kur garantisi gibi faktörler önem kazanmaktadır.

Görülebileceği üzere tarım makinaları üreten firmalarımız arasındaki ilişkiler ve bilgi akışı, komponent ve parça yapan firmalara yakınlık, traktör-tarım makinaları eşleşmesi, yabancı firmaları tanımanız ve onların sizi tanıması pek çok fırsat kapısı açabilir. Ekonomisini canlandırmaya çalışan bazı ülkelerin, üretim veya montaj için yapılacak yatırımlara önemli destekler verdiği de unutulmamalıdır. İhracat yapan firmalarımız, gittikleri ülkelerdeki vergi sistemlerinden yararlanma ve rekabeti koruma amacıyla “Lokalleşme” durumunu araştırmaktadır. Bazı firmalarımızın deneyimlerine göre Avrupa, Kuzey ve Güney Amerika, Avustralya gibi dış pazarlarda, “Kalite Odaklı” olarak rahat çalışılabilmektedir. Buralarda geleneksel veya yeni akım tarım makinalarının yanı sıra Hobby pazarı da ilgi çekicidir. Ortadoğu ve Türki Cumhuriyetler kimi firmalarımıza göre cazipse de, kimileri biraz uzak durmaktadır. Ortadoğu pazarları “Fiyat Odaklı” veya “Menşel/İmaj Odaklı”dır. Örneğin aynı kalitedeki malı Avrupa markası olarak 10’a alırken, Türk markasına 5 vermektedirler. Bazı Ortadoğu müşterilerinin kaliteye bakmaksızın pazarlık ettiği, Türkiye menşeli malların fiyatını yarı yarıya kırmaya kalktıkları, “Olmaz”dan anlamayıp “Yapışık Kaldıkları”ndan yakınılmaktadır. Bu noktada “Marka” ve “Firma Adı” önem kazandığından, stratejik uygun isimlendirme göz ardı edilmemelidir. Türki Cumhuriyetlerde ise, bazı farklılıklara karşın, satın alma ağırlıklı olarak devlet tarafından yapıldığından ticaret sisteminin getirdiği güçlüklerden söz edilmektedir.

2000’li yılların başından beri gerek ulusal, gerekse uluslararası pazarlarda müşteri beklentileri bariz bir değişim göstermiştir. İç piyasada talepler ve davranışlarda bölgesel olarak büyük farklılıklar vardır. Bazı yörelerdeki çiftçilerin titiz tutumlarına karşın, bazı yörelerde makinalara ilgi satın alma ile bitmektedir. Uluslararası ilişkilerde de ülkelerin karakterlerinde önemli farklılaşmalar bulunmaktadır.

Örneğin Çin ve Hindistan pazarlarında müşterilerin makina fonksiyonlarını iyileştirmeye yönelik eleştirileri çoğalmıştır. Bunun uzantısı o ülkelerin imalatçılarına da yansımaktadır. İstenen her kalitedeki malı, ana üretici veya tedarikçi olarak, ciddi maliyet avantajlarıyla sunabilmektedirler. Hedef odaklı olarak ve elastik bir programlama ile çözüm bulunamayacak hiçbir şey yoktur. Batı ülkelerinde ise sanki bir yorgunluk ve umursamazlık vardır. Bunun sonucunda da sektöre damga vurmuş eski ve büyük şirketler kapanmaya yüz tutmuştur.

İhracatta hizmet kalitesi ve lojistik destek kritik önem kazanmaktadır. Artık alıcılar, şu limana, şu zamanda, indirme-bindirme kolaylığı ile, montaj-demontaj şeması ve talimatı desteğiyle, kodlanmış olarak fiyat teklifi beklemektedir. Bu bağlamda üretim-sevkiyat-montaj gibi konular makina tasarımında da bazı değişiklikler yapmayı zorunlu kılmaktadır. İleride on-line parça siparişleri için detaylı kataloglar ve kodlama şart olmaktadır.

Yabancı firmaların ülkemize bakış açısı, pazarın gelişeceği yönündedir. Fiyat odaklı Türkiye pazarında şanslarının az olduğunu fark etmelerine karşın, yerli üretimi olmayan makina modelleriyle, talebi düşük olduğundan az sayıda satılan ekipmanlarla ve kendi yürür makinelerle fırsatları değerlendirmeye çalışacaklardır. Bu nedenle tarımsal mekanizasyon dönüşümünü bilgi edinme ve stratejik davranma çerçevesinde yakından izlemektedirler. Yabancı firmalarla tanışıklık, bilgi alışverişi, birlikte proje üretmek, ortak yatırım, fason imalat gibi farklı katmanlarda çalışmanın çok yararlı olabileceği görüşüne karşın, henüz cılız olan bu alanda uygun mekanizmaların geliştirilmesi girişimcilik ve uluslararası beceri gerektirmektedir. İç piyasada yaşanan “Merdiven Altı” haksız rekabeti, ne yazık ki menşe yanılmaları ile Avrupa Birliği’nde de görülmekte, hatta faturasız mal trafiği bile yaşanabilmektedir. Bu oluşum, İkinci El piyasasında daha yaygındır. Devletin ekonomide daha ağırlıklı olduğu ülkelerde de, bürokratik engelleri aşmak için zaman zaman yan yollara sapılmaktadır. Yabancı ülkelerdeki bayilerle ilişkilerde kültürel farklılıkların göz ardı edilmemesi şarttır. Tarım makineleri sanayinde ileri ülke firmalarıyla ilişkilerimiz de hiç beklenmedik olumlu sonuçlar verebilmektedir. Bir pazardan çekilme kararı alan veya çeşitli nedenlerle üretimini sonlandıran bu şirketler, pekala doğacak boşluğu doldurmak üzere sizi referans gösterebilirler. Kritik nokta dünyadaki satış sirkülasyonunu izleyebilmek ve kendi ürün takip sistemimizi kurabilmektedir.

Yeni pazarlara daha güçlü olarak girmeyi düşünen bazı firmalarımızın bir araya gelerek sinerji yaratabilecek yeni şirketler kurdukları da görülmektedir. Örneğin böyle bir girişimle Agritechnica gibi dünya fuarlarına çok yönlü avantaj sağlayan göz alıcı stantlarla katılmak mümkün olmuştur. Bu oluşumların ana ilkesi, bireysel davranmamaktır. Ne var ki, koşullar ve doğan fırsatlar nedeniyle bunu sağlamak çok kolay değildir. Böyle girişimler uzun soluklu olamasa da, ortaklık döneminde sağlanan avantaj ve ilişkiler, daha sonra her paydaşın işine yarayabilmektedir. Zaten, sürdürülemeyen ilişkileri zamanında bozmak, çok daha iyidir.

Fuarlar, sektörü tanıma, kendini tanıtmaya, işbirliği olanaklarını arama, ticari bağlantılar yapma ortamları olup, çiftçiler için de ihtiyacı fiyat avantajıyla giderme ve alternatifleri karşılaştırma fırsatı yarattığından çok yararlıdır. Ancak işportacılığa dönmüş bir sergileme, imalatçı için de, çiftçi için de beklentiyi karşılamamaktadır. “Fuar” adıyla yapılan bu organizasyonlar sayıca o kadar artmış ve işlevlerini yitirmiştir ki, imalatçı firmalar için cazibesini yitirmiştir. Lokal bayilerin, az bir destekle bu sergilere katılması yeterli görülmektedir. Daha büyük ve düzenli birkaç fuarın da kalitesinin düştüğünden yakınılmaktadır. “Dış Heyet Ziyaretleri” gibi sloganlarla yapılan tanıtımların içi çoğu kez boş kalmaktadır. Ziyaretçilerle stantlarda yapılan temaslarda %1 gibi bir geri dönüş beklentisi varken, bu iletişim kanalı çok aşağılara düşmüştür. Bazı firmalarımız fuarlara katılmaktansa ziyaretçi olmayı tercih etmektedir. Sayıları çok fazla olan lokal fuarlara katılım, o yörenin imalatçıları veya bayileri için, biraz da prestij bakımından zorunlu görülmektedir. Yurtdışı fuarlara ise müşteri bulma olasılığı veya ara verildiği takdirde bir sonraki yıl yer bulanamayacağı için, çok tatminkâr olmasa da katılım sürmektedir. Bazı makina elemanları ve komponent üreten firmalarımız için ise, özellikle prestijli uluslararası fuarlar, mutlaka bayrak gösterilecek yerlerdir.

ELEMAN İHTİYACI ve sektördeki personel sirkülasyonunun, mavi yakalılarda çok fazla oluşu ciddi bir sorundur. Milli gelirin artışıyla paralel olarak firma kârlılığında bir yükselme olmazsa, çalışanların ücret beklentilerini karşılamak gittikçe

güçleşmektedir. Bu durumda en küçük bir karşı avantaj personel sirkülasyonunu hızlandırmakta, ne işveren ne de işçiler mutlu olabilmektedir. Nitelikli işçi bulamama konusu, sektörün en kritik darboğazıdır. Tarım makinaları imalatı ağır ve pis olarak görülmektedir. Talaşlı imalat, kaynak, boya gibi işler, çalışanların hayalindeki işler değildir. Ücretlerin yüksek tutulması bile yeterli bulunmamakta, olsa olsa aile bağları ve o yöreye yerleşiklik nedeniyle işe devam edilmektedir. Aidiyet duygusu kaybolmuş, işsizlikten yakınıldığı halde çalışmak istemeyen pek çok insan vardır. Ekonomik koşullar ve kişisel borçlanmalar nedeniyle, eski alışkanlıklarla beklenen karşılıklı sadakat ve güven zayıflamıştır. Bazı sosyal destekler de çalışmamayı özendirir niteliktedir. Belirli bir süre işsizlik desteği insanca yaşamayı sağlayan sosyal bir hak olarak öngörülmüşse de, kimilerince adeta bir meslek olarak suiistimal edilebilmektedir. Örneğin babasından maaş alan evlenmemiş bir kadın, işe girdiğinde bu hakkı kaybediyorsa, niye çalışsın ki...

Artan işsizliğe karşı, aranan nitelikte işçilerin bulunamaması teknik eğitim programlarının çarpıcı bir yetersizliğidir. Bu bağlamda üniversite-sanayi işbirliğinin de çok başarılı olduğu söylenemez. Tarafların beklentilerinin ve gerçek potansiyellerinin birbiriyle örtüşecek biçimde tasarlanmasında yarar vardır (Ulusoy ve İleri 2012). Öte yandan ülkemizde makina sanayinde çalışanlar içinde mühendis payının çok düşük olması (2016 yılı için Türkiye %6,1; Güney Kore %36,6; Almanya %42,6; Anonim 2018) tarım makinaları sektörüne de yansımaktadır.

Devlet desteği özellikle ekonomisi kırılgan ülkelerde önemli bir katalizördür. Devlet mekanizması içinde "Tarım Makinaları Sanayi"nin daha etkin yer bulması beklenmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı yapılanması çerçevesinde tarım makinalarıyla ilgili görev alanlarının dağılımında çok başlılık ve koordinasyon sorunları vardır. Etkin bir Tarımsal Mekanizasyon Daire Başkanlığı'nın kurulması önerisi, 2011 yılından bu yana hep tekrarlanmış ve nihayet 2019'da gerçekleşmiştir. Bu yeni yapılandırmanın sorunların çözümüne ne ölçüde katkı sağlayacağı, görevlendirilecek ekibin nitelik ve niceliğine bağlıdır. Etkin bir çalışma sistemi, Bakanlığa da çok geniş bir tabanda prestij sağlayacaktır.

Sektörün devlet politikalarıyla, ihracatın attırılması anlamında desteklenmesi, ciddi fırsatlara yol açabilir. Destek çeşitlemesinin yanı sıra, bürokratik engellerden sıyrılmış, gerçek zamanlı uygulanabilir sistemler geliştirilmelidir. Örneğin ihracatta %5-15 dolayında değişen navlun bedeli desteği, maliyet nedeniyle girilemeyen pazarlara penetrasyonu sağlayabilir. Girilen pazarlarda Türk tarım makinacıları tutunabilecek yeteneğe sahiptir. Devletin dış temsilciliklerimiz aracılığıyla ticari destek sağlaması etkinleştirilmelidir. Programlarda bulunan bazı destek kalemlerine, bürokratik işlemler sadeleştirilerek işlerlik kazandırılmalıdır.

KOSGEB fuar desteklerinin yararlı olduğu ifade edilirken, son yıllarda EXIMBANK'ın pozitif anlamda daha aktif olduğu, KDV iadelerinin teminat mektubu karşılığı olsa da hızlandığı, KDV oranlarında Satın alma-Leasing alternatiflerinin ise zaman zaman haksızlık yaratabildiği belirtilmektedir.

Türkiye ekonomisinin önemli aktörleriyle daha yakın işbirliği; gerek ülke, gerekse tarım makinaları sektörünün ortak çıkarları bakımından sinerji yaratabilecektir. Örneğin TOBB-Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nin çok güçlü maddi olanakları daha etkin kullanılabilir. Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin ülkemiz ticaretinin küresel konumunu güçlendirmeye yönelik çalışmalarında Tarım Makinaları Sektörü de yer almalıdır (Anonim 2019e).

KAYNAKLAR

- Anonim, 2017. TARMAKBİR Traktör Yenileme Programı Raporu, Ankara.
- Anonim, 2018. MAKFED Makina İmalat Sektörü Türkiye ve Dünya Değerlendirme Raporu, Ankara.
- Anonim, 2019a. TARMAKBİR Türkiye Tarım Makinaları Sektörü Aylık Traktör Raporu, Eylül, 2019. Ankara.
- Anonim, 2019b. TARMAKBİR Türkiye Tarım Makinaları Sektör İstatistik Raporu, Temmuz, 2019. Ankara.
- Anonim, 2019c. MAİB, Makina ve Aksamları İhracatçıları Birliği 2018 Yılı İhracat Rakamları, Ankara.
- Anonim, 2019d. TARMAKBİR Tarım Makinaları Endüstrisi Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Ankara.
- Anonim, 2019e. TİM, Türkiye İhracatçılar Meclisi, İhracat 2019 Raporu, Ankara.
- DSİ, 2019. Web sitesi. <http://www.dsi.gov.tr>, 20.09.2019.
- Evcim, H.Ü., Tekin, A.B., Gülsoylu, E., Demir, V., Yürdem, H., Güler, H., Bilgen, H., Alayunt, F., Evrensoğlu, E., 2015. Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi", 12-16 Ocak, Ankara.
- İleri, S., 2019. Türkiye Tarım Makinaları Sektörü, Sektör Raporu, TARMAKBİR, 75 sayfa, Ankara.
- TÜİK, 2019. Web sitesi. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1006. Erişim Tarihi: 20 Eylül 2019.
- Ulusoy, E., Evcim, H.Ü., Yazgı, A., İleri, M.S., Bakır, Z., Şenol, O.A., 2015. Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayinin Bugünü ve Geleceği. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi", 12-16 Ocak, Ankara.
- Ulusoy, E., Evcim, H.Ü., Yazgı, A., İleri, M.S., Sabancı, A., Acar, A.İ., 2010. Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayinin Bugünü ve Geleceği. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi", 11-15 Ocak, Ankara.
- Ulusoy, E., İleri, M.S., 2012. Tarım Makinaları İmalat Sektörümüzün Üniversite-Sanayi İşbirliğinden Beklentiler. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. 8(1); 1-8.

TARIMDA BİTKİ GENETİK KAYNAKLARI ALANINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Alptekin KARAGÖZ¹ Ayfer TAN² Kürşad ÖZBEK³ Ayşe YILDIZ⁴

Emre KESKİN⁵ Adem BİLGİN⁶ Lerzan AYKAS⁷ Durmuş DENİZ⁸

ÖZET

Biyolojik çeşitliliğin parçası olan genetik kaynaklar, artan nüfus ve olumsuz yönde değişmekte olan iklim ve çevre koşulları karşısında insanoğlunun ihtiyaç duyduğu ve ileride mutlaka başvuracağı temel kaynaklardır. Günümüzde fazla bir ekonomik veya ekolojik değer taşımayan kimi türler veya bunların parçaları, gelecekte değişen koşullara uyum sağlayacak yeni çeşitlerin geliştirilmesi için vazgeçilmez değerler taşıyabilir. Ülkemiz genetik kaynakların her türlüünü barındıran müstesna bir konumdadır. Anadolu insanı binlerce yıldan bu yana hem bu türlerin günümüze taşınmasında hem de bu türlerle ilgili geleneksel bilginin geliştirilmesinde önemli rol üstlenmiştir. Genetik kaynakların her türlüü, yaşam ortamlarının tahribatı, tarımsal kirleticiler, doğadan aşırı hasat, kirlilik, insan müdahaleleri, iklim değişikliği gibi nedenlerle hızlı bir şekilde kaybolmaktadır. Gelecekte ihtiyaç duyulacak olan bu değerlerin korunması ve gelecek nesillere aktarılması gerekir. Genetik kaynakların muhafazası türlerin durumuna göre değişik şekillerde yapılır. Bitki genetik kaynaklarının muhafazasında; kendi doğal yaşam alanları dışında (ex-situ) ve doğal yayılış alanlarında (in-situ) olmak üzere iki ana strateji ve bu stratejiler altında muhtelif metotlar uygulanır. Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde bitki genetik kaynaklarını ex-situ koşullarda muhafaza eden iki adet gen bankası vardır.

Gerek gen bankalarında depolanan, gerek yerinde korunan materyalin kullanımı ve bunlardan yararlanılması esastır. Materyalin kullanılabilmesi için de bunların çeşitli yöntemlerle tanımlanması gerekir. Son yıllarda klasik tanımlama yöntemlerine ek olarak moleküler yöntemler de yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Modern teknikler kullanarak yapılacak tanımlama çalışmaları çeşit geliştirme çalışmalarına hizmet edeceği gibi, materyalin kullanımından doğacak yararların paylaşılmasına zemin hazırlamak üzere materyalin sahiplenilmesi ve ülke adına tescili bakımından da önem taşımaktadır.

Ülkemizin de taraf olduğu Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin 3 temel prensibi bu kaynakların korunması, kullanımı ve kullanımdan doğacak yararların eşit ve adil paylaşımıdır. Genetik kaynakların muhafazası ve kullanımı konularında bir hayli yol kat edilmiş olmakla beraber günümüze değin kullanımdan doğacak yararların hakkaniyete uygun dağıtımı konusunda önemli bir ilerleme kaydedilememiştir. Bu konuya küresel bir çözüm getirmek amacıyla hazırlanan Nagoya Protokolü da henüz geniş çaplı uygulama alanı bulamamıştır. Ülkemiz bu protokole henüz taraf olmamıştır.

¹ Prof. Dr. Aksaray Üniversitesi,

² Dr. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (emekli),

³ Dr. Türkiye Milli Botanik Bahçesi,

⁴ Dr. Türkiye Milli Botanik Bahçesi,

⁵ Doç. Dr. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi,

⁶ Biyolog, Doğa Koruma ve Milli Parklar Gn Müd. Şube Müdürü V.

⁷ Ziraat Yüksek Mühendisi, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü,

⁸ Ziraat Yüksek Mühendisi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü

Yarar paylaşımı bakımından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında çatışma vardır. Gelişmiş ülkeler geliştirdikleri teknolojik ürünler için fikri ve sınai mülkiyet hakları talep etmekte ve bunu da çeşitli uluslararası düzenlemelerle sağlamaktadır. Ancak aynı ülkeler genetik kaynak kullanımından doğacak yararların paylaşımında fazla hevesli olmamaktadır. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi geniş anlamda elimizin altındaki genetik kaynaklardan söz edilmekle beraber örneğin genetik kaynak kullanımı yoluyla ortaya çıkacak sentetik biyoloji ürünlerinin sahipliği, kutup bölgeleri veya okyanusların herhangi bir ülke tarafından sahiplenilmemiş uzak alanları gibi sahibi belirsiz alanlardaki genetik kaynakların sahipliği, dijital dizi bilgilerinin asıl sahibinin biyolojik materyalin sahibi mi, dijital veriyi üreten mi yoksa bu verilerin kullanımından yarar sağlayan kişi veya kurum mu olduğu gibi konular, gelecekte genetik kaynaklar alanında çatışma konuları oluşturma potansiyeline sahiptir.

Gelecekte genetik kaynakları konu alan her türlü etkinlikte, ülkelerin bir numaralı önceliği bu materyali kullanarak değişen dünya koşullarına uyumlu çeşitler çıkarılması olmalıdır. Bu amaçla özellikle marjinal alanlardan gelecek genlere, bu genlerin uygun koşullarda saklanmasına ve materyalin uygun yöntemlerle tanımlanıp muhafaza edilmesine gerek vardır.

Anahtar Kelimeler: Genetik Kaynak, Ex-situ Muhafaza, In-situ Muhafaza, Gen Bankaları, Genetik Kaynakların Kullanımı

1. GİRİŞ

Bu bildirinin amacı tarımda bitki genetik kaynaklarının durumu ve gelecek konusunda, konu uzmanlarının görüş ve düşüncelerini yansıtmaktır. Bildiri hazırlanırken, Türkiye’de bu konuda görev yapan resmi kurum yetkilileri yanında mevcut literatürden yararlanılmıştır.

Tüm kaynaklardan canlı organizmalar arasındaki farklılaşma anlamına gelen biyolojik çeşitlilik, hızla değişen dünyamızda, gelecekte gıda güvenliğini sağlamada tüm ulusların üzerine titizlikte eğildikleri bir konudur. Biyolojik çeşitlilik kavramı içine tür içi ve türler arasındaki çeşitlilik yanı sıra ekosistem çeşitliliği de girer. Tarım alanları, meralar, ormanlar, dağlar, sulak alanlar gibi biyolojik çeşitlilik unsurlarına ev sahipliği yapan ortamlar da biyolojik çeşitlilik kapsamında sayılmaktadır. Biyolojik çeşitlilik unsurlarından gerçek ve potansiyel değer taşıyanları da “genetik kaynak” olarak tanımlanır. Bir canlının genetik kaynak olabilmesi için şu an mutlaka bir şekilde kullanılıyor olması gerekmez. Doğamızda henüz değeri ve yararları keşfedilmemiş çok sayıda canlı türleri olabilir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalardan, Avrupa’nın ilk çiftçilerinin 8.000 yıl önce Anadolu’dan gelerek oradaki avcı-toplayıcı kültürlerin yerini aldığını göstermektedir. Şanlıurfa’daki Göbekli Tepe arkeolojik kazısından gün yüzüne çıkarılan kalıntılar, dünya tarım tarihini yeniden yazacak bulgular taşımaktadır. Buğdayın anavatanının Anadolu’nun güneydoğusunda yer alan Karacadağ olduğu ve dünyaya buradan yayıldığı, çok sayıda bilimsel makalede bildirmektedir. Aynı bölgenin sadece buğday değil, dünyanın beslenmesinde önemli bir rolü olan mercimek ve nohut gibi pek çok temel tarımsal ürünün de anavatanı olduğu bilinmektedir.

Biyοçeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinden, en başta gıda ve ham madde üretimi olmak üzere, çevresel etkileşimler, hastalık ve zararlıların azaltılması, su kaynaklarını düzenlemesi ve kontrolü, rekreasyonel, kültürel ve manevi değer üretimi, çevrenin

organik döngülerle temizlenmesi gibi pek çok şekillerde yararlanmaktadır.

Türkiye; Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan biyocoğrafya bölgelerine ev sahipliği yapmaktadır. Her bölge endemik türleri ve çok çeşitli ekosistemleri barındırmaktadır. Avrupa-Sibirya Bölgesi, batıda Bulgaristan'dan, doğuda Gürcistan'a kadar kuzey kuşağı tamamen sarmaktadır. İran-Turan Bölgesi ise Ege Bölgesi'nin doğusundan Anadolu'nun orta, doğu ve güneydoğusuna uzanmaktadır. Farklı iklim, toprak, topoşekilözelliğe sahip olan bölgeler, yurdumuz insanını yüzyıllardan bu yana besleyen, son derece zengin bir tarımsal ürün çeşitliliği sunmaktadır.

Ülkemiz insanı gerek yerleşik düzen içinde gerek göçebe topluluklar olarak tarihin her döneminde binlerce yıldır biyoçeşitlilik, ekosistem ve ekosistem hizmetlerine bağımlı kalmıştır. Günümüzde habitatlar insan eliyle parçalanmakta, toprak, su ve hava devamlı olarak kirlenmektedir. Biyolojik çeşitlilikte dünya çapında, endişe verici bir düşüş gözlenmekte, canlı türlerin sayısı giderek azalmaktadır. Her zamankinden daha fazla yaşanmakta olan çevresel problemlere rağmen, Türkiye'nin karasal ve sucül sistemleri, Avrupa'nın en az kirli habitatları arasında yer almaktadır. Benzer şekilde ticari gübreler ve kimyasalların görece sınırlı kullanımı nedeniyle tarım toprakları da Avrupa'nın en az kirletilmiş topraklar arasındadır.

Türkiye'de Bitki Genetik Kaynakları Çalışmalarının Tarihçesi ve Mevcut Durum

- Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (UN/FAO) arasında 1963 yılında, Güney Batı Asya ülkelerinde tarımı yapılan bitki türlerinin, bu türlerin yabancı akrabalarının ve ekonomik potansiyele sahip yabancı türlerin sürveyi, toplanması, muhafazası ve değerlendirilmesi amacıyla, Uluslararası Bölgesel Merkez kurulması için bir anlaşma imzalanmıştır. Bu anlaşma çerçevesinde İzmir'de Bitki Araştırma ve İntrodüksiyon Merkezi uluslararası bölgesel bir merkez olarak kurulmuştur. Merkezin kurulması ile ülkemizde bitki genetik kaynaklarının korunması çalışmalarına 1964 yılında bugünkü adı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (ETAE) başlanmıştır. Toplanan materyalin ex situ muhafaza çalışmalarına da başlanmıştır.

- Bu merkez 1967 yılında Zirai Araştırma Enstitüsü ile birleşerek, Zirai Araştırma ve İntrodüksiyon Merkezi adıyla, tarımsal araştırmalar yanına bitki genetik kaynakları (BGK) çalışmalarını katarak ülkemizin BGK'ları, ıslah çalışmalarında da kullanılmaya başlanmıştır.

- Uluslararası ex situ muhafaza koşullarının ortaya konmasıyla mevcut altyapısı bu standartlara uyarlanarak dünyanın ilk gen bankalarından biri İzmir'de kurulmuştur. Bu kurum 1974 yılında Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü (EBZAE) adını almıştır. Enstitü, BGK çalışmalarına hız vererek toplama muhafaza ve kullanma alanındaki çalışmalarını uluslararası standartları ve yöntemleri kullanarak bitki genetik kaynakları alanında belli bir yer edinmiştir. Bugünkü adı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) olan kurumda, uzun süreli muhafazası çalışmaları, uluslararası standartlara uygun olarak ülkemizin ulusal nitelikli ilk Tohum Gen Bankasında 1970'li yılların başlarından bu yana sürdürülmektedir.

- 1977 yılında yürürlüğe giren "Ülkesel Bitki Genetik Kaynakları Araştırma Programı" çerçevesinde hazırlanan uygulama projeleri ile bitki genetik kaynakları çalışmaları ulusal düzeyde projelendirilmiştir. Proje merkezi olarak ETAE görevlendirilmiştir.

- Tarımsal Araştırma Projesi'nin 1995 yılında yürürlüğe girmesi ile "Bitkisel Çeşitlilik ve Genetik Kaynaklar" Araştırma Fırsat Alanının (AFA), "Bitki Genetik Kaynakları" ve "Bitkisel Çeşitlilik ve Genetik Kaynaklar İçin Veri Tabanı Oluşturma" programları ile ülkesel olarak yürütülmüştür. Bitki genetik kaynaklar çalışmaları, taraf olunan uluslararası sözleşmelerin de yönlendirmesi ile, Biyolojik Çeşitlilik ve Genetik Kaynaklar AFA'sı olarak sürdürmektedir.

- Başlangıçta ex situ tohum ve koleksiyon bahçelerinde muhafaza ile başlayan çalışmalar ülkesel proje ile daha metodolojik hale getirilmiş ve ETAE bünyesindeki meyve koleksiyonları farklı ekolojilerdeki bölge ve konu kuruluşlarına da görev verilerek kurulan arazi gen bankalarına taşınmıştır.

- 1978 yılında tohum muhafaza çalışmalarını tamamlayan ya da alternatif yöntemlerle muhafaza çalışmaları araştırmalarına ve dokümantasyonunun elektronik olarak düzenlenmeye başlanmıştır. Bu dönemde sürvey ve toplama çalışmaları metodolojik olarak yürütülmeye başlanmıştır. Yine bu süreçte muhafaza çalışmaları kapsamında aşağıdaki faaliyetler yürütülmüştür: Standart bilgi derleme formlarının oluşturulmuş, ve dokümantasyona esas olacak bilgilerin derlenmesi ve dokümantasyonuna başlanmıştır; Materyal Transfer Anlaşması (MTA), Gıda ve Tarım için Bitkisel Genetik Kaynaklar Uluslararası Anlaşmasının yürürlüğe girmesi ile bu revize edilmiş Standart MTA (SMTA), ülke gereksinmelerine uyarlanmıştır; dünyada ilklerden olarak in vitro muhafaza çalışmaları (1978) başlatılmış, yine dünyada ilklerden biri olarak 1993 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TBMAE) ile birlikte Dünya Bankası GEF destekli in situ muhafaza yürütülmüş; 9 ülkeyle birlikte dünyada ilk kez yerel çeşitlerin çiftçi elinde muhafazası (1988) çalışması başlatılmış; TBMAE ile birlikte Tehlike Altındaki Türlerin Ekosistemlerinin Muhafazası (AB-LIFE programı destekli) yürütülmüş (2000); 2006 yılında Ultra Soğuk Koşullarda Dondurularak Muhafaza (Krayoprezervasyon) çalışmaları yürütülmüştür.

- TBMAE gen bankası 1988 yılında FAO desteğiyle kurulmuştur. Bu tesis 2009 yılında yenilenerek Türkiye Tohum Gen Bankası adını almış ve materyal yeni tesise aktarılmıştır.

- 2013-2014 yıllarında Uluslararası Gen Bankaları Standartları'nın revizyonunda görev alınmış ve bu startların oluşmasına katkı sağlanmıştır.

- Sosyo-ekonomi ve etno-botanik çalışmalar yanında muhafazaya alınan koleksiyonların karakterizasyon ve değerlendirme çalışmalarına başlanmıştır.

- Bitki genetik kaynakları Avrupa İş Birliği Programı çerçevesinde bitki ve tematik çalışma gruplarına üyelikler vardır.

2. BİYO-KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİK VE ETNO-BİYOLOJİK MİRAS

Türkiye'nin eşsiz kadim kültürleri ve biyoçeşitliliği, günümüze çok farklı ve çok katmanlı bir etno-botanik ve etno-biyolojik mirasın kalmasına olanak vermiştir. Çeşitlilikçe zengin olan bitki örtüsü içinde birçok tahıl türleri ve gıda amaçlı yetiştirilen temel bitkilerin çok sayıda yabani akrabaları vardır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Göbekli Tepe, halkalar içindeki büyük T şeklindeki taş sütunlu kutsal alanlarıyla, avcı-toplayıcıların barınaklarının yeni bir görüntüsünü sunmaktadır. Buluntular, yaklaşık MÖ 10.000 yıllarında epi-paleolitik dönemden başlayarak, yüzyıllar boyunca süren bir faaliyeti sergilemektedir. Dini

törenlerin yapıldığı alandaki sütunların üzeri, aslanlar, boğalar, domuzlar, tilkiler, ceylanlar ve eşekler gibi memeliler; yılanlar ve diğer sürüngenler, böcekler; turnalar ve akbabalalar gibi kuşları tasvir eden kabartmalarla süslenmiştir. Bu kabartmalar sadece o dönemdeki vahşi yaşamın zenginliğini değil, aynı zamanda bölge sakinlerinin engin bilgilerini ve görsel yaratıcılıklarını da göstermektedir.

Mevcut biyolojik çeşitliliğin şekillenmesi üzerinde, insanların muhtemelen çok büyük etkisi olmuştur. En eski devirlerde yaşamış olan avcı-toplayıcı topluluklar, yaşam biçimlerini değiştirip yerleşik düzene geçerek, yaklaşık 12.000 yıl önce "Neolitik Devrimi" yapmışlardır. Binlerce yıl boyunca, çiftçiler bir yandan yerel çeşitleri geliştirirken, diğer yandan da doğadan yabancı bitkileri toplamaya devam etmişlerdir.

Türkiye'de yabancı bitki taksonlarından 1.200'den fazlası yenilebilir olarak kaydedilmiştir. Bu miras nesiller boyunca devam ettirilerek günümüze getirilmiştir. Bugün Anadolu insanı, yabancı bitkileri refah ve kültürel farklılıklarının önemli bir parçası olarak görmektedir. Besin değerlerine ek olarak, tıbbi, boya, yem, aroma gibi çeşitli amaçlarla kullanılan yabancı bitkilerin tadı, yöresel mutfakların yabancı bitkiler kullanan geleneksel tarifleri, yabancı bitkilerin toplanması ve paylaşılmasının sosyal yönleri, günümüzde de sürdürülmekte olan bitki toplama alışkanlıklarının temel güdüleridir.

3. GENETİK KAYNAKLARIN ÇEŞİTLİLİĞİ

Dünyadaki yedi adet biyo-coğrafi bölgelerden üçü olan Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bölgeleri elementleri Türkiye'de bulunmaktadır. Her biyocoğrafya bölgesi kendine has eşsiz ekosistemler barındırmaktadır. Türkiye, kıtalar arasında köprü durumunda olması nedeniyle iklim ve coğrafi özellikler kısa mesafelerde değişmektedir. Bunun sonucu olarak, ev sahipliği yaptığı orman, dağ, bozkır, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemleri, bunların farklı biçimleri ve kombinasyonları ile biyolojik çeşitlilik bakımından küçük bir kıta karakterindedir. Türkiye, bünyesindeki 167 familya, 1.320 cinsi ve 9.996 tür ve 11.707 tür altı taksonla bitki türlerinin çeşitliliği bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir (Çizelge 1). Türkiye hariç Avrupa'daki damarlı bitki sayısı 12.500 olup bunun %28'i Avrupa'ya endemiktir. Akdeniz Bölgesi Türkiye'de ve Avrupa'da en yüksek bitki çeşitliliğine sahip yerdir. Türkiye'nin suyunun konu alan yakın tarihli bir yayında 2.452 tatlı su, 1.097 deniz, 97 tatlı su ve deniz, 44 acı su olmak üzere 3.690 adet tür ve tür altı düzeyde alg olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye Florasının Genel Karakteristiği (Güner vd. 2012)

Kategori	Yerli	Endemik	Endemik takson yüzdesi ¹	Yabancı	Kültür	Toplam
Familya	154	0	0.0	10	3	167
Cins	1.220	14	1.1	76	24	1,32
Tür	9.753	3.035	31.1	174	69	9 996
Alttür	1.985	500	25.2	1	3	1.989
Varyete	858	253	29.,5	7	2	867
Hibrit	258	61	21.4	8	2	268
Toplam takson ²	11.466	3.649	31.8	171	70	11.707

1. Yerli taksonlar içinde endemik taksonların yüzdesi. 2. Toplamlar, sütunların basit toplamı değildir. Birden fazla alt türleri ve varyeteleri olan türler ve endemik hibritlerin sayısı toplama dahil edilmemiştir.

Türkiye’de bulunan bitki taksonlarından bazıları, dünyayı besleyen kültür bitkilerinin akrabalarıdır. Buna örnek olarak bazı tarla bitkileri (buğday, arpa, çavdar, yulaf, keten, mercimek, nohut ve bezelye), mera ve yem bitkileri (yonca, üçgül, korunga, fiğ ve buğdaygil yem bitkileri) ve bahçe bitkileri (kiraz, kayısı, erik, badem, incir ve üzüm gibi) sıralanabilir.

3.1. Bitki Genetik Kaynakları

Türkiye, iki önemli Vavilov gen merkezinin (Akdeniz ve Yakın Doğu) kesiştiği noktada yer almaktadır. Her iki gen merkezi de keten (*Linum*), soğan ve sarımsak (*Allium*), arpa (*Hordeum*), buğday (*Triticum*), yulaf (*Avena*), nohut (*Cicer*), mercimek (*Lens*), bezelye (*Pisum*), şeker pancarı (*Beta*), asma (*Vitis*), badem (*Amygdalus*) ve erik (*Prunus*) gibi tarla ve bahçe bitkilerinin ortaya çıkmasında kilit bir role sahiptir. Kazdağları, genetik çeşitlilik açısından ülkenin en önemli noktalarından biridir.

3.2. Coğrafi Bölgelerin Bitki Genetik Çeşitliliği

Türkiye, her biri kendine has bitki örtüsü, iklim ve ekolojik özelliklere sahip yedi coğrafi bölgeden oluşmaktadır. Her bölge genetik bulundukları genetik kaynaklar açısından farklı değerler barındırmaktadır.

Akdeniz: Oman ağaçları ve yabani bitkiler bakımından Türkiye’nin en önemli bölgesidir. Endemizm oranı çok yüksektir. Tıbbi ve aromatik bitkiler (örneğin, *Sideritis* ve *Origanum* türleri), defne (*Laurus nobilis*), kapari (*Capparis spinosa*), nohut (*Cicer*), ve soğanlı-yumrulu bitkiler (orkideler ve diğerleri) bölgenin başlıca bitkileridir.

Doğu Anadolu Bölgesi: Bu bölge, yem ve mera bitkileri açısından oldukça zengindir olup yonca (*Medicago*), üçgül (*Trifolium*), fiğ (*Vicia*), korunga (*Onobrychis*) ve mürdümük (*Lathyrus*) gibi bitkilerin gen merkezidir. Alan deniz seviyesinden oldukça yüksektir ve meralar ağır otlatma ile şiddetli şekilde bozulmaktadır. Meraların en dayanıklı buğdaygil türleri yumak (*Festuca*) ve ayrıktır (*Elymus* ve *Agropyron*). Ülkenin en soğuk bölgesi olmasına ve onlarca yıldır ciddi genetik erozyona neden olacak ölçüde ağır otlatmaya maruz kalmasına rağmen, bölgenin meralarında hâlâ çok yararlı bitkileri bulmak mümkündür. Bunun nedeni, yerel mera bitkilerinin yüksek oranda dayanıklı ve bölgeye iyi uyum sağlamış olmasıdır.

Ege ve Marmara: Akdeniz Bölgesi’nde, buğday ve akrabaları (*Aegilops* ve *Triticum*), nohut (*Cicer*), bakla (*Vicia faba*) ve orman ağaçlarının yanı sıra birçok endemik gibi kültü bitkilerinin çok sayıda yabani akrabası bulunmaktadır. Ege Bölgesi, Salepgiller (*Orchidaceae*) familyası türleri, mercanköşk (*Origanum majorana*), dağçayı (*Sideritis*), ceviz (*Juglans regia*), fıstık çamı (*Pinus pinea*), zeytin (*Olea europea*) ve badem (*Amygdalus communis*) türlerince çok zengindir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi: Tahıllar ve tane baklagillerinin birincil gen merkezi olarak kabul edilen Bereketli Hilal’in kuzey ucunda yer alan bu bölge yabani buğday (*Triticum* ve *Aegilops*), mercimek (*Lens*), nohut (*Cicer*) ve bazı bezelye (*Pisum*), fiğ (*Vicia*) ve mürdümük (*Lathyrus*) gibi yem bitkisi türleri bakımından oldukça zengindir. Buğdayın bu bölgeden orijin aldığı ve tüm dünyaya buradan yayıldığı bilinmektedir.

İç Anadolu Bölgesi: Buradaki otlak alanlarının çoğu bozkır bitki örtüsüyle kaplıdır. Yonca (*Medicago*) ve ayrık türleri (*Agropyron* ve *Elymus*) yaygındır. Geven (*Astragalus*) bozulmuş meraların tipik bir bitkisidir. Kuzey ve güney Orta Anadolu arasındaki geçiş bölgesi endemik bitkilerce çok zengindir. Tuz Gölü bölgesi, bitki

türlerince ve 50 civarında endemik bitki türüyle çok zengindir.

Karadeniz Bölgesi: Bu bölge, çam (Pinus), göknar (Abies), ladin (Picea), ıhlamur (Tilia) gibi orman ağaçları, meyveler, erik (Prunus), kiraz (Cerasus), armut (Pyrus); yumrulu bitkiler, kardelen (Galanthus), güz çiğdemi (Colchicum autumnale); tıbbi ve aromatik bitkiler, mercanköşk (Origanum majorana) ile bazı mera bitkileri bakımından önemlidir.

3.3. Ekonomik Öneme Sahip Bitki Türlerinin Mikro Gen Merkezleri:

Türkiye’de 100’den fazla türün geniş varyasyon sergilediği, birçok tıbbi bitki ve meyve ağacı türleri gibi ekonomik açıdan önemli bitki türlerinin kaynağı veya çeşitlilik merkezi durumunda olan beş mikro-gen merkezi vardır. Bu mikro gen merkezleri, dünyada yaygın olarak yetiştirilen birçok bitki türünün gelecekteki sürdürülebilirliği için çok önemli genetik kaynaklar sunmaktadır.

- Trakya ve Ege: Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*), makarnalık buğday (T. durum), şişik buğday (*T. turgidum*), topbaş buğday (*T. aestivum* ssp. *compactum*), nohut (*Cicer arietinum*), kavun (*Cucurbita melo*), fiğ (*Vicia* spp.), acıbakla (*Lupinus* spp.) ve yonca (*Medicago sativa*);
- Güney ve Güneydoğu Anadolu: Yabani gernik (*T. dicoccum*), buğdayanası (*Aegilops speltoides*), balkabağı (*Cucurbita pepo*), karpuz (*Citrullus lanatus*), hıyar (*Cucumis sativus*), bezelye (*Pisum arvense*), mercimek (*Lens culinaris*), bakla (*Vicia faba*), asma (*Vitis vinifera*), baklagil yem bitkileri;
- Samsun, Tokat ve Amasya illeri: Çok sayıda meyve ağacı türleri, bezelye, mercimek, bakla ve diğer baklagil yem bitkileri;
- Kayseri ili ve çevresi: Badem (*Amygdalus communis*), elma (*Malus domestica*), bezelye, asma, mercimek, nohut, yonca ve korunga (*Onobrychis viciifolia*);
- Ağrı ili ve çevresi: Elma, kayısı (*Armeniaca vulgaris*), kiraz (*Cerasus avium*), vişne (*Cerasus vulgaris*), karpuz (*Citrullus lanatus*) ve baklagil yem bitkileri.

Türkiye’de tahıllar, tane baklagiller ve bahçe bitkileri gibi gıda sektöründe öne çıkan tarım ürünlerinin genetik kaynakları sırasıyla Çizelge 2, 3 ve 4’te; hayvan beslemede en çok kullanılan baklagil ve buğdaygil yem bitkileriyle ilgili olanlar da sırasıyla Çizelge 5 ve 6’da; başlıca tıbbi ve aromatik bitkiler genetik kaynakları Çizelge 7’de, başlıca endüstri bitkileri genetik kaynakları Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 2. Başlıca Tahıl Genetik Kaynakları

İlgili Ürün	Cins	Tür sayısı	Tür altı takson sayısı	Endemik takson
Buğday	<i>Triticum</i>	11	1	–
Buğday	<i>Aegilops</i>	17	6	–
Buğday	<i>Amblyopyrum</i>	1	2	–
Arpa	<i>Hordeum</i>	9	4	–
Çavdar	<i>Secale</i>	8	3	2
Yulaf	<i>Avena</i>	8	6	–

Çizelge 3. Başlıca Tane Baklagiller Genetik Kaynakları

İlgili ürün	Cins	Tür sayısı	Tür altı takson	Endemik takson
Nohut	<i>Cicer</i>	12	2	7
Mercimek	<i>Lens</i>	4	4	
Bezelye	<i>Pisum</i>	2	5	

Çizelge 4. Başlıca Bahçe Bitkileri Genetik Kaynakları

İlgili ürün	Cins	Tür sayısı	Tür altı takson	Endemik takson
Soğan, sarımsak	<i>Allium</i>	179	41	77
Marul	<i>Lactuca</i>	33	2	6
Alıç	<i>Crataegus</i>	24	9	10
Badem	<i>Amygdalus</i>	13	3	4
Armut	<i>Pyrus</i>	11	12	3
Kiraz	<i>Cerasus</i>	10	12	2
Havuç	<i>Daucus</i>	7	-	-
Erik	<i>Prunus</i>	3	2	-
Elma	<i>Malus</i>	2	5	1

Çizelge 5. Başlıca Baklagil Yem Bitkileri Genetik Kaynakları

İlgili ürün	Cins	Tür sayısı	Tür altı takson	Endemik takson
Üçgül	<i>Trifolium</i>	106	61	13
Mürdümük	<i>Lathyrus</i>	64	19	22
Fiğ	<i>Vicia</i>	62	38	11
Korunga	<i>Onobrychis</i>	55	18	33
Yonca	<i>Medicago</i>	51	25	8
Çemen	<i>Trigonella</i>	32	2	10
Acıbakla	<i>Lupinus</i>	6	4	1

Çizelge 6. Başlıca Buğdaygil Yem Bitkileri Genetik Kaynakları

İlgili ürün	Cins	Tür sayısı	Tür altı takson	Endemik takson
Ayrık	<i>Elymus</i>	21	18	10
Otlak ayrığı	<i>Agropyron</i>	2	3	1
Yumak	<i>Festuca</i>	43	21	27
Salkımotu	<i>Poa</i>	30	1	6
Brom	<i>Bromus</i>	37	17	6
Çim	<i>Lolium</i>	8	4	-
Kelp kuyruğu	<i>Phleum</i>	10	6	-

Çizelge 7. Başlıca Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Genetik Kaynakları

İlgili ürün	Cins	Tür sayısı	Türaltı takson	Endemik takson
Ada çayı	<i>Salvia</i>	99	14	57
Kantaron	<i>Hypericum</i>	96	20	47
Dağ çayı	<i>Sideritis</i>	45	15	40
Kekik	<i>Thymus</i>	40	6	18
Kekik	<i>Origanum</i>	27	5	15
Anason	<i>Pimpinella</i>	25	10	7
Nane	<i>Mentha</i>	10	5	-
Yüksükotu	<i>Digitalis</i>	8	2	3
Lavanta	<i>Lavandula</i>	3	3	-
Zahter	<i>Thymbra</i>	3	4	1
Limonotu	<i>Melissa</i>	1	2	-

Çizelge 8. Başlıca Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları

İlgili ürün	Cins	Tür sayısı	Tür altı takson	Endemik takson
Keten	<i>Linum</i>	42	2	26
Haşhaş	<i>Papaver</i>	36	20	15
Anason	<i>Pimpinella</i>	25	10	6
Pancar	<i>Beta</i>	9	5	1
Aspir	<i>Carthamus</i>	7	3	-

4. BİTKİ GENETİK KAYNAKLARININ MUHAFAZASI VE KULLANIMI

Bitki genetik kaynakları ve bunların sürdürülebilir muhafazası, gelecek nesiller için hayati önem taşımaktadır. İnsan nüfusunun ulaştığı rekor düzey, tarımsal bilim ve teknoloji alanlarındaki yeniliklerin hayata girmesi, dünyanın farklı kültürlerinin ekonomik entegrasyonu, tarımın küreselleşmesi gibi faktörler genetik mirası yok etmekte, tarımsal üretim tekniklerinin tekdüzeliği teşvikiyle de genetik erozyon artmaktadır. Genetik kaynakları üzerindeki bu tehditler karşısında birtakım koruma programları geliştirilmiştir.

Genetik kaynakların korunmasında, ex-situ ve in-situ olmak üzere iki ana stratejisi uygulanır. Ex-situ koruma, biyolojik çeşitliliğin bileşenlerini doğal yaşam alanlarından alıp, tohum bankaları, gen bankaları (GB), botanik bahçeleri, arboretum, hayvanat bahçesi gibi yapay olarak kontrol edilen ortamlarda tutulması sürecidir. *In-situ* koruma, genetik kaynakların, doğal olarak ortaya çıktıkları kabul edilen habitatlarını koruma ve yönetme anlamındadır. Yerinde koruma çalışmaları bir yandan da muhafaza altındaki taksonların, ex-situ koşullarda korunmasıyla desteklenmektedir.

Halen orman ağacı türleri için faaliyet gösteren tohum meşcereleri ve klon bankaları, gen bankaları dahil olmak üzere, temelde tarımsal ürünler ve kısmen de orman ağacı türleri ve koleksiyon bahçeleri için muhtelif ex-situ koruma programları bulunmaktadır.

Tarımsal biyolojik çeşitlilik unsurları (tohumlar, klonlar veya diğer bitki parçacıkları), nem ve sıcaklık kontrollü koşullardaki gen bankaları veya açık havada tarla gen bankaları şeklinde depolanır. Türkiye’de, biri Ankara’da Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde Türkiye Tohum Gen Bankası adında ve biri de ETAE’nde Ulusal Gen Bankası olmak üzere iki adet gen bankası vardır. Bu iki gen bankasında depolanan genetik kaynak materyaliyle ilgili bilgileri Çizelge 9’da verilmektedir.

Çizelge 9. Ulusal Gen Bankası ve Türkiye Tohum Gen Bankasında depolanan materyal sayısı

Bitki Grubu	ETAE Ulusal Gen Bankası		Türkiye Tohum Gen Bankası	
	Tür Sayısı	Örnek Sayısı	Tür sayısı	Örnek Sayısı
Tahıllar	58	12.386	44	43.316
Yemelik tane baklagiller	19	9.250	15	1.101
Yem bitkileri	545	8.280	72	2.015
Endemik	932	1.826	285	318
Tıbbi Bitkiler	535	2.128	33	322
Endüstri bitkileri	50	7.845	49	983
Diğer türler	438	1.198	255	850
Süs bitkileri	700	1.696	-	-
Sebze	21	10.320	68	566
Meyve	-	-	17	30
Toplam	3.298	54.929	838	49.501

Bu materyale ek olarak Türkiye Tohum Gen Bankasında depolanan 15.562 adet de yedekleme materyali ile toplamda 65.063 adet örnek muhafaza edilmektedir. Ayrıca, ülke genelinde TOB’ya bağlı 17 araştırma enstitüsünde bulunan Arazi Gen Bankalarında 162 türe ait 18.490 materyal (meyve ve asma, süs bitkisi, geofit gibi tüm vegetatif materyal) muhafaza edilmektedir. ETAE sorumluluğundaki meyve türleri veri tabanında, 115 türe ait 8.121 adet materyal bilgisi kayıtlıdır.

Miktar yönünden yetersiz olan materyal, üretim/yenileme çalışmasından sonra dağıtıma konu olmakta ve emniyet yedeği oluşturularak emniyet yedeklemesi için diğer gen bankasına gönderilmektedir. Materyalin potansiyel değerini ortaya koyan bilginin üretilmesi çalışmaları ise istenilen düzeyde değildir. Gen bankalarındaki genetik kaynakların sürdürülebilir kullanımları için, sistematik bir şekilde potansiyel değerlerini ortaya koyacak, biyoinformatik bilginin üretilmesine ihtiyaç vardır. Ülkemizin sahip olduğu genetik çeşitliliğin ex-situ muhafazada yeterince temsil edilip edilmediği konusu da çok önemli olup, bu konuda Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) bünyesinde bulunan tohum ve arazi gen bankalarının koleksiyonları yeniden gözden geçirilmelidir.

Ankara’da 2.500.000 m²’lik bir alanda faaliyet gösterecek olan Türkiye Ulusal Botanik Bahçesi (TUBB) halen yapım aşamasındadır. Açılışı 2019 yılında planlanan TUBB bu bildirisinin hazırlandığı Kasım 2019 itibarıyla henüz açılmamış olup, çalışmalar sürmektedir. TUBB, dünyanın farklı bitki örtüsü tiplerini temsil etmek üzere endemik bitkiler, tıbbi bitkiler, jeofitler, meyve ağaçları, biyoteknoloji araştırma merkezi, tohum bankası, mikrobiyal GB, ulusal herbaryum, ulusal insektaryum,

eğitim merkezi ve seraları kapsayacaktır. Türkiye'nin genetik kaynakları ve genetik kaynaklar veri tabanının yönetimi, TAGEM tarafından gerçekleştirilmektedir.

Türkiye'de in-situ koruma çalışmaları 1950'lerde, henüz bu kavramın dünyada geniş kabul görmesinden çok önce, başlamıştır. Yerinde korunan alanlar, önemli sulak alanlar, milli parklar, tabiat parkları, doğa koruma alanları, doğal sitler, yaban hayatı geliştirme sahaları, özel çevre koruma alanları ve uluslararası öneme sahip sulak alanlar olmak üzere çeşitli koruma statüleri altında korunmaktadır.

Farklı amaçlarla kurulan in-situ koruma alanları, günümüzde Türkiye'nin toplam yüz ölçümünün %8,6'sına karşılık gelen 6.800.000 ha toplamını aşmıştır. Farklı kategorilerdeki korunan alanların listesi Çizelge 10'da verilmektedir.

Çizelge 10. Korunan alanlar (2018)

Koruma birimi	Sayısı	Alan (ha)
Milli park	44	846.050
Doğa koruma alanı	31	64.224
Doğa anıtı	114	7.658
Doğa parkı	247	104.609
Yaban hayatı koruma alanı	81	1 192.794
Muhafaza ormanı	55	250.033
Genetik muhafaza alanı	283	38.828
Doğal sit	1.273	1 322.748
Özel çevre koruma alanı	16	2 460.041
Ramsar sulak alanı	14	184.487
Ulusal öneme sahip sulak alan	20	278.072
Şehir ormanı	133	10.315
Tohum meşçeresi (<i>in situ</i>)	337	44.664
Tohum meşçeresi (<i>ex situ</i>)	–	184

Bununla birlikte korunan alanlar, ülkedeki biyolojik çeşitliliğin tüm unsurlarını yeterince temsil etmemektedir. Örneğin, step ekosistemleri herhangi bir korunan alan statüsü ile temsil edilmemektedir.

Yabani popülasyonların doğal ortamlarında yerinde korunmasına ek olarak, kültürü yapılan türlerin de günümüze kadar evrimleştikleri çiftçi koşullarında in-situ muhafazalarına da ihtiyaç vardır.

Biyoeçeşitlilik araştırmaları, TOB, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, üniversiteler, STK'lar ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından ortaklaşa olarak yürütülmektedir. TOB, TAGEM aracılığıyla tarımsal araştırma ve geliştirme faaliyetlerini koordine eder ve uygular. TAGEM ulusal tarımsal araştırma sisteminin merkezidir. TAGEM'in yönetimi altında 10 adet merkez, 10 bölge ve 28 konu araştırma merkezi ve istasyonu bulunmaktadır.

5. GENETİK KAYNAKLARIN TANIMLANMASI VE MOLEKÜLER YÖNTEMLER

Islah programlarında biyoteknolojik yöntemleri kullanarak, bu amaçla geliştirilmeye çalışılan genetik kaynakların verimini ve kalitesini arttırmak, hastalık ve

zararlılara dayanıklı ve adaptasyon yeteneği yüksek çeşitler geliştirmek, klasik ıslah yöntemlerine göre daha kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir. Temelde arzu edilen özelliklerin elde edilmesi, geliştirilen ıslah metotları sayesinde modernize olmuş yeni çeşitlerin ve varyetelerin ortaya çıkmasını sağlar. Geçmiş yıllarda kullanılan fenotipik verilerin yanı sıra özellikle son yıllarda geliştirilen moleküler markör yöntemleriyle bitki genetik kaynaklarının gen düzeyinde karakterizasyonları yapılmaktadır. Genetik kaynakların biyoteknoloji ve genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak, çok sayıdaki arzu edilen özellik bakımından geliştirilmesi mümkündür.

Genetik kaynakların tanımlanmasında DNA markörleri aşağıda sıralanan amaçlar için yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 1): Bitki evriminin incelenmesi ve akrabalık ilişkileri (Filogeni) çalışmaları, Heterosis (melez gücü) araştırmaları, Haploid/diploid bitkilerin tanımlanması ve çeşit genotipleme, Genetik çeşitlilik belirleme, Genetik haritalama, Kantitatif Özellik Lokuslarının (QTL) haritalanması, Marköre Dayalı Seçimde (MAS) verim, kalite, abiyotik ve biyotik etmenlere dayanım/tolerans belirleme.

Genetik markörler; bir gen ya da özelliği kontrol eden dizisi ve kromozom üzerindeki lokasyonları bilinen DNA parçaları olup, hedef genle yakından ilişkilidir ve işaret görevi görürler. DNA markörleri farklı genotiplere ait DNA diziliş farklılığını çeşitli şekillerde ortaya koyan markörlerdir. Bu markörler kullanılarak birbirine morfolojik olarak çok yakın olan gen kaynaklarını ayrılabilir ve tanımlanabilir. Bu amaçla kullanılan bazı DNA moleküler markör teknikleri aşağıda açıklanmıştır.

5.1. RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism/Sınırlı Parça Uzunlukları Polimorfizmi)

RFLP, PCR esaslı olmayan geliştirilmiş ilk markör sistemidir. RFLP markörleri kodominant (eşbaskın) özelliktedir. Bu özellik sayesinde heterozigot bireylerin de karakterize edilmesi mümkün olabilmektedir. PCR temelli tekniklerin ortaya çıkışına kadar çok yaygın kullanılan RFLP, sahip olduğu dezavantajları ve PCR temelli tekniklerin sağladığı avantajlar nedeniyle kullanımı azalan bir teknik olmuştur.

5.2. SSR (Simple Sequence Repeat/Basit tekrarlı diziler veya Mikrosatellitler)

Mikrosatellitler, genom boyunca dağılan ve ardışık olarak tekrarlanan 2-6 nükleotid gruplarından oluşmaktadır. Yüksek oranda polimorfik olduklarından bitkilerde oldukça fazla bilgi vermektedir. Ayrıca kodominant (eşbaskın) markör vermesi ve PCR kolaylığına sahip olması da kullanım oranını arttırmaktadır.

5.3. RAPD (Random amplified polymorphic DNA/Rastgele çoğaltılmış DNA polimorfizmi)

RAPD diğer yöntemlere göre ucuz ve uygulanması kolay olduğu için genetik haritaların çıkarılmasında ve markör destekli seleksiyonda kullanılmıştır. Ancak güvenilirliği az olması nedeniyle kullanımından vazgeçilmiştir.

5.4. AFLP (Amplified fragment length polymorphism/Çoğaltılmış parça uzunluğu polimorfizmi)

Tekniğin polimorfizm oranı çok yüksektir. Masraf, işgücü gereksinimi ve güvenilirliği RAPD ve RFLP arasında yer almaktadır. Çok sayıda lokusu aynı anda ve etkili bir şekilde taraması nedeniyle parmak izi analizine çok uygundur. AFLP tekniğinin önemli dezavantajı ise çoğunlukla dominant markörler vermesidir.

5.5. ISSR (Inter simple sequence repeat/Basit tekrarlı diziler arası polimorfizm)

ISSR markörleri genetik çeşitliliğin belirlenmesinde, filogenetik çalışmalarda, genom haritalarının oluşturulmasında ve evrim biyolojisinde uygulanabilen etkili bir tekniktir.

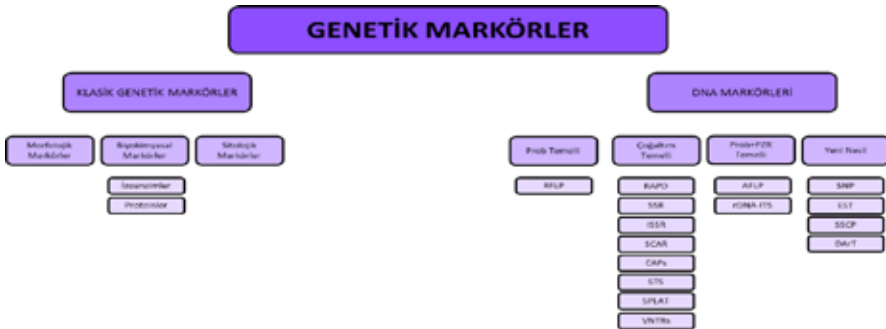
5.6. SNP (Single Nucleotide Polymorphism)

Bir bireyin genom dizisinde bulunan tek baz çifti değişiklikleri SNP'ler olarak bilinir. SNP'ler genom içinde yaygın olarak dağılır ve genlerin kodlama veya kodlama yapmayan bölgelerinde veya farklı frekanslara sahip iki gen arasında (intergenik bölge) bulunabilir. Yeni Nesil Dizileme (Next Generation Sequencing-NGS) ve Dizileme ile Genotipleme (Genotyping by Sequencing-GBS) gibi dizilim teknolojilerinin ortaya çıkışı, yüksek polimorfizme sahip SNP'lerin gelişmesiyle birlikte bitki ıslahında devrim yaratmıştır.

İstenilen özelliklerin geliştirilmesinde kullanılan yöntemlerin başında Markör Destekli Seçim (MAS: Marker-Assisted Selection) gelmektedir. MAS genetik varyasyonun belirlenmesi ve belirli bir amaç doğrultusunda istenilen özellikleri içeren bireylerin seçilmesinde kullanılmaktadır.

5.7. DNA Barkodlama Yöntemi

Genetik kaynakların taksonomik araştırmalarında, popülasyon genetiğinde ve filogenetik çalışmalarına katkı sağlayan diğer bir yöntem DNA barkodlama yöntemidir. DNA barkodlama; DNA'nın belirli uzunluktaki standart bir bölgesinin hızlı, doğru ve otomatik bir şekilde moleküler tür tanımlanmasında kullanılmasıdır. Bu yöntemin amacı genetik kaynakların bu bölgelerini dizileyerek, yaşamın büyük ölçekli bir referans kütüphanesini oluşturmaktır. Böylece, tanımlanamayan türlerin DNA dizileri ile DNA barkod veri tabanlarındaki DNA dizilerinin eşleştirilmesi sayesinde tür tanımlanması sağlanabilmektedir. İlk DNA barkodlaması mitokondriyal genin sitokrom c oksidaz geni kullanılarak hayvanlarda yapılmıştır. Hayvanlar aleminde, mitokondriyal sitokrom c oksidaz geni evrensel barkodu olarak kullanılırken, bitkilerde mitokondriyal genlerin nükleotid değişim oranları düşük olduğundan bitki barkodu olarak kullanımı uygun değildir. Yaşam Barkot Konsorsiyumu (CBOL) bitki çalışma grubu bitkiler için rbcL, matK ve psbA-trnH plastid gen bölgelerini ek markörlerle birlikte bitki barkod adayları olarak tavsiye etmektedir.



Şekil 1. Farklı genetik markörlerin sınıflandırılma şeması (Fiaz vd. 2017)

Son yıllarda geliştirilen Genom Düzeltme Teknikleri, çinko parmak nükleazları (zinc finger nucleases, ZFNs), TAL efektör nükleazları (TAL effector nucleases, TALENs) ve kümelenmiş düzenli aralıklı kısa palindromik tekrarlar/ Cas nükleazları (clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR)/Cas (CRISPR-associated) endonucleases) bitki ıslah çalışmalarına katkı sağlamıştır. Genetik kaynakların sahip olduğu özgün genlerde mutasyon oluşturma ve diziye özgü değişiklikler yapılmasını sağlayan genom düzeltme ile geleneksel ıslah yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, verim ve kalitesi yüksek çeşit geliştirme çalışmalarında yer almaya başlamıştır.

Omik teknolojileri (Genomik, Proteomik, Transkriptomik, Metabolomik vb.) farklı çevresel şartlara uyum sağlamış, biyotik ve abiyotik stres koşullarına toleranslı genetik materyalin bu özelliklere nasıl sahip olduklarının anlamak, bu bilgileri diğer bitkilere aktarılmasını sağlamak için geliştirilmiş teknolojilerdir. Tüm diğer omik teknolojilerinin başlangıç noktası olan Genomik uygulamaları bitkilerin tüm genomlarının daha iyi tanımlanabilmesine, Genlerin zaman, yer, miktar olarak üretim ve aktivasyonlarının incelenmesine aracılık eder Genlerin birbirleri ve çevre ile etkileşimlerinin araştırılmasına yardımcı olur.

Genomik teknolojinin amaçları

- Hem ifade edilen gen dizilerini hem de gen olmayan bölgeleri incelemek
- Farklı şartlar altında nesilden nesle transkripsiyon ve translasyon profillerini incelemek
- Tüm gen bölgelerini tanımlamak ve genom içinde sıralamak
- Gen işlev ve regülasyonunu incelemek (işlevsel genomik)
- Türler arası genom farklılıklarını incelemek

Proteomik-Genomik-Metabolomik birbirini tamamlar. Bir organizmanın kompleksliği, hücre içindeki proteinlerin etkileşimine dayanır. Genomik ve proteomik verileri, kompleks protein yollarını ve bunların hücre içindeki etkileşimlerini anlamamıza olanak sağlar. Metabolomik dataları ile ise transkripsiyonel ve translasyonel düzenlenmenin ötesindeki molekül ve yollar arasındaki etkileşimler hakkında fikir sahibi olmamıza yarar. Omik teknolojileri gen bulma, genomlar ve türler arasındaki ilişkilerin evrimsel geçmişinin aydınlatılması, Organizmalar ve çevreleri arasındaki ilişkilerin çalışılması sağlar.

Son 30 yıl, RFLP'den SNP'lere kadar moleküler markerler teknolojisinde sürekli bir gelişmeye ve dizi teknolojisi tabanlı markörlerin çeşitliliğine tanık olmuştur. Sıralama teknolojilerindeki gelişmeler, yüksek verimli ve düşük maliyetli NGS platformlarının geliştirilmesine yol açmıştır. Şimdiye kadar elde edilen bilgi birikimi ile genomdaki genlerin kesin yerleri ve fonksiyonları, genlerin nasıl düzenlendiği, kromozomların nasıl organize olduğu, kodlama yapmayan DNA'nın rolü, protein etkileşimlerinin nasıl gerçekleştiği, total protein içeriği ve fonksiyonları, SNP'lerin hastalıklarla ilişkisi, çoklu gen hastalıklarında rol alan genler ve fenotipik karakterlerin belirlenmesinde rol alan genler ve farklı organizmalar arasında korunmuş evrimsel mekanizmalar belirlenerek genetik kaynaklarda bulunan bilgiler ortaya çıkarılmaya başlanmıştır.

6. TÜRKİYE'NİN BGK İLE İLGİLİ TARAF OLDUĞU ULUSLARARASI SÖZLEŞMELER

6.1. Gıda ve Tarım için Bitkisel Genetik Kaynaklar Uluslararası Antlaşması

Antlaşma, Birleşmiş Milletlere bağlı Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 7 yıllık uluslararası girişiminin sonucudur ve FAO'nun gözetiminde 03.11.2001'de imzalanmıştır. Antlaşmanın amaçları, sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliği için, BÇS ile uyum içinde olmak üzere gıda ve tarım için bitkisel genetik kaynakların sürdürülebilir kullanımı, korunması ve bunların kullanılmasından doğan faydaların adil ve adaletli paylaşımıdır.

6.2. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (BÇS)

Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Çerçeve Sözleşmesi, 1992 yılında Brezilya'nın Rio De Janerio kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında imzaya açılmıştır. Türkiye bu sözleşmeye, 27.11.1996 tarihinde taraf olmuştur.

BÇS, her ülkenin kendi genetik kaynakları üzerinde egemen, genetik kaynaklarına erişimi belirleme otoritesine sahip olduğunu ve genetik kaynaklarının kullanımından doğan faydaların eşit ve adil bir biçimde dağılmasını sağlayacak mekanizmaları kurma hakkını ortaya koyar. Genetik kaynaklara erişim, kaynağı tedarik edenlerin önceden alınmış izni ve karşılıklı anlaşılmış şartlara bağlıdır.

6.3. Dünya Ticaret Örgütü Kuruluş Anlaşması ve Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Antlaşması'nın Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Metni (TRIPS)

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ = WTO) Anlaşması, 1948 yılında dünyanın gündemine gelmiş; 15 Nisan 1994'te Fas Marakeş'te 125 katılımcı ülke tarafından imzalanmış, 1 Ocak 1995 itibarıyla Dünya Ticaret Örgütü kurulmuş ve anlaşmalar yürürlüğe girmiştir.

TRIPS Anlaşması, Uruguay Round'un ardından kurulan DTÖ altındaki üç temel anlaşmadan (GATT, GATS ve TRIPS) fikri haklar ile ilgili olanıdır. TRIPS 1 Ocak 1995 tarihinde yürürlüğe girmiş ve bugüne kadar fikri haklar üzerine en detaylı ve kapsamlı uluslararası anlaşma niteliğindedir. TRIPS'in kapsadığı konular, copyright ve komşu haklar, hizmet markalarını da içeren ticari markalar, coğrafi işaretler, endüstriyel tasarımlar, patentler, elektronik devre tasarımları ve ticari sırların açıklanmasıdır. Türkiye anlaşmaya 26.03.1995'te üye olmuştur.

TRIPS ve BÇS anlaşmaları arasındaki etkileşim

Kapsamlarındaki farklılığa rağmen TRIPS anlaşmasında işaret edilen haklar ile BÇS arasında önemli bir etkileşim bulunmaktadır. Her iki anlaşmanın da biyoteknoloji, bitki çeşitleri, geleneksel bilgi ve faydanın paylaşımı gibi konular üzerinde etkileri bulunmaktadır.

CBD biyolojik çeşitlilik üzerinde kontrol ve koruma sağlarken, TRIPS sınai mülkiyet yasaları ile korunan ürünlerin ticarileştirilmesi konusunu gündeme getirmeksizin sınai mülkiyet standartları ile ilgilenmektedir.

Sınai mülkiyet hakları ile biyolojik çeşitlilikle ilgili konuların ana bağlantısı TRIPS anlaşmasının patentlerle ilgili olan 5. kısmında bulunmaktadır. Patent yasalarının uygulamasının, BÇS'nin uygulanmasını etkileyeceği açıktır. Bu nedenle gerekli düzenlemelerin yapılması gerekir.

6.4. Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunmasına İlişkin Uluslararası Birlik Sözleşmesi Sözleşmesi (UPOV)

Sözleşme 02.12.1961'de imzalanmış, 10.11.1972'de tadil edilmiş, 23.10.1978 ve 19.03.1991'de gözden geçirilmiştir. Sözleşmenin hedefi, bitki ıslahını özendirmek ve ilerletmek suretiyle tarım ve ormancılığın gelişip, kalkınmasına yardımcı olacak yeni bitki çeşitlerinin fikri mülkiyet haklarıyla korunmasını sağlamaktır. Sözleşme, bitki yetiştiricilerinin yeni bitki türleri geliştirebilmesini teşvik etmek amacıyla bitki yetiştiriciliği için özel olarak adapte edilmiş kendine özgü (sui generis) bir sınai mülkiyet koruması sağlamaktadır. Ülkemizde Yeni Bitki Çeşitlerine Ait İslahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun, 15.01.2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Ülkemizde çiftçi koşullarında halen yetiştirilmekte olan çok sayıda yerel çeşidin bu kapsamda haklara kavuşması gereklidir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan ve revize edilerek 03.09.2019 tarihinde yayımlanan "Yerel Çeşitlerin Kayıt Altına Alınması, Üretilmesi ve Pazarlamasına Dair Yönetmelik", yerel çeşitlerin sahibi olarak bunları günümüze değin getiren çiftçiler, yerel çeşitlerin geliştiği yöreleri ihmal eden ve yerel çeşitlerin sahipliğini adeta TAGEM'e veren bir anlayıştıdır. Bu yönetmeliğin mutlaka gözden geçirilmeli, yerel çeşitlerin değerini ve önemini takdir eden bir şekilde değiştirilmelidir.

6.5. Avrupa Patent Sözleşmesi (EPC)

Avrupa Patent Sözleşmesi (EPC) Avrupa ülkelerindeki patent hukuklarının uyumlaştırılmasını amaçlayan ve Avrupa Patent Sistemi'ni oluşturan üç uluslararası sözleşmeden biridir. 05.10.1973'te imzalanıp, 07.10.1977'de yürürlüğe girmiştir. Sözleşmeye halen Türkiye dahil 38 ülke üyedir. Sözleşmenin temel ilkeleri; (a) patent verilmesi ile ilgili ortak hukukun yaratılması, (b) Avrupa Patentinin, isteme bağlı olarak üye devletlerden biri veya hepsi için verilebilmesi ve (c) Avrupa Patentinin üye devletlerde, ulusal haklar gibi hüküm ve sonuç doğurmasıdır. Türkiye, Sözleşmeye 01.11.2000 tarihide katılmıştır.

Nüfusu hızla artan Dünyanın sağlık ve gıda probleminin çözülmesinde genetik kaynaklara dayanan buluşların büyük bir potansiyeli bulunmaktadır. Patent hakları, genetik materyal sağlayıcıların, yeni ürünler için genetik materyallere muhtaç olan ticari kuruluşlardan fayda elde edilmesini sağlayan araçlar olabilir. Patentler, taraflar arasında genetik kaynaklara erişim anlaşmaları neticesinde genetik kaynakları sağlayan ülkeye uzun vadeli olarak güvenli bir ödemeği sağlayan bir araç olarak kullanılabilir. Bu konuda düzenlemeler gereklidir.

Genetik Kaynaklara ve bunlara ait geleneksel bilgiye erişim ve faydanın paylaşılması, biyo-korsanlığın kontrol edilebilmesi ve genetik kaynaklara erişimin verilebilmesi için genetik kaynakların sahipleri ile biyoteknoloji ile ilgili ar-ge yapabilmek için bu kaynaklara erişim ihtiyacı olanların karşılıklı faydasına olacak bir mekanizmanın düzenlenmesi de gerekmektedir.

7. Biyokaçakçılık

Doğadan yabancı bitki ve hayvanlar veya onlara ait parçaların, yetkili kurumların izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkarılması, biyokaçakçılık olarak tanımlanmaktadır. Biyokorsanlık olarak da adlandırılan bu yol, ülkelerin baş etmek zorunda kaldığı yeni bir kaçakçılık türü olarak giderek daha büyük bir sorun haline gelmektedir.

Ülkemizin son derece zengin bir flora ve faunaya sahip olması, yüzyıllardır biyokaçakçıların ilgisini çekmekte ve biyolojik çeşitlilik unsurları yurt dışına kaçırılmaktadır. Ekonomik, bilimsel ve teknik imkânları daha ileri düzeyde olan gelişmiş ülkeler, biyolojik çeşitliliği yüksek olan ülkelerin canlı doğal kaynakları üzerinde yürüttükleri araştırmalar ve bu araştırmalar sırasında yasal veya yasal olmayan yollarla elde ettikleri genetik materyal yoluyla, canlı doğal kaynaklardan ekonomik, sosyal, bilimsel, teknolojik ve kültürel faydalar elde etmektedirler. Söz konusu zenginliğin tür düzeyinde tanımlamasına yönelik, morfolojik ve/veya moleküler temelde yapılan akademik çalışma bulunsa da bunlar bireysel düzeyde olup hem kapsamı hem de amaçları yönüyle uluslararası düzeyde yarar paylaşımı rejiminde kullanılabilme olanağı yoktur. Sonuç olarak halen ulusal genetik kaynaklarımız üzerinden yabancıların elde ettiği fayarlardan hak elde edememe gerçeği ile yüz yüzeyiz.

Ülkemizin taraf olduğu BM BÇS'nin 3. maddesi, ülkelerin kendi doğal kaynakları üzerinde egemenlik haklarına sahip olmalarını öngörmektedir. Sözleşmenin 15. Maddesine göre de genetik kaynaklara (yabani bitki ve hayvanlara ait örneklerle) erişime kısıtlama getirme yetkisi, ulusal hükümetlere aittir. Aynı madde, karşılıklı anlaşma ve materyal transfer anlaşması yapılarak erişimine izin verilen genetik kaynaklardan elde edilecek faydaların, genetik kaynağı sağlayan ülke ile paylaşımının sağlanmasına yönelik hükümler içermektedir. Bunun yanı sıra, CITES (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme) gereğince yabani bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticareti çeşitli sınırlandırmalara ve kurallara tabiidir.

Biyokaçakçılığın önlenmesi amacıyla mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB) tarafından 2013 yılında Biyokaçakçılıkla Mücadele Projesi başlatılmıştır. Bu proje kapsamında ülke çapında eğitim ve farkındalık çalışmaları yürütülmüştür. Daha sonraki yıllarda Türkiye Tohumcular Birliği desteği ile "Tohumun İzinde" projesi kapsamında İç Anadolu ve Ege bölgesinde 3 yıl süre ile farkındalık çalışmaları yapılmıştır.

Son yıllarda yapılan biyokaçakçılık konusundaki ihbar sayısının artması ile ülkemizin her köşesinden yurt dışına çıkartılmak istenen binlerce örnek yakalanmıştır. Bunların çoğu endemik ya da nesli tehlike altında olan türlerdir. Söz konusu faaliyet ile hem türler yurt dışına kaçırılmakta hem de doğada geri dönüşümü imkânsız bir tahribat yaratılmaktadır. Projeler kapsamında yapılan farkındalık çalışmalarının sonucunda başta öğrenciler olmak üzere tüm hedef kitlede doğa sevgisinin aşılması ve biyokaçakçılık hakkında bilgilendirme yapılarak, ihbar mekanizmasının güçlendirilmesi ve bu yolla biyokaçakçılığın azaltılması planlanmıştır. Biyokaçakçılık vakalarında meydana gelecek olası azalma ile doğada oluşacak tahribat önenecek ve biyolojik çeşitliliğimizi korumaya yönelik önemli bir adım atılmış olacaktır. Bunun yanı sıra iyi niyetli olarak yabancılara bitki toplamasında yardımcı olan veya kendi tüketimi için toplama yapan vatandaş da bilinçlendirilerek bu konuda bir yarar sağlanacaktır.

Son yıllarda medya da bu konuyla ilgili haberlere daha çok yer vermeye başlamıştır. Bundan sonraki süreçte şimdiye kadar yapılanların devamı niteliğinde adımlar atılmalı, özellikle doğayla iç içe olan STK'larla (doğada yürüyüş, off-road, dağcılık, avcılık, yatçılık kulüpleri, doğa kampları) özel çalışmalar yapılmalıdır. Turistik yerler, yat limanları, havaalanları, halk pazarları yerel festival, kongre ve

sempozyumlarda farkındalık çalışmaları sürdürülmeli. Lojistik firmaların gereken önlemleri alması için ortak eylem planları oluşturulmalı. Ayrıca riskli bölgeler başta olmak üzere tüm köy muhtarlıkları ve kahvelerinde eğitimler verilerek yerel halkın konuyla ilgili bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

Biyolojik materyal yurt dışına birçok farklı formda ve yoldan çıkarılmaktadır. Biyokaçakçılığın arazide tespiti hem kolay hem de etkin bir yoldur. Bu açıdan öncelik, biyokaçakçılığın arazide tespit edilmesi olmalıdır. Böylece hedef türlere yönelik verilecek zarar da doğrudan engellenmiş olur. Bu amaçla 136, 155, 156, 158 veya 177 numaralı ihbar hatlarının aktif olarak kullanılması sağlanmalıdır.

Doğadan izinsiz, bitki ve hayvan örnekleri toplamak üzere gelen yabancılar kültür-turizm, iş ya da bilimsel amaçlı toplantılara katılım gibi göstermelik faaliyetlerle asıl amaçlarını gizlemektedir. Özellikle kardelen, lale, salep, safran ve orkide gibi bitkilerin soğanlarını kutular içinde, bitkilere ait kök ve tohum örneklerini poşet ve zarflarda ya da preslenerek saklanmaktadır. Hayvanlardan ise özellikle kelebek, böcek, salyangoz, yılan, kurbağa, kertenkele gibi canlıları tüp/ şişe içinde veya bez torbalarda tutulmaktadır. Ayrıca canlı ve canlı gruplarına ait doku ve doku parçalarından, boynuz, diş, tırnak, tüy, kıl, yumurta, dışkı, meyve, tohum, kök, yaprak, çiçek benzer şekillerde, ilaveten sıvı materyaller (kan, zehir, DNA izolatu gibi) tüp içinde yurt dışına çıkarılabilmektedir. Canlı örneklerin yurt dışına çıkarılmasında yolcu valizleri kullanılabildiği gibi, yolcu üzerinde cepler, asılı torbalar şeklinde düzenekler veya oyuncak ya da kitap içlerine saklama gibi farklı yöntemlere de başvurulmaktadır. Türkiye’de biyokaçakçılığa en çok karışan ülke vatandaşı: Rusya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, Avusturya, İsveç, Hollanda, İspanya, Danimarka, Belçika, Romanya, İsviçre, Macaristan, Japonya, İsrail ve Suriye vatandaşları olmuştur. Ekonomik boyutu yeni yeni anlaşılan biyokaçakçılık Avrupa Polis Teşkilatı (Europol) ve Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve CITES kayıtlarına göre dünya kaçakçılık sıralamasında uyuşturucu ve silahtan sonra dünyada 3. sırada gelmektedir.

Yurt dışına kaçırılan türler genellikle; ilaç, gıda, süs bitkisi, kozmetik hammaddesi olarak kullanılmak üzere doğrudan ticaret amacıyla götürülmektedir. Özellikle aynı türden çok miktarda sökülüp yapılarak bazen doğada geri dönüşü imkânsız hasarlar verilmektedir. Doku parçalarından veya genetik materyalden türün tespit edilerek, genetik kaynağın ülkemize ait olup olmadığının belirlenmesi ve genetik kaynaklara erişimin takip edilebilmesi teknik uygulamalar gerektirmektedir. DNA barkodlaması ile küçük bir doku parçasından bile tür teşhisi yapılabilmektedir, böylece biyokaçakçılığı engellemekten sorumlu kurumların elinde güçlü bir araç haline gelebilir.

Mülga OSİB istatistiklerine göre 2007-2014 yılları arasında 52 biyokaçakçılık vakası tespit edilerek hakkında yasal işlem yapılmıştır. Yine OSİB tarafından 2013 yılında başlatılan Biyokaçakçılıkla Mücadele Projesi kapsamında konu hakkında yasal ve kurumsal yapının güçlendirilmesine ve halkın biyokaçakçılık konusunda duyarlılığının artırılmasına yönelik faaliyetler yürütülmektedir.

8. Tarımsal Genetik Kaynakların Yeni Teknolojiler Karşısında Geleceği

Hızla gelişmekte olan bilim ve teknoloji, her alanda sıkça güncellenen ve hatta yenileri geliştirilen bilgi, araç, gereç, yazılım, alet, makinalar ile bir yandan araştırmacıların da kendilerini güncellemeleri yönünde zorlarken, diğer yandan yeni teknolojilerin edinilmesi birtakım mali külfetleri de getirmektedir. Genetik kaynaklar

alanında da dijital dizi bilgisi, sentetik biyoloji, ulusların hükümlerlik hakları dışında kalan alanlardaki genetik kaynakların mülkiyeti ve bunlara erişim durumu gibi yakın zamanda ortaya çıkan konularda soru işaretleri ve çözüme kavuşturulması gereken durumlar vardır.

8.1. Dijital Dizi Bilgisi Açısından Genetik Kaynakların Geleceği

Dijital dizi bilgisinin uluslararası hukukta nasıl yer aldığı ve alacağı, gıda ve tarımsal genetik kaynakların geleceğini şekillendirecektir. Fiziksel olarak genetik kaynağın ne olduğu ve kime ait olduğundan başka, ilgili dijital dizi bilgisinin de kime ait olduğu ayrı bir konudur. Dijital dizi bilgisi her şeyden önce bir bilgi olup gerek bilgi ekonomisi açısından gerek dijital bilginin internet ortamında dağılımı açısından başka bir hukuki varlığı vardır. Örneğin A ülkesine ait olan bir biyolojik varlık B ülkesi tarafından kaynak haline getirilip C ülkesi tarafından dijital dizi bilgisi elde edilerek dijital platforma taşınabilir. Bu durumda bir D ülkesindeki kullanıcı bu bilginin kullanımından bir fayda elde ederse, faydayı kiminle paylaşması gerekir?

Dijital dizi bilgisinin bir standarda oturtulması ve yeni bir tür barkodlama algoritması ile bilginin internet ortamında takibi mümkündür. Bu durumda oluşan bilgi, sadece DNA baz sırası değil, fayda paylaşımı için hak iddia edecek tarafların ilgili bilgilerini de içerir.

8.2. Sentetik Biyoloji Açısından Genetik Kaynakların Geleceği

BMBÇS tanımına göre sentetik biyoloji “genetik materyallerin, canlı organizmalar ve biyolojik sistemlerin anlaşılmasını, tasarlanmasını ve yeniden tasarlanmasını, üretilmesini ve/veya değiştirilmesini kolaylaştırmak ve hızlandırmak için bilim, teknoloji ve mühendisliği birleştiren modern biyoteknolojinin yeni bir boyutu veya daha fazla geliştirilmiştir”. Tam sentetik olarak üretilen bir biyolojik varlığın sahibinin kim olacağı konusu belirsizdir. Bunun tasarımcısı gerçek veya tüzel bir kişilik olabilir. Ancak, yarı sentetik bir biyolojik kaynağın mevcut bir genetik kaynağın modifikasyonu sonucu üretilmesi durumunda sahibinin kim olacağı konusu belirsizdir.

8.3. Devletlerin Egemenlik Alanları Dışında Yeni Keşfedilen Genetik Kaynakların Geleceği

BM Genel Kurulu kararıyla BM Deniz Hukuku Sözleşmesi (BMDHS) altında yasal bağlayıcılığı olan bir enstrüman, geliştirilmektedir. Bu enstrümana kısaca BBNJ (Biodiversity Beyond National Jurisdiction) Anlaşması denmektedir. Teamül hukukuna ve BMDHS'ye göre ilke olarak devletlerin egemenlik alanları dışındaki denizler insanlığın ortak mirasıdır. Ancak bu durumda bir gerçek ya da tüzel kişiliğin bu alanlardaki kaynaklara erişiminden doğan faydaların paylaşılması için bir muhatap bulunmamaktadır. Yeni geliştirilmeye çalışılan anlaşma bu konuda bir mekanizma kurmayı hedeflemektedir. Ülkemiz bilim insanlarının kutuplara yaptığı ziyaretler de dahil olmak üzere bu konuda geniş bir görüş açısına ihtiyaç vardır.

8.4. Yeni Ortaya Çıkan Teknik, Teknoloji ve Alanlar Karşısında Ortak Değerlendirme

Yakın zamanda ortaya çıkan ve henüz ulusal ve uluslararası düzenlemelere konu olmamış modern teknoloji uygulamaları ile oluşan yeni teknik, teknoloji ve alanlardan doğacak yararlarla ilgili hukuki düzenlemeleri de ülkelerin uluslararası hukukla kazanılmış haklarına halel getirilmemelidir.

Türkiye'nin dijital dizi bilgisi ve sentetik biyolojiye ilişkin fiziksel kapasitesinin artırılması gerekmektedir. Burada TÜBİTAK'ın devreye girmesi ve bu konularda yapılacak projelere destekte öncelik vermesi uygun olur. Oluşturulacak olan politikalar ve hukuki gerekçelere karar destek sistemi olarak akademiden bilimsel destek verilmelidir.

Genetik kaynaklarla ilgili dijital dizi bilgileri, sonuçları itibarıyla bilgi ekonomisinin de konusudur. Konu sadece fiziksel varlıkların yönetimi değil, bilginin yönetimi konusudur ve haliyle bilgi ekonomisinin konusudur. Genetik kaynaklarla ilgili geleneksel ve modern bilime dayanan her tür bilgi, sağlık, ilaç, kozmetik, tekstil, kimya, savunma, çevre, enerji, tarım, orman v.b. ekonomik değeri haiz gerçek ya da potansiyel bilgilerdir. Bir ülkenin genetik kaynak politikaları ile bilişim politikaları farklı olabilir. Bu konuda kamu ve akademi iş birliğinde bir çalışma başlatılması önerilmektedir. Bu konuda Ulusal Biyoçeşitlilik Koordinasyon Kurulu uzmanlardan oluşan alt kurullarla bir çalışma başlatmalıdır.

Dünya Ticaret Örgütü ve Dünya Uluslararası Patent Örgütü, temel olarak fikri ve sınai mülkiyeti korumaya çalışan yapılardır. Fikri mülkiyet özel mülkiyettir ve özel mülkiyet hukukun evrensel ilkelerince korunmaktadır. Ancak genetik kaynaklara erişim sonucu oluşacak yararların paylaşımı klasik mülkiyet anlayışından farklı olarak bir tür zorunlu mülkiyet paylaşımını da içerebilmektedir. Bu sebeple devletlerin egemenlik alanları içerisinde ve dışarısında farklı bir ekonomi politikası izlenmesi öngörülebilmektedir. Hatta denize hiç kıyısı olmayan gelişmiş bir ülke kendi kaynakları konusunda korumacı bir pozisyon izlerken, devletlerin egemenlik alanları dışındaki denizlerde ise tersine erişimi kolaylaştırıcı bir politika izleyebilir. Aynı şekilde denize erişimi kısıtlı olan gelişmekte olan bir ülke, herkes için kısıtlayıcı olacak korumacı politika izleyebilir. Genelde kaynakların sahibi olan gelişmekte olan ülkelerin kaynaklarına sınırsız ve karşılıksız erişim istenirken, gelişmiş ülkelerin geliştirdiği teknikler ve teknolojiler için fikri ve sınai mülkiyet hakları (doğal olarak) talep edilmektedir. Sonuç olarak genetik kaynaklara ilişkin bir bilgi ekonomisi yaklaşımı ve politikası geliştirilmelidir.

Ülkemiz BÇS'nin erişim ve yararların paylaşımını düzenleyen Nagoya Protokolü'na (2010) henüz taraf değildir. Nagoya Protokolü konusunun mutlaka bir an önce çözüme kavuşturulması gereklidir.

9. BGK'NİN GELECEKTE DE KORUNMASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI İÇİN ÖNERİLER

Türkiye genetik kaynaklar bakımından çok önemli değerler taşıması yanında genetik kaynakların muhafazası alanında da son derece deneyimlidir. Çalışmaların aynı hızla ve daha ileri düzeyde yürütülmesinin sağlanabilmesi gereklidir. Bu amaçla:

- BGK çalışmalarına katılan kadroların desteklenmesi ve emekli olanların yerini alacak personelin uygun nitelikte personelle ikame edilmesi,
- Mevcut araştırmacıların lisan ve BGK konularında eğitimlerinin sağlanması,
- Kurumların ve personelin uluslararası sözleşme hükümlerine uygun çalışmalar yapmaları yönünde teşviki,
- İlkler olarak başlatılan araştırma ve çalışmaların devamlılığının sağlanmaması ve daha ileri düzeye götürülmesinin teşviki,

- Tarımsal faaliyetlerin, biyoçeşitlilik ile var olan güçlü ilişkiyi de dikkate alarak, biyoçeşitliliği gözetecek şekilde yönlendirilmesi,
- Tarımsal biyoçeşitliliğin boyutlarının ele alınacağı aşağıda bazıları sıralanan entegre, çok yönlü ve çok disiplinli araştırmaların yapılması:
- Gıda ve tarım için bitkisel genetik kaynakları: her türden kültür bitkileri,
- Tarımın temel aldığı ekosistem hizmetlerini destekleyen biyolojik çeşitlilik bileşenleri,
- Yerel iklimsel ve kimyasal faktörler gibi abiyotik faktörler ve tarımsal biyoçeşitlilik üzerinde belirleyici etkiye sahip ekosistemlerin fiziksel yapısı ve işleyişi,
- Sosyo-ekonomik, etnobotanik ve kültürel boyutlar: bu alana geleneksel ve yerel tarımsal biyoçeşitlilik bilgisi, kültürel faktörler ve katılımcı süreçlerin yanı sıra tarımsal faaliyetlerle ilişkili turizm dahildir,
- Taraf olduğumuz sözleşmelerin ve dahil olduğumuz networkler kapsamında yurt dışında düzenlenen toplantılara aktif katılım sağlanması,
- Eskiden olduğu gibi, BGK çalışmalarında istenilen hedefe en iyi biçimde ulaşabilmek için, kurumlar arası (TAGEM kuruluşları, OGM, STK ve özel sektör, üniversiteler vb ilgili diğer kurumlar) ilgili türlü bağlantılarda ya da çalışma disiplinleri ile ilgili olarak bağlantı kurarak birliktelik, uyum ve düzen sağlanması için eşgüdüm organizasyonu ve koordinatörlük mekanizmasının yeniden tesisi,
- Özellikle ETAE ve TBMAE başta olmak üzere tüm araştırma enstitüleri arasında BGK çalışmalarında eşgüdüm sağlanması,
- Uluslararası standartlar ve tanımlar uyarınca koleksiyonlarda ne tip materyalin olması gerektiği bellidir. Bu tanımlar dışında gen bankalarına getirilen materyal girişlerinin titizlikle takibi,
- Materyal dağıtımlarında ve toplanmasında ülke çıkarlarına uygun ilkelerin belirlenmesi,
- Gen Bankaları sorumluları ve personelinin dünyadaki yeni gelişmelerden haberdar olabilmeleri için zaman zaman yurt içi ve yurt dışı eğitime tabi tutulması,
- Ulusal koordinasyonu yürütecek personelin özgeçmişinin buna uygunluğu (özellikle uluslararası sözleşmelere vakıf olmak, dünyadaki gelişmeleri takip edebilmek, koordinasyon yetisi),
- Ülkedeki çalışmaları, yurtiçi ve yurtdışı iş birliklerini kolaylaştırıcı mekanizmaların oluşturulması.

Özetle:

- Tarımsal biyoçeşitliliğinin durumunu ve eğilimlerini, değişimin altında yatan nedenleri ve yönetim uygulamalarını belirlemek;
- Uyarlanabilir yönetim teknikleri, uygulamaları ve politikalarını belirlemek; bunu yaparken paydaşların kapasitelerini geliştirmek ve tarımsal

biyoçeşitliliğin sektörel ve sektörler arası plan ve programlara her düzeyde yaygınlaştırılmasını ve entegrasyonunu teşvik etmek için çeşitli yollar ve araçlar düşünmek te zorunludur.

- Kapasite geliştirmek, farkındalığı artırmak ve sorumlu eylemi teşvik etmek;
- Tarımsal biyoçeşitliliğin ilgili tarım sektörlerinde korunması ve sürdürülebilir kullanımı için ulusal plan ve stratejilerin yaygınlaştırılması için atılımlar gereklidir.

KAYNAKÇA

- Anonim. 2013. Biyokaçakçılık Rehberi, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.
- Anonim. 2019. <http://www.milliparklar.gov.tr/Anasayfa/istatistik.aspx?sflang=tr>. Son erişim 30.10.2019.
- Aravind, K., Ravikanth, G., Shaanker R.U., Chandrashekar, K., Kumar, A.R.V., Ganeshaiyah, K.N. 2007. DNA Barcoding: An Exercise in Futility or Utility? *Current Science*. 92(9):1213-1216.
- Bal, S.H. ve Budak, F. 2013. Genomik, Proteomik Kavramlarına Genel Bakış ve Uygulama Alanları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 39 (1)65-69.
- Bark, O.H., and Havey, M.J. 1995. Similarities and Relationship Among Population of The Bulb Onion as Estimated by RFLPs. *Theor. Appl. Genetics*, 90:407-414.
- Barnum, S.R. 2005. *Genomics and Beyond. Biotechnology An Introduction. Edition 2.* 215-242.
- Baytop, A. 2010. Plant collectors in Anatolia (Turkey). *Phytologia Balcanica*, 16 (2): 187-213.
- Collard, B. C., Jahufer M. Z., Brouwer J. B. & Pange E. C. K. 2005. An Introduction to Markers Quantitative Trait Loci (QTL) Mapping and Marker-Assisted Selection for Crop Improvement: the Basic Concepts. *Euphytica*, 142(1-2), 169-196.
- Davey, J.W., Hohenlohe P.A., Etter P.D., et al. 2011. Genome-Wide Genetic Marker Discovery and Genotyping Using Nextgeneration Sequencing. *Nat. Rev. Genet.* 12(7):499– 510.
- DKMPGM. 2019. http://www.milliparklar.gov.tr/dosyalar/milli_parklar.pdf, son erişim 30.10.2019.
- Eldakak, M., Millad, S.I.M., Nawar, A.I. & Rohila, J.S. 2013. Proteomics: A Biotechnology Tool for Crop Improvement. *Frontiers in Plant Science*, 4,35.
- Ertuğ, F. 2014. Etnobotanik. Şu eserde: Güner, A. ve Ekim, T. (edr.), *Resimli Türkiye Florası, C-I. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları*, İstanbul, s 319-420.
- Fiaz, A., Ayesha, A., Kiran, F., Tanveer, A., Asma, B.K. & Muhammad, W. 2017. Molecular Markers and Marker Assisted Plant Breeding: Current Status and their Applications in Agricultural Development. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences*, 11, 35-50.
- Farooq, S. and Azam, F. 2002. Molecular Markers in Plant breeding-I: Concepts and Characterization. *Pak. J. Biol. Sci.* 5(10), 1135-1140.
- Gözükırmızı, N. ve Karlık, E. 2017. Bitki Biyoteknolojisinde Tarihsel Gelişmeler. *Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTÖB) Dergisi* 2017 Sayı: 24: 4-11.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. 2012. *Türkiye Bitkileri Listesi. (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, İstanbul, 1290 s.
- Hajibabaei, M., Singer, GAC, Hebert, P.D.N., Hickey, D.A. 2007a. DNA Barcoding: How It Complements Taxonomy, Molecular Phylogenetics and Population Genetics. *Trends in Genetics*, 23:4.
- Hebert, P.D.N., Cywinska, A., Ball, S.L., Dewaard, J.R. 2003. Biological Identifications Through DNA Barcodes. *Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences*, 270: 313-321.
- Hollingsworth, P.M., Graham, S.W. and Little, D.P. 2011. Choosing and Using a Plant DNA Barcode. *PLoS ONE*, 6(5), e19254. doi:10.1371/journal.pone.0019254.
- Jarvis, D.I., and Hodgkin, T. 1998. Strengthening the Scientific Basis of In Situ Conservation of Agricultural Biodiversity on Farm. Options for data collecting and analysis. *Proceedings of a Workshop to Develop Tools and Procedures for In Situ Conservation On-farm*, 25-29 August 1997, Rome, Italy, IPGRI.

- Jauhar, P.P. 2006. Modern Biotechnology as an Integral Supplement to Conventional Plant Breeding: The Prospects and Challenges. *Crop Sci.*, 46: 1841-1859.
- Karagöz, A., Özbek, K. ve Sarı, N. 2016. Türkiye'nin Bitkisel Biyoçeşitliliğinin Muhafazası ve Sürdürülebilirliğiyle İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 25(1): 88-99.
- Kebriyae, D., Kordrostami, M., Rezadoost, M.H. & Lahajji, H.S. 2012. QTL Anaylis of Agronomic Traits in Rice Using SSR and AFLP Markers. *Notulae Sci. Biologicae*, 4(2): 116-123.
- Kumar, R., Bohra, A., Pandey, A.K., Pandey, M.K. & Kumar, A. 2017. Metabolomics, and Ionomics Perspectives of Salinity Tolerance in Halophytes. *Frontiers in Plant Science*, 8,1302.
- Maxted, N., Tan, A., Amr, A., Valkoun, J. 2000. In Situ Conservation. In: Maxted N. and Bennet, S. (Eds.) *Plant Genetic Resources of Legumes in the Mediterranean*. Pp. 1-386. Kluwer, Dordrecht. ISBN 0-7923•6707-3. 292-308.
- Muminjanov, H. ve Karagöz, A. 2019. Türkiye'nin Biyoçeşitliliği: Genetik Kaynakların Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Sistemlerine Katkısı. *BM FAO, Ankara*, 222 s.
- Nadeem, M.A., Nawaz, M.A., Shahid, M.Q., Dogan, Y., Comertpay, G., Yıldız, M., Hatipoğlu, R., Ahmad F., Alsaleh, A., Labhane, N., Özkan, H., Chung, G. & Baloch, F.S. 2018. DNA Molecular Markers in Plant Breeding: Current Status and Recent Advancements in Genomic Selection and Genome Editing, *Biotech. & Biotech. Equipment*, 32:2, 261-285, DOI: 10.1080/13102818.2017.1400401
- Parveen, I., Singh, H.K., Raghuvanshi, R., Pradhan, U.C. and Babbar, S.B. 2012. DNA barcoding of endangered Indian Paphiopedilum species. *Molecular Ecology Resources*, 12: 82–90.
- Ran Y., Liang, Z. & Gao, C. 2017. Current and Future Editing Reagent Delivery Systems for Plant Genome Editing. *Science China Life Sciences*, 60(5): 490-505.
- Reddy, M.P., Sarla, N. & Siddiq, A. 2002. Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Polymorphism and Its Application in Plant Breeding *Euphytica* 128: 9–17.
- Röder, M.S., Plaschke, P., König, S.U., Börner, A., Sorrells, M.E., Tanksley, S.D. and Ganai, M.W. 1995. Abundance, Variability and Chromosomal Location of Microsatellites in Wheat. *Mol. Gen. Genetics* 246: 327-333.
- Sylvain, A. 2019. The Future of Digital Sequence Information for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, *Frontiers in Plant Science*, Volume 10, DOI 10.3389/fpls.2019.01046, ISSN=1664-462X
- Şehirali, S., Özgen, M., Karagöz, A., Sürek, M., Adak, S., Güvenç, İ., Tan, A., Burak, M., Kaymak, H.Ç. ve Kenar, D. 2005. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara*, 1: 253-273.
- Tan, A. 1998. Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. Zencirci, N., Kaya, Z., Anixter, Y. and Adams, W.T. (eds.), *The Proceedings of International Symposium on In situ Conservation of Plant Genetic Diversity*, s 5-16.
- Tan, A. 2002. In situ (on farm) conservation of landraces from transitional zone in Turkey, Project No: TOGTAG-2347, TUBİTAK, İzmir, Turkey.
- Tan, A. 2010. Gıda ve Tarım İçin Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, İzmir*.
- Taşkın, E. (ed.). 2019. Türkiye Suyosunları Listesi, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayını, İstanbul, 804 s.
- Topu, M., Sessiz, U., Hatipoğlu R., Toklu, F. ve Özkan, H. 2019. Moleküler Markörler ve Bitki İslahında Kullanımları. *Bitki Biyoteknolojisinde Güncel Yaklaşımlar. Bölüm 2: 17-37*.
- Walton, M. 1993. Molecular Markers: Which Ones to Use? *Seed World*, July (1993), 23-29.
- Yorgancılar, M., Yakışır, E. ve Tanur, Erkoyuncu, M. 2015. Moleküler Markörlerin Bitki İslahında Kullanımı. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(2):1-12.

TARIMDA BİYOTEKNOLOJİ VE BİYOGÜVENLİK ALANINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Kemal BENLİOĞLU¹ Kenan TURGUT²

ÖZET

Tarımsal Biyoteknoloji; “tarımda özel amaçlara yönelik mikroorganizma, bitki, hayvan üretmek veya onların ürünlerini geliştirmek veya değiştirmek için yapılan klasik ıslah uygulamalarını da içine alan bilimsel teknikler dizisi” olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde moleküler biyolojideki gelişmelere bağlı olarak rekombinant DNA ve gen düzenleme (CRISPR-Cas) teknolojisi ile Genetiği Değiştirilmiş veya iyileştirilmiş yeni “biyoteknolojik ürünler” elde edilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Dünyada Genetiği değiştirilmiş ürünlerin 1995 yılındaki ilk ekilişlerinden bu yana, üretimin katlanarak arttığı ve 189,8 milyon hektar gibi çok büyük bir alana ulaştığı bilinmektedir. Dünya’da 26 ülkede yetiştirilen GD bitkiler dikkate alındığında birinci sırada soya (94.1 milyon ha), ikinci sırada mısır (59.7 m ha) ve bunu sırasıyla pamuk (24.1 m ha), kolza (10.1 m ha), yonca (1.2 m ha), şeker pancarı (0.5 m ha) ve papaya’nın izlediğini görülmektedir. Bu ürünlerin genetik olarak değiştirilen özelliklere göre dağılımında herbisit tolerant (HT) ve böcek dayanıklılık (BD) genini birlikte taşıma % 40, HT % 16, BD %12, hastalıklara dayanıklılık (HD) % 2, HT ve değiştirilmiş kalite birlikte taşıma %3 oranlarındadır. Konu hayvan biyoteknolojisi açısından değerlendirildiğinde 1997 de ilk klonlanan koyun Dolly’den bu yana günümüzde tüm evcil hayvanlar, yabani memeliler (maymun, kurt), kurbağa ve meyve sinekleri dahil 21 hayvan türünün klonlandığı bilinmektedir. Dünyada ticari olarak üretimine izin verilen ilk GD hayvan keçidir ve sütünde pıhtılaşmayı önleyen ATryn isimli ilaç üretilmektedir. Son yıllarda biyoteknolojide devrim niteliğinde ortaya çıkan buluşlardan sonuncusu da insan, hayvan bitki ve mikroorganizma DNA’sında istenilen yerde özgün değişiklikler yapmaya imkân veren CRISPR-Cas teknolojisidir. CRISPR-Cas sistemi kullanılarak, tıpta, hayvan sağlığında, zirai mücadele alanında, gıda ve yem teknolojisinde, endüstride pratiğe aktarılan çok önemli buluş ve çalışmalar yapılmıştır. Bu teknoloji ile elde edilen ilk ticari ürün kararmayan yemeklik mantar çeşididir ve ABD Tarım Bakanlığı’nca hiçbir düzenlemeye gerek duyulmadan ürünün piyasaya sürülmesine izin verilmiştir. Türkiye’de tarımsal biyoteknoloji konusunda üniversite ve Tarım Orman Bakanlığı ve TÜBİTAK’a bağlı 8 araştırma merkezi bulunmaktadır. Ülkemizde mevcut üniversiteler ilgili bölümleri ve AR-GE kuruluşları çalışanları dikkate alındığında tarımsal biyoteknoloji konusunda yeterli bir alt yapı ve önemli bir insan potansiyeli mevcuttur. Ancak bu konuda gerekli yasal düzenlemelere, yeni kaynak ve yatırımlara ve bazı teşviklerin sağlanmasına gereksinim vardır. Türkiye’de GD organizmalar ile ilgili olarak son düzenlemeler 26.03.2010 tarihinde yürürlüğe giren “Biyogüvenlik Kanunu” ve ona bağlı yönetmeliklerdir. Türkiye’de Biyogüvenlik kanunu kapsamında GD ürünler ile ilgili olarak Tarım ve Orman Bakanlığı ilgili genel müdürlüğünce oluşturulan ve bağımsız olarak çalışan bilimsel ve sosyal risk değerlendirme komiteleri tarafından ithalatçı kuruluş tarafından yapılan başvurular değerlendirilmekte ve GD ürünler ile ilgili rapor hazırlanmaktadır. Türkiye’de 2017 yılı itibarıyla 36 adet GD soya ve mısır çeşidinin yem amaçlı olarak kullanılmasına onay verilmiştir. Sonuç olarak mevcut biyogüvenlik yasası çağın gereklerine, bilim

¹ Prof. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü (Emekli öğt. Üyesi)

² Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ve teknolojiadaki gelişmelere, uluslararası hukuka ve ülkede konuyla ilgili diğer yasa ve mevzuata uyum sağlayacak biçimde ülke menfaatleri doğrultusunda yeniden düzenlenmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır.

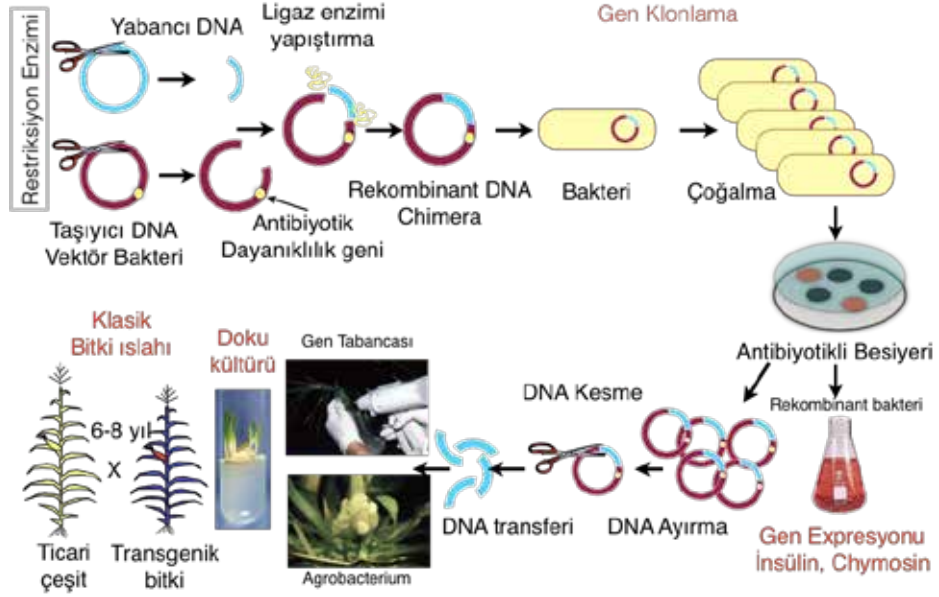
Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji, Biyogüvenlik Kanunu, CRISPR-Cas, GDO

1. GİRİŞ

İnsan yaklaşık 10.000 yıldır yabancı bitki ve hayvanları seleksiyon ve ıslahı yoluyla arzu edilen özellikler için iyileştirmeye başlamıştır. Bu ıslah işlevi günümüzde yaygın olarak kullandığımız evcilleştirilmiş çiftlik hayvanları ve tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi ile sürdürülmektedir. Yirminci yüzyılda giderek artan nüfusa paralel olarak, seçilen bu özellikler verim artışı, hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık, farklı ekolojik koşullara uyum, kısa vejetasyon periyodu, iyileştirilmiş besin ve kalite değerleri olarak daha da önem kazanmıştır. 1850’de Gregor Mendel’in kalıtsal özelliklerin dölden döle geçmesini saptaması ve modern genetiğin doğuşu bitki ve hayvan ıslahında çok önemli gelişmelerin yolunu açtı. Günümüzde “melezleme ve seleksiyon yoluyla istenilen karakteristiklerin (özelliklerin) gelecek bitki nesillerine aktarılması ile elde edilen melez bitkilerin üretimini sağlayan tekniklerin kullanılması” olarak tanımlanan klasik ıslah halen tarımı ve yetiştiriciliği yapılan yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı bitki ve hayvanların geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Yirminci yüzyılda Meksikada 1940’lı yıllarda başlayan ve hastalıklara dayanıklı yüksek verimli buğday ıslahı Dünya’da “yeşil devrim” olarak adlandırılan ve tarımsal üretimde devrim yaratan gelişmelere sahne olmuştur. Örneğin ABD 1940’larda buğday gereksiniminin %40’ını üretebilirken yeşil devrim teknolojisini kullanarak 1950 de kendi kendine yeter ülke durumuna 1960 da ise buğday ihraç etmeye başlamıştır. Bu teknoloji 1950-1960 da tüm Dünya’ya yayılmış ve 1966-1985 insan beslenmesinde en önemli ürünlerden buğday, mısır ve çeltikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ciddi verim artışları sağlamıştır (Pingali 2012). Yine 1940’lı yıllarda başlayan mutasyon ıslahı tarımsal üretimde yeni çeşitlerin geliştirilmesinde çok önemli rol oynamıştır. Örneğin günümüzde Dünyada 60 ülkede 214 farklı bitki türünden 3200 çeşidin kimyasal veya radyasyon yoluyla mutasyon ıslahı ile elde edildiği ve yetiştiriciliğinin yapıldığı bilinmektedir (FAO/IAEA, 2019).

Genetik ve genlerin fonksiyonlarını anlamamızda en önemli kilometre taşlarından birisi de James Watson ve Francis Crick’in 1953’de DNA’nın yapısını keşfetmesidir (Watson ve Crick 1953). Bu yıllarda mısır danelerinde farklı renklenmenin nedenleri incelenerek bir kromozomda bir noktadan başka noktaya hareket eden genlerin (transpozonlar) varlığı belirlendi. Yine aynı yıllarda Hershey ve Martha Chase bakterileri enfekte eden bakteriyofajlar ile yaptığı çalışma sonrası kalıtımı sağlayan genlerin DNA’mı yoksa protein mi olduğu tartışmasına son vererek genlerin fonksiyonu konusunda ilk bilgileri ortaya koymuşlardır (Hershey and Martha Chase 1952). Takip eden yıllarda genler ve DNA üzerinde yapılan pek çok keşif sonrası 1978 de insan insülin geni *E. coli* bakterisinde klonlanarak ilk sentetik insülin şeker hastalarının kullanımına sunuldu. 1988 de genetik olarak değiştirilmiş mayadan peynir mayası olarak sütü katılaştıran enzim chymosin (rennin) GD ürün olarak piyasaya sürüldü. Yirminci yüzyıl sonlarında bitki doku kültürü ile ilk defa in vitro da bitki rejenerasyonu sağlandı. Böylelikle tozlaşmaya ve tohuma gerek kalmadan her türlü bitkinin üretiminin önü açıldı. Yine birbirleriyle uzak akraba olan bitki türlerinin tozlaşma ve melezlenme olmasına rağmen üretilmediği durumlarda embriyo kurtarma tekniği ve doku kültürü ile üretimi sağlandı. Bitki doku kültüründeki gelişmeler sonrası bitki hücrelerinde hücre duvarı çıkarılarak protoplastların birleştirilmesi ile yeni ıslah çalışmaları yapılmaya başlandı (Thorpe 2007). Tüm bu gelişmeler sonrası moleküler biyoloji alanındaki buluşlar ve ilerlemeler (restriksiyon enzimleri, gen

klonlama, polimeraz zincir reaksiyonu, DNA dizileme) bilim insanlarına çok farklı organizmalar arasında (örneğin bakteriden bitkiye) DNA'yı amaca göre transfer etme yani rekombinant DNA teknolojisi ile yeni Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) üretebilme olanağını sağladı. Sonuçta "Genetik mühendisliği" adı altında yepyeni bir mühendislik ve bilim dalının doğmasına neden oldu. Şekil 1'de moleküler biyolojideki uygulanan rekombinant DNA teknolojisi ile genetiği değiştirilmiş organizmaların elde edilmesinde geçirilen aşamalar gösterilmiştir.



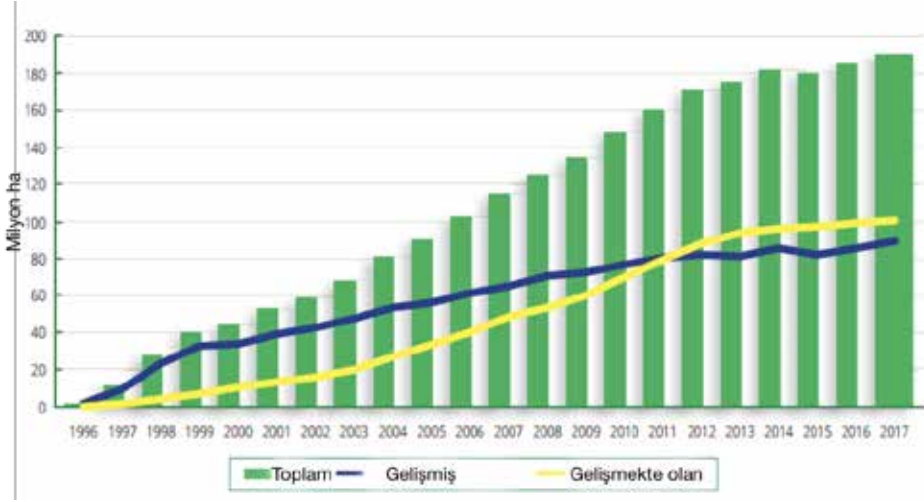
Şekil 1. Rekombinant DNA teknolojisi ve gen transferi (Benlioğlu 2018)

2. GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

Rekombinant DNA teknolojisi ile elde edilen ilk genetiği değiştirilmiş (GD) bitki tütündür. Bu amaçla 1986 da Belçika'da tarla denemelerine başlanmış, 1987 de ABD de GD tütün ve domates ile tarla denemeleri yürütülmüştür. Daha sonra ABD de 1994'de olgunlaşmayı geciktiren (yumuşamayı engelleyen) özellikte GD domates çeşiti (Flavr-Savr™) ilk defa resmi olarak onaylanmış ve Calgene firması tarafından ticari olarak üretilmeye başlanmıştır (James and Krattiger 1996).

Rekombinant DNA teknolojisindeki bu gelişmeler deney hayvanları ve çiftlik hayvanlarında da uygulanmaya başlamıştır. İlk ticarileşen uygulama sığır büyüme hormonu geninin *Escherichia coli* bakterisine aktarılması ile elde edilen hormonun sığırlara uygulanması şeklinde 1981'de ABD'de yapıldı. ABD de biyoteknoloji şirketlerine (Lilly, American Cyanamid, Upjohn and Monsanto) ait ürünler ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından 1993 yılında insan ve hayvan sağlığı açısından bir risk oluşturmadığı belirtilerek onaylandı. Bundan sonra da ABD dâhil pek çok ülkede kullanılmaya başlandı. Ancak Avrupa Birliği bilimsel komisyonu hayvanlarda artan sağlık problemleri (mastitis, injeksiyon noktasında reaksiyonlar, ayak sorunları ve hayvan refahı) nedeniyle 1994 de kullanımını durdurdu. Benzeri nedenlerle Kanada Sağlık örgütü de 1999'da uygulamayı yasakladı. Günümüzde dünyada 20 ülkede kullanılmaktadır (Pourand Cowan 2010).

Yirminci yüzyılın sonunda rekombinant DNA teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak Dünya’da başta ABD’de olmak üzere çok sayıda biyoteknoloji şirketi kurulmuş ve genetiği değiştirilmiş çeşitler ticari olarak üretilmeye ve tüketilmeye başlanmıştır. Günümüzde dünyada ürün geliştirmede faaliyet gösteren 65 adet resmi ve özel kuruluş bulunmaktadır. Uluslararası Tarımsal Biyoteknoloji Uygulamalarını Edinme Servisi (International Service for the Acquisition of AgriBiotech Applications-ISAAA) 2017 verilerine göre Dünyada Genetiği değiştirilmiş ürünlerin 1995 yılındaki ilk ekimlerinden bu yana, üretimin katlanarak arttığı ve 189,8 milyon hektar gibi çok büyük bir alana ulaştığı bilinmektedir. Şekil 2’de 1995 yılından 2017 yılına kadar de gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelere göre GD ürünlerin ekiliş alanındaki değişim görülmektedir.



Şekil 2. Dünyada 1996-2017 yılları arasında GD ürün alanları ve değişimi (ISAAA 2017)

Dünya’da çoğunluğu Amerika kıtasında olmak üzere 26 ülkede GD ürün yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çizelge 1). Özellikle ABD’nin 75 milyon hektar ile birinci sırada olduğu, bunu sırasıyla Brezilya, Arjantin, Kanada’nın takip ettiği görülmektedir. Daha sonra en büyük ekiliş alanı uzak doğu ülkelerinde başta Hindistan, Pakistan ve Çin’dedir. Avustralya ve Yeni Zelanda da GD ürünler yetiştirilmektedir. Avrupa ülkelerinde ise en büyük üretim alanı İspanya’dadır. Bunu daha düşük alanda üretim yapan Portekiz, Çekya ve Slovakya izlemektedir. Bilindiği gibi ülkemizde GD ürünlerin yetiştirilmesi kanunen yasaktır.

Dünyada 26 ülkede yetiştirilen GD bitkiler dikkate alındığında 2017 yılı itibariyle 94.1 milyon hektar ile birinci sırada soya, 59.7 milyon hektar ile ikinci sırada mısır daha sonra bunları sırasıyla pamuk, kolza, yonca, şeker pancarı ve papaya’nın izlediğini görebiliriz (Çizelge 2). Bu ürünler içinde yıllık artış oranları dikkate alındığında en büyük artışın %2.7 ile soya yetiştiriciliğinde olduğu, yine pamuk, kolza ve yoncada giderek artan oranda yetiştirildiğini söylemek mümkündür. Çizelgede diğer adı altında yer alan kültür bitkilerinin ise patlıcan ve elma olduğu mevcut kaynakta belirtilmiştir.

Çizelge 1. Dünyada 2017 yılında GD ürün yetiştiren ülkeler (ISAAA 2017)

Ekiliş alanı 100.000 hektar ve daha fazla olan ülkeler					
1	ABD	75.0 milyon	10	Bolivya	1.3 milyon
2	Brezilya	50.2 milyon	11	Uruguay	1.1 milyon
3	Arjantin	23.6 milyon	12	Avustralya	0.9 milyon
4	Kanada	13.1 milyon	13	Filipinler	0.6 milyon
5	Hindistan	11.4 milyon	14	Myanmar	0.3 milyon
6	Paraguay	3.0 milyon	15	Sudan	0.2 milyon
7	Pakistan	3.0 milyon	16	İspanya	0.2 milyon
8	Çin	2.8 milyon	17	Meksika	0.1 milyon
9	Güney Afrika	2.7 milyon	18	Kolombiya	0.1 milyon
Ekiliş alanı 100.000 hektardan az olan ülkeler					
19	Vietnam	<0.1 milyon	23	Bangladeş	<0.1 milyon
20	Honduras	<0.1 milyon	24	Kosta Rika	<0.1 milyon
21	Şili	<0.1 milyon	25	Çekya	<0.1 milyon
22	Portekiz	<0.1 milyon	26	Slovakya	<0.1 milyon

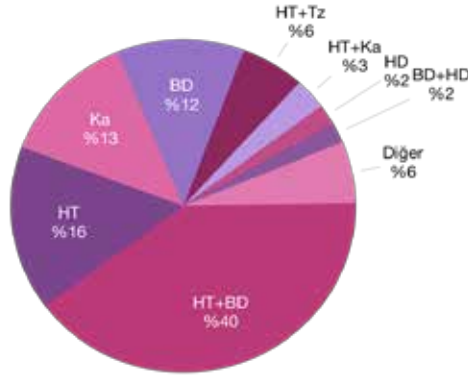
Çizelge 2. Dünyada 2016 ve 2017 yılında yetiştirilen GD ürün çeşitleri (ISAAA 2017)

Ürün	2016 Ekiliş alanı milyon ha	2017 Ekiliş alanı milyon ha	Yüzde (+) artış ve (-) eksiliş
Soya	91.4	94.1	+2.7
Mısır	60.6	59.7	-0.9
Pamuk	22.3	24.1	+1.8
Kolza	8.6	10.2	+1.6
Yonca	1.2	1.2	+<1
Şeker pancarı	0.5	0.5	-<1
Papaya	<1	<1	-<1
Diğerleri*	<1	<1	+<1
Toplam	185.1	189.8	4.7

Dünya'da biyoteknoloji şirket ve kuruluşlarınca piyasaya verilen özellikleri tanımlanmış, her türlü besin maddeleri analizleri, gen kararlılık testleri, doğaya uyum, adaptasyon ve toksikolojik çalışmaları tamamlanmış 32 adet kültür bitkisi çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan 21 adedi onaylanmış olup yetiştiriciliği ve ticareti yapılmakta, 11 adedi ise (Fasulye, Börülce, Kavun, Sakız kabağı, Petunya, Ananas, Erik, Kavak, Şeker kamışı, biber, tütün) onaylanmayı beklemektedir (ISAAA, 2019). Bu bitkilerin genetik olarak değiştirilen özellikleri ile ilgili bilgiler Çizelge 3'de bitkiler düzeyinde özetlenmiştir. Bu özelliklere sahip bitkisel ürünlerin dünyada hangi oranlarda yetiştiriciliği ise Şekil 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Dünyada 2017 yılında ticari olarak yetiştiriciliği yapılan GD ürünler ve genetik olarak değiştirilen özellikler (ISAAA 2017)

Değiştirilen Özellik	Ürün
Abiyotik stres	Mısır ve Soya (Kuraklık)
Değiştirilmiş büyüme	Okaliptüs (Antibiyotik dayanıklılığı)
Hastalık dayanıklılığı	Papaya, Patates (Virüs)
Herbisit tolerant	Soya, Mısır, Kolza, Pamuk, Şeker pancarı, Patates, Yonca, Karanfil, Hindiba, Çim, Ketan, Çeltik, Buğday
Böcek dayanıklılığı	Soya, Mısır, Pamuk, Patlıcan, Patates, Çeltik
Kalitede iyileştirme	Soya, Mısır, Kolza, Patates, Yonca, Elma, Karanfil, Gül, Domates
Tozlaşma sistemi	Kolza, Mısır
Toplam	21 Kültür bitkisi



Şekil 3. Dünyada ticari olarak yetiştiriciliği yapılan bitkilerde değiştirilen özelliklere göre dağılımı
HT- Herbisit Tolerant; BD – Böcek dayanıklılığı; HD – Hastalık dayanıklılığı; Tz Tozlaşma kontrolü; Ka – Kalitede iyileştirme (snti-alerji; meyvede yumuşamayı geciktirme, olgunlaşmayı geciktirme; vitamin A içeriğini artırma, değiştirilmiş alfa amilaz, değiştirilmiş amino asit, değiştirilmiş yağ asidi, değiştirilmiş nişasta / karbonhidrat, azaltılmış nikotin, üründe kararmayı engelleme, fitaz üretimi, azaltılmış akrilamid potansiyeli, azaltılmış siyah lekelenme) şeklinde sıralanmaktadır. (ISAAA 2017).

Çizelge 3'deki veriler dikkate alındığında en fazla GD bitki çeşiti 13 tür ile herbisit tolerant özellik kazandırılan bitkiler olduğu görülmektedir. Bunu sayı olarak değiştirilmiş kalite ve böcek dayanıklılığına sahip bitkiler izlemektedir. Dünyada yetiştirilme oranı olarak en büyük pay herbisit tolerant ve böcek dayanıklılık genini birlikte taşıma (% 40) özelliğidir. Bunu %16 ile herbisit tolerant, %12 ile de böcek dayanıklılık geni taşıma özelliği izlemektedir. Hastalıklara dayanıklılık taşıma %2 ile papaya ve patatesten, yine hem böcek hemde hastalıklara dayanıklılık geni taşıyan bitkilerde %2'yi oluşturmaktadır. ISAAA (2019) verileri dikkate alındığında dünyada yaygın olarak üretilen 2 bitki türünde (soya ve mısır) kuraklık stresine dayanıklılık özelliği kazandırıldığı dikkati çekmektedir. Bu değişiklik özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak kuraklık tehdidi ile karşı karşıya olan dünyamızda gelecek açısından ümitvar bir gelişme olarak kabul edilmektedir. Yine son yıllarda tarımsal biyoteknoloji en

önemli gelişmelerden biri de kültür bitkilerinde kalitenin iyileştirilmesine yöneliktir. Bunların başında giderek yetiştiriciliği artan A vitaminince zenginleştirilmiş altın pirinç (Golden Rice) olduğu dikkati çekmektedir (ISAAA 2019). Şekil 3'de değiştirilen kalite özellikleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Dünyada 21 ülkede yetiştiriciliği yapılan GD tarım ürünlerine ait çeşitleri geliştiren firmalar tohum satışlarından çok büyük kazançlar elde etmektedirler. Örneğin bu değerler 2016 yılı itibarıyla 15.8 milyar dolar olup, 2017 de %9'luk artış ile 17.8 milyar dolara ulaşmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. 2016 ve 2017 de küresel düzeyde GD tohum satışı (milyar dolar) ISAAA 2017

Ürün	2016	2017	Yüzde fark
Mısır	8.38	8.72	% 4
Soya	5.53	6.33	% 14
Pamuk	1.27	1.42	% 12
Kolza	0.40	0.46	% 13
Şeker pancarı ve diğer	0.23	0.25	% 6
Toplam	15.80	17.18	% 9

Dünya'da GD ürünlerin tarımını yapmamakla birlikte kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürün ithalatı yapan ülkeler de mevcuttur. Söz konusu GD çeşitler bu ülkelerde yetkili kuruluşlar, risk değerlendirme komiteleri yardımıyla çeşidi geliştirenler tarafından sunulan mevcut bilgileri değerlendirerek karar vermektedirler. Dünya'da 1996-2017 yılları arasında gıda, yem ve işleme amaçlı olarak ithaline izin verilen tarım ürünleri ülkeler düzeyinde Çizelge 4'de verilmiştir.

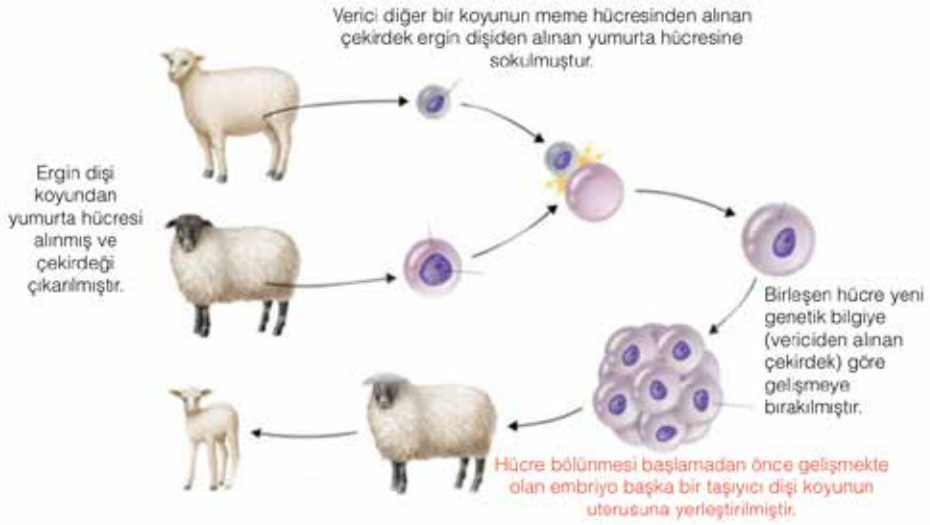
Çizelge 4. Dünyada 1996-2017 yıllarında GD ürünleri yetiştirmeyen ülkelerde ithaline izin verilen bitkiler (ISAAA 2017)

Ülke	İthalat için onaylanan ürünler
Burkina Faso	Pamuk
Küba	Mısır
Mısır	Mısır
Endonezya	Soya, Mısır, Şeker kamışı
İran	Soya, Çeltik, Kolza
Japonya	Soya, Mısır, Kolza, Pamuk, Ş. pancarı, Patates, Yonca, Karanfil, Çeltik, Papaya
Malezya	Soya, Mısır, Kolza, Pamuk, Karanfil, Patates
Yeni Zelanda	Mısır, Kolza, Pamuk, Şeker pancarı, Patates, Yonca, Çeltik, Buğday
Norveç	Karanfil
Panama	Mısır
Rusya	Soya, Mısır, Patates, Çeltik, Şeker pancarı
Singapur	Soya, Mısır, Kolza, Yonca, Pamuk, Şeker pancarı

Ülke	İthalat için onaylanan ürünler
Güney Kore	Soya, Mısır, Pamuk, Yonca, Kolza,
İsviçre	Soya, Mısır
Tayvan	Soya, Mısır, Kolza, Pamuk, Şeker pancarı
Tayland	Soya, Mısır
Türkiye*	Soya, Mısır
AB (26 ülke)	Soya, Mısır, Pamuk, Kolza, Şeker pancarı, Patates, Karanfil

(*) Türkiye'de 2017 yılında yem amaçlı olarak ithaline izin verilen 36 adet GD Mısır ve Soya çeşiti

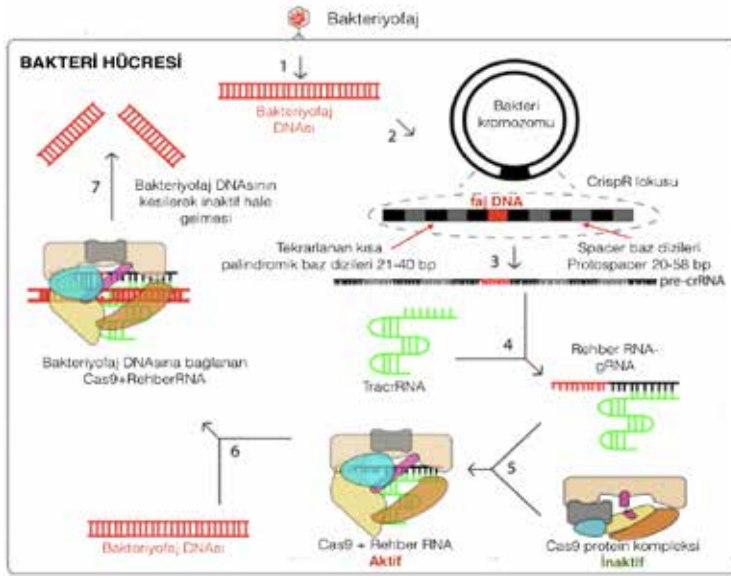
Hayvan biyoteknolojisi konusundaki en önemli gelişmelerden birisi de 1997 yılında İskoçya'da Rosylin enstitüsünde dünyada ilk defa bir koyunun klonlanarak üretilmesi oldu. "Dolly" olarak adlandırılan ilk klonlanan koyun meme hücrelerinden alınan çekirdeğin ergin dişiden alınan bir yumurta hücresine sokulmasıyla gerçekleştirildi (Şekil 4). Bu çalışma somatik hücre çekirdek transferi (SCNT) şeklinde adlandırıldı. Dünyada hayvan klonlama işlemi bilim adamlarınca biyoteknoloji olarak kabul edilmekle birlikte rekombinant DNA teknolojisi uygulanmadığı sürece genetiği değiştirilmiş bir organizma olarak kabul edilmemektedir. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) 2005 yılı raporunda SCNT tekniği ile klonlanan hayvanların sağlıklı ve uzun süre yaşama oranının çok düşük olduğunu belirtmiştir. Örneğin EFSA son raporunda bu oranın sığırlarda %6, genel olarak hayvanlarda %0.5-20 arasında değiştiğini belirtmiş bu nedenle de hayvan klonlamanın ticari olarak uygulamaya geçmediğini ifade etmiştir. EFSA raporlarına göre 2007 itibarıyla Dünyada klonlanmış 4000 adet sığır, 1500 adet domuz olduğu, bunlardan 750 sığır ve 10 domuz klonunun ABD de bulunduğunu belirtilmiştir. Ancak son yıllarda yapılan uygulamalar tüm evcil hayvanlar, pek çok yabani memeli (maymun, kurt), kurbağa ve meyve sinekleri dahil 21 hayvan türünün klonlandığını ve bu işlemin biyoteknoloji şirketlerince ticari olarak yapıldığı bilinmektedir (Anonim 2019). Dünyada ticari olarak üretimine izin verilen ilk GD hayvan sütünde pıhtılaşmayı önleyen ATryn isimli ilacın üretildiği transgenik keçilerdir. ABD de 6 Şubat 2009 da FDA tarafından onaylanmıştır (Becker and Cowan 2010).



Şekil 4. Koyun klonlamada uygulanan teknikler ve aşamaları (Benlioğlu 2018)

3. GEN DÜZENLEME (GENE EDITING)

Son yıllarda biyoteknolojide devrim niteliğinde ortaya çıkan buluşlardan sonuncusu da insan, hayvan bitki ve mikroorganizma DNA'sında istenilen yerde özgün değişiklikler yapmaya imkân veren CRISPR-Cas teknolojisidir. CRISPR kelimesinin İngilizce açılımı "Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats", Türkçesi ise "düzenli aralıklarla bölünmüş, palindromik tekrar kümeleri" dir. "Gen editing" yani gen düzenleme olarak pek çok canlı organizmada uygulanabilen bu teknik bakterilerde bakteriyofaj veya yabancı plazmid DNA'sına karşı bir çeşit "kazanılmış bağışıklık" sisteminin aydınlatılması ile keşfedilmiştir. Bakteri genomunda varlığı daha önce bilinmekle birlikte işlevi bilinmeyen kısa palindromik tekrarlanan baz dizileri ve bunların arasında bulunan yine özgün spacer olarak adlandırılan baz dizilerinin fonksiyonları 2000'li yıllarda saptanmıştır (Mojica vd. 2005; PourtaşProuel vd. 2005). Bakteri genomundaki bu dizilerin bakteriyofaj ya da yabancı DNA'a karşı kesme amacıyla kullanıldığının 2007'de belirlenmesinden sonra CRISPR-Cas sistemi bir dizi araştırmalar ile ayrıntılı olarak aydınlatılmıştır. Özetle yabancı bir bakteriyofaj DNA'sı bakteri hücresine girdiğinde bakteri genomunda bulunan Cas kompleksi onu tanımakta ve Cas proteinleri yardımıyla onu küçük parçalara ayırmaktadır. Sonuçta CRISPR olarak adlandırılan diziyeye yeni bir ara parça eklenmekte ve bu CRISPR array (dizisi) olarak adlandırılmaktadır. Sistem yabancı DNA hücreye girdiğinde CRISPR dizisi bir RNAya (pre-crRNA) yazılır. Bu pre-crRNA hücrede aktive olan CRISPR-RNA (transcrRNA) ile eşleşerek rehber RNA'yı (gRNA) oluşturur. Rehber RNA hücrede CAS sistemini aktive eder ve CAS protein sistemi [bünyesinde DNA'yı açan (helikaz) ve kesen (nukleaz) enzimlerini barındırmaktadır] yabancı DNA'yı keserek parçalara ayırır (Barrangou vd. 2007; Brouns vd. 2008). Yukarıda anlatılan CRISPR-Cas sistemi aşağıda Şekil 3'de resimler ile şematize edilmiştir.



Şekil 5. Bakteri ve Bakteriyofaj ilişkisinde CRISPR-Cas sistemi ile faj DNA'sının kesilmesi

(Benlioğlu 2018)

CRISPR-Cas sisteminin aydınlatılmasından sonra öncelikle mikroorganizmalarda ticari uygulamalar başlamış ve ABD'de Danisco firmasınınca yoğurt ve peynir yapımında kullanılan *Streptococcus thermophilus* bakterisis bakteriyofajlara karşı dayanıklılık kazandırılarak piyasaya sunuldu. Daha sonra CRISPR-Cas sistemi ile pek çok canlı organizmada (meyve sinekleri, balık, fare, bitkiler ve insan hücrelerinde) laboratuvar denemeri yapılmaya başladı. Bu çalışmalar rehber RNA yardımıyla herhangi bir organizma DNA'sında genlerin susturulması, genlerin kesilerek DNA tamir mekanizması ile bozuk kısımların düzeltilmesi, yeni DNA parçalarının genoma yerleştirilmesi gibi çok önemli çalışmaların yolunu açtı. CRISPR teknolojisi ile elde edilen ilk ticari ürün polifenol oksidaz geninin susturulması ile elde edilen kararmayan yemeklik mantar çeşididir. ABD Tarım Bakanlığı'nca hiçbir düzenlemeye gerek duyulmadan ticari olarak piyasaya sürülmesine izin verilmiştir (Waltz 2016). Son yıllarda CRISPR-Cas sistemi kullanılarak, tıp alanında pek çok hastalığın tedavisinde (Taştan 2018), evcil hayvanların iyileştirilmesinde (Proudfoot vd. 2015; Wang vd. 2016Lau), bitki hastalıklarına karşı dayanıklılıkta (Borrelli vd. 2018), mikroorganizmalarda çeşitli metabolitlerin üretilmesinde (Yao vd. 2018), fungal patojenler ile mücadelede (Song vd. 2019), patojenlerin tespitinde ve antibiyotik direncinin kırılmasında (Lau 2018), gen sürücüleri yoluyla istilacı bitki türlerini (Harvey-Samuel vd. 2017) ve zararlı böcek popülasyonlarını (Mac-Farlane vd. 2017) azaltma amacıyla kullanılmaktadır.

3-TÜRKİYE'DE TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ

Biyoteknoloji alanında faaliyet gösteren araştırma altyapıları ve mevcut durum Türkiye Cumhuriyeti Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Türkiye Biyoteknoloji Stratejisi ve Eylem Planı (2015-2018), adı altında ayrıntılı olarak rapor edilmiştir (BSTB 2015). Bu rapordaki verilere göre Türkiye'de üniversiteler ve diğer kamu

kurum ve kuruluşlarında ulusal öncelikler göz önünde bulundurularak temel ve uygulamalı araştırma faaliyetlerinin gerçekleştirildiği ifade edilmiştir. Bu amaçla Tarımsal biyoteknoloji üzerine çalışmalar yürüten merkezler Çizelge 5 de verilmiştir (Çizelge 5). Türkiye’de aşağıda adı geçen araştırma enstitüleri ve merkezler dışında ziraat, fen edebiyat ve mühendislik fakülteleri ilgili bölümlerinde tarımsal biyoteknoloji konusunda araştırmalar yürütülmektedir.

Çizelge 5. Türkiye’de tarımsal biyoteknoloji konusunda faaliyet gösteren ARGE kuruluşları

Kurum	Yıl
TÜBİTAK MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü	1992
Orta Doğu Teknik Üniversitesi Moleküler Biyoloji-Biyoteknoloji AR-GE Merkezi	2004
Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü	2004
Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi	2009
Akdeniz Üniversitesi Tohumculuk ve Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Uyg. Merkezi	2009
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Biyoteknoloji ve Biyomühendislik Araştırmaları Merkezi	2010
Tarım ve Orman Bakanlığı Lalahan Biyoteknoloji Merkezi	2012
Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Ar-Ge Merkezi	2013
Tarım ve Orman Bakanlığı Tarla Bitkileri Araşt. Enst./Biyoteknoloji Araştırma Merkezi	2013

BSTB’nın hazırlamış olduğu ülkemizin biyoteknoloji alanına ilişkin SWOT (GZWT) analizi tarımsal biyoteknolojinin sahip olduğu güçlü ve zayıf yönleri ayrıntılı olarak ortaya koymuştur (BSTB 2015). Aşağıda bu rapordaki verilerden alıntılar yapılarak güçlü, zayıf yönlerimiz sahip olduğumuz fırsatlar ve karşılaşılabilecek tehditler açıklanmıştır.

Güçlü yönlerimiz

- Tarımsal biyoteknoloji alanında çok sayıda akademik bölümün bulunması (akademisyen sayısı/fakülte ve bölüm sayısı)
- Uluslararası işbirliklerinin varlığı
- TÜBİTAK, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Ar-Ge desteklerinde biyoteknolojinin öncelikli alan olması
- Tarımsal biyoteknoloji alanındaki Ar-Ge projelerine desteğin artmaya başlaması
- Biyogüvenlik kanununun çıkarılmış olması
- Türkiye’nin biyoteknoloji konusunda uluslararası sözleşmelere taraf olması
- Tohum gen bankasının bulunması sayılabilir.

Zayıf yönlerimiz

- Çalışmaların çoğunluğunun klasik biyoteknolojik uygulamalar kapsamında kalması

- Ülkede konuyla ilgili teknoloji seviyesinin düşük olması
- Mevcut yasa ve düzenlemelerin çağın ve ülkenin koşullarına göre düzenlenmemiş olması
- Sektörde faal tarımsal biyoteknoloji şirketlerinin yokluğu
- Araştırmaların ürüne dönüştürülememesi
- Kamu-üniversite-özel sektör ARGE merkezleri arasındaki işbirliğinin zayıflığı
- ARGE'si tamamlanmış ürün ve teknolojileri ulusal ve uluslararası pazara taşıma mekanizmalarının eksikliği,
- Konunun halka ve üreticilere yeterince aktarılamamış olması
- Konu uzmanı olmayan kişilerce medyada eksik ve yanlış bilgiler ile toplumu yönlendirme
- Bitki ve hayvan ıslah çalışmalarını hiçe sayan politika ve uygulamalar ile üretim materyali ve damızlık hayvan ithali
- Üniversitelerde klasik ıslah konusunda yeterince araştırma yapılmaması ve insan yetiştirilmemesi
- Türkiye'de toksikoloji alanında çalışan uzman sayısının azlığı ve akridite laboratuvarların olmaması
- Gen kaynaklarının tespiti ve karakterize edilmesi ile ilgili faaliyetlerin yeterli olmaması
- Patent konusunda uzmanlaşmanın yeterince sağlanmamış olması
- Tarımsal mücadelede kimyasal mücadele ağırlıklı yöntemlere öncelik verilmesi
- Biyoteknolojide kullanım potansiyeli olan biyolojik çeşitlilik unsurlarının ve bunlarla ilişkili geleneksel bilgilerin derlendiği bir sistemin bulunmaması,
- Biyokaçakçılıkla mücadeleye yönelik mevzuat eksikliği sayılabilir.

Tarımsal Biyoteknoloji konusunda ülkemizin sahip olduğu fırsatlar ve tehditler de ayrıntılı olarak BSTB (2015) raporunda sunulmuştur. Buna göre;

Fırsatlar

- Ülkemizde önemli bir tarımsal potansiyelin varlığı
- Geniş tarım alanlarının bulunması
- Zengin genetik kaynakların (mikroflora, bitkisel ve hayvansal) varlığı
- Birçok kültür bitkisinin gen merkezinin Anadolu oluşu
- Bölgesel ve iklimsel avantajlara sahip olunması
- Gıda endüstrisi konusundaki olumlu gelişmeler
- Tarımda verim ve kalite artışına yönelik sürdürülebilir tarım tekniklerindeki gelişmeler, verilen teşvikler ve proje destekleri şeklinde sıralanabilir.

Tehditler

- Kontrolsüz kimyasal gübre ve ilaç tüketiminin yaygınlığı
- Mevcut kuruluşların yeterince denetim yapmaması, piyasa kontrolü yapan akredite kalıntı analiz laboratuvar eksikliği
- Gıda güvenliği ve güvenilirliği, biyogüvenlik, biyoekonomi ve biyoetik gibi konularda mevzuat eksikliği
- Gıda güvenliği ve güvenilirliği, biyogüvenlik konularında halkın tanım, bilgi ve algı eksiklikleri
- Türkiye'de faaliyet gösteren firmaların AR-GE bölümlerinin bulunmaması
- Üniversitelerde kaliteli çağın gereçlerine uygun eleman yetiştirmeye yönelik uygulama, akademik yükseltme ve öğrenci alımlarının olmaması
- Konu ile ilgili araştırmacı kurum ve kuruluşlarında konu uzmanı kişilerin ve idarecilerin atanmaması
- Üniversite ve ARGE kurumlarında liyakat sisteminin uygulanmaması tarımsal biyoteknolojide geleceğimiz açısından önemli tehditleri oluşturmaktadır.

Dünyada biyoteknoloji alanındaki değerlendirmeler kar amacı olmayan Scientific American Worldview adlı bir organizasyon tarafından yapılmakta ve ülkeler ayrı ayrı ele alınarak belirli ölçütlere göre değerlendirilmekte ve yıllık olarak web sayfasında yayınlanmaktadır. Bu değerlendirmeler 7 ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar:

- 1- Verimlilik (halka açık biyoteknoloji şirketleri ve çıktıları)
- 2- Fikri mülkiyet haklarının korunması (nitelik ve nicelik olarak)
- 3- Yoğunluk inovasyon için sarf edilen çabalar
- 4- Girişimcilik desteği (iş ve kapital varlığı)
- 5- Eğitim ve insan gücü
- 6- Araştırma ve geliştirme alt yapısı
- 7- Politika ve kalıcılık (Hükümetin kontrolü) şeklinde sıralanmaktadır.

Bu değerlendirmelerde her ana başlık altında 3 veya 4 ölçütten oluşan veriler dikkate alınmaktadır. Adı geçen organizasyonun 2016 yılı değerlendirmelerine göre 54 ülke içinde Türkiye verimlilikte 46, fikri mülkiyet haklarının korunmasında 43, yoğunlukta 34, eğitim ve iş gücünde 36, girişimcilikte 45, alt yapıda 41, politika ve kalıcılık ta 44 sıradadır. Adı geçen kuruluş tarafından yapılan yıllık verilerin ortalamaları alınarak hazırlanan 2009 ve 2016 yıllarını kapsayan veriler aşağıda Çizelge 6'da verilmiştir. Bu Çizelge değerlendirildiğinde Dünyada ilk 10 a giren ülkeler sırasıyla ABD, Danimarka, Yeni Zelanda, Avustralya, Singapur, Finlandiya, İsviçre, İsveç, İngiltere ve Kanada şeklindedir. Türkiye ise 2012-2015 itibarıyla 54 ülke içinde 42, 44, 47, 45 ve 46'ncı sırada yer almıştır (Scientific American Worldview, 2016).

Çizelge 6. Biyoteknoloji alanında inovasyonda Dünya sıralaması

Ülke	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ABD	1	1	1	1	1	1	1	1
Danimarka	3	5	2	2	2	3	2	3
Yeni Zelanda	7	18	18	9	10	8	3	4
Avustralya	10	17	5	10	7	4	4	5
Singapur	2	2	8	3	5	2	5	2
Finlandiya	8	6	7	4	4	7	6	7
İsviçre	6	10	6	6	3	6	7	6
İsveç	4	4	3	5	6	5	8	9
İngiltere	12	14	9	11	9	9	9	8
Kanada	11	3	4	7	8	11	10	10
Hong Kong			17	13	20	12	11	11
Almanya	16	16	16	16	14	13	12	12
İrlanda	14	13	14	8	11	16	13	16
Hollanda	19	12	12	17	12	14	14	14
Fransa	18	8	10	12	13	15	15	17
Japonya	13	9	11	18	18	18	16	15
Norveç	17	21	21	19	22	19	17	19
İsrail	5	7	13	14	15	22	18	13
Avusturya	21	20	20	20	17	20	19	18
Lüksemburg		25	29	25	19	10	20	21
Belçika	20	15	15	15	16	21	21	20
Katar					42	25	22	28
Güney Kore	15	19	19	22	24	23	23	24
İzlanda	9	11	22	23	23	24	24	22
Tayvan					21	26	17	25
Estonya			27	24	38	26	26	25
İspanya	30	23	23	26	21	28	28	29
Çekya	28	29	37	29	29	27		
Portekiz	27	24	24	27	29	31	30	31
Porto Riko					52	30	31	48
Çekya	23	29	32	30	25	34	32	30
Şili			26	32	28	35	33	32
Litvanya			35	33	34	32	34	33
Slovakya	34	22	34	28	31	40	35	34
Güney Afrika	24	28	36	37	30	36	36	35
İtalya	26	27	33	36	33	37	37	38
Latviya				44	50	38	38	39
Polonya	29	32	38	34	32	39	39	36

Ülke	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
S.Arabistan			25	35	45	33	40	40
Macaristan	28	26	31	31	27	41	41	37
Çin	25	31	30	43	39	42	42	41
Yunanistan	36	30	37	38	35	44	43	42
Meksika	33	33	41	41	43	46	44	43
Türkiye	30	34	39	42	44	47	45	46
Brezilya	32	35	42	39	36	45	46	47
Rusya	22	36	43	45	41	48	47	44
Tayland			40	40	54	43	48	45
Küveyt					53	49	49	51
Filipinler		38	45	48	51	51	50	50
Hindistan	35	37	44	47	47	52	51	49
Endonezya			47	50	49	50	52	52
Ukrayna			48	49	48	53	53	53
Arjantin			46	46	46	54	54	54

(Scientific American Worldview 2016)

4. BİYOGÜVENLİK

Biyogüvenlik, biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen genetiği değiştirilmiş bitki, hayvan ve özellikle mikroorganizmaların çevreye salınması sonrası bitki ve bitki genetik kaynaklarının, insan, hayvan ve çevre sağlığının olumsuz yönde etkilenmesi ile ortaya çıkabilecek güvenlik kavramlarını açıklayan önlemler dizisi şeklinde tanımlanabilir. Türkiye geçmiş yıllarda bir Biyogüvenlik kanununa sahip olmamakla birlikte, tarım ilaçları, tohumluk, fide ve fidan sertifikasyonu, iç ve dış karantina gibi konularda çok eski yasa ve yönetmelikler ile kendi biyogüvenliğini sağlayacak bazı düzenlemelere sahip olmuştur. Ancak dünyada biyoteknolojik gelişmelere paralel olarak ülkelerin sahip oldukları çeşit zenginliğinin ve gen kaynaklarının korunması gerektiği, tüm dünyada insanlığın geleceği ve beslenmesi açısından çok önemli olduğu düşünüldükçe uluslararası düzeyde antlaşma ve protokoller hazırlanmıştır. Bu amaçla Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından (UNEP) tarafından “Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi”, hazırlanmıştır. Türkiye 29 Ağustos 1996 tarih ve 4177 sayılı kanunla sözleşmeye taraf olmuştur. Kanun 27 Aralık 1996 tarihinde 22860 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin amacı biyolojik çeşitliliğin korunması, biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile genetik kaynakların kullanımından doğacak faydanın adil şekilde paylaşımını sağlamaktır. Sözleşme, biyolojik çeşitliliğin korunması ve biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı konularından başka, genetik kaynaklar ve biyoteknoloji konularını da kapsamaktadır. Daha sonra Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin eki olarak biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilecek ve modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilmiş olan değiştirilmiş canlı organizmaların güvenli nakli, muamelesi ve kullanımı alanında yeterli bir koruma düzeyinin sağlanmasına katkıda bulunmak amacıyla Cartagena Biyogüvenlik Protokolü hazırlanmıştır. Protokol 130’dan fazla ülke tarafından 29 Ocak 2000 tarihinde Fransa’da kabul edilmiştir. İmzaya 24 Mayıs 2000 tarihinde açılan Protokol, 11 Eylül 2003 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Günümüzde 170 ülke

Protokol'e taraftır. Türkiye Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'ne 2004 yılı itibariyle taraf olmuştur. Bu konu, Bakanlar Kurulu'nun 17 Temmuz 2003 tarihli ve 2003/5937 sayılı Kararı ile onaylanarak, 11 Ağustos 2003 tarihli ve 25196 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Protokol 24 Ocak 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Türkiye bu protokole taraf olmadan önce 1998 tarihinde yürürlüğe koyduğu "Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri Hakkında Talimat", ile genetik yapısı değiştirilmiş organizmalarla ilgili ulusal düzeyde ilk düzenlemeye sahip olmuştur. Bu Alan Denemeleri Yönetmeliği" kapsamında patates, mısır ve pamuk için Tarımsal Araştırma Enstitüleri'nde tarla denemelerine başlanmıştır. Bu denemelerin amacının, GD bitkilerin çeşit özelliklerinin gözlenmesi, flora ve faunaya olan etkilerinin belirlenmesi şeklinde olduğu ifade edilmiştir. Bu denemelerde çevreye zarar verilmemesi açısından, alan denemelerinin, çiçektozu izolasyon koşullarına uyularak yapılması zorunlu tutulmuştur. Bu amaçla 1999 yılında, Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından Nazilli'de ve Harran Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Akçakale'de pamuk, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Adana 'da mısır ve pamuk, Patates Araştırma Enstitüsü tarafından da Niğde'de patates alan denemeleri başlamıştır. (Demir 2006). Ancak bu denemeler GD bitkiler konusunda çıkarılan yönetmelik ve Biyogüvenlik yasası ile tamamen sonlandırılmıştır.

Türkiye'de GD organizmalar ile ilgili en son düzenlemeler, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 26.03.2010 tarihinde yürürlüğe giren "Biyogüvenlik Kanunu" ve ona bağlı yönetmeliklerdir (Anonim 2010a). Kanundan sonra 13.08.2010 tarihinde çıkarılan "Biyogüvenlik Kurulu ve Komitelerinin Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" (Anonim 2010b) ve 29.05.2014 tarihinde yürürlüğe giren "Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" hazırlanmıştır (Anonim 2014). Biyogüvenlik kanunu mevcut uluslararası antlaşmalar çerçevesinde hazırlanmış ve biyogüvenliğimiz açısından önemli bir yasadır. Tüm dünyada GD organizmaların yetiştirilmesi, endüstriyel amaçlı ham madde olarak kullanılması, insan gıdası ve hayvan yemi olarak tüketilebilmesi için her ülke kendi koşullarına göre yasal düzenlemeler getirmiştir. Çizelge 7 de ülkeler düzeyinde yetkili kurum ve kuruluşların isimleri verilmiştir.

Çizelge 7. Dünyada ülkelere göre GD ürünler konusunda yetkili kılınan kurum ve ajanlar

Ülke	GDO için Yasal Düzenleme
Arjantin	National Advisory Commission on Agricultural Biotechnology (CONABIA)
Avustralya	Australia and New Zealand Food Authority (ANZFA)
Yeni Zelanda	Australia and New Zealand Food Authority (ANZFA)
Kanada	Canadian Food Inspection Agency (CFIA)
Avrupa Topluluğu	EFSA 2001/18/EC and 1830/2003
Hindistan	Biotechnology Authority of India (BRAI) Act
Japonya	Ministry of the Environment (MOE)
Güney Afrika	South African GMO Act
ABD	Animal and Plant Health Protection Inspection Service (APHIS); The Environmental Protection Agency (EPA); Food and Drug Administration (FDA)

Ülke	GDO için Yasal Düzenleme
Çin	The Ministry of Agriculture (MOA) General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine (AQSIQ)
Türkiye	Tarım ve Orman Bakanlığı Biyogüvenlik Kanunu

(ISAAA 2019)

Ülkemizde Biyogüvenlik kanunu kapsamında GD ürünler ile ilgili olarak Tarım ve Orman Bakanlığı ilgili genel müdürlüğünce oluşturulan ve bağımsız olarak çalışan bilimsel ve sosyal risk değerlendirme komiteleri tarafından GD ürünler konusunda ayrıntılı bilimsel risk değerlendirme raporları hazırlanmaktadır. Bu raporlarda hangi bitki türü ve çeşitleri seçileceği ilgili ithalatçı kuruluş tarafından yapılan başvurular sonucu bakanlıkça belirlenmektedir. Raporların değerlendirilmesi ve nihai karar Tarım ve Orman Bakanlığı yetkili organlarınca alınmaktadır. Türkiye’de 2017 yılı itibariyle 36 adet GD soya ve mısır çeşidinin yem amaçlı olarak kullanılmasına onay verilmiştir. Dünyada ülkeler düzeyinde GD ürünlerin etiketlenmesi ve eşik durumları Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Dünyada ülkelere göre GD ürünlerin etiketlenmesi ve eşik değerleri

Ülke	Etiket	Eşik %	Ürün / İşlenmiş	Ülke	Etiket	Eşik %	Ürün / İşlenmiş
Çin	Zorunlu	0	İşlenmiş	Endonezya	Zorunlu	5	Ürün
Rusya	Zorunlu	0.9	İşlenmiş	Tayvan	Zorunlu	5	Ürün
Avrupa Topluluğu	Zorunlu	0.9	Ürün	Tayland	İsteğe bağlı	5	Ürün
Avustralya-Y. Zelanda	Zorunlu	1	Ürün	Kanada	İsteğe bağlı	5	Ürün
Brezilya	Zorunlu	1	İşlenmiş	Hong-Kong	Zorunlu	5	Ürün
Suudi Arabistan	Zorunlu	1	Ürün	Japonya	Zorunlu	5	Ürün
İsrail	Zorunlu	1	Ürün	Güney Afrika	İsteğe bağlı	1-5	Ürün
Kore	Zorunlu	3	Ürün	ABD	Gerek Yok	-	Ürün
Şili	Zorunlu	2	Ürün	Arjantin	Gerek Yok		Ürün

(Anonim 2013)

Dünyada GD ürünlerin etiketlenmesi ile ilgili uygulamalar dikkate alındığında ABD ve Arjantin’de etiketlenmeye gerek duyulmazken diğer ülkelerin çoğunda etiketlenmenin zorunlu olduğu dikkati çekmektedir. Etiketlemenin zorunlu olduğu ülkelerde örneğin Avrupa Birliği ülkelerinde eşik değer %0.9 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde GD ürünler doğrudan kullanımına izin verilmediği ve satışa sunulmadığı için sadece hayvan yemi olarak yem sanayiinde kullanımına izin verilmiştir. Bu da 29.05.2014 tarihinde yürürlüğe giren “Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” (Anonim

2014) de belirtildiği gibi Avrupa Birliği uygulamaları çerçevesinde “Analiz sonucunda üründe %0,9 ve altında GDO tespit edilmesi halinde bu durum GDO bulaşanı olarak değerlendirilir” şeklinde belirlenmiştir.

Türkiye’de Biyogüvenlik kanununda dikkati çeken ve diğer ülkelere göre farklılık yaratan en önemli maddeler yasaklar, hukuki sorumluluk, idari yaptırımlar ve ceza hükümleri ile ilgilidir. Yasada Madde 5’de yer alan yasaklar: GDO ve ürünlerinin onay alınmaksızın piyasaya sürülmesi, GDO ve ürünlerinin, kurul kararlarına aykırı olarak kullanılması veya kullandırılması, Genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanların üretimi, GDO ve ürünlerinin Kurul tarafından piyasaya sürme kapsamında belirlenen amaç ve alan dışında kullanımı ve GDO ve ürünlerinin bebek mamaları ve bebek formülleri, devam mamaları ve devam formülleri ile bebek ve küçük çocuk ek besinlerinde kullanılması şeklinde sıralanmaktadır. Bunlardan özellikle “genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanların üretiminin yasaklanması” konusu açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Bu konuda ülke içinde araştırma yapan kurum ve kuruluşlara gerekli önlem ve izinleri almak koşuluyla alan denemeleri konusunda, ayrıca mikroorganizma ve ürünlerinin kapsayacak şekilde açıklık getirilmelidir. Yine 5’inci Maddeye göre GD ve ürünleri bebek mamalarında kullanılmasını yasaklanmaktadır. Bu Dünyada sadece ülkemizde mevcut olan bir yasaklamadır. Muhtemelen geçmişte bazı GD ürünlerin alerjik reaksiyonlara neden olduğu gerekçesiyle bebeklerin duyarlı olmaları nedeniyle alınmış bir önlem olarak düşünülmüştür. Ancak 2015 ve 2016 yılında ilk insan sütü oligosakkarit geni *E.coli*’ye klonlanarak bakteri de insan sütü oligosakkaritleri üretilmeye başlanmıştır. Genetiği değiştirilmiş bakteride üretilen bu ürün ABD, Almanya ve Danimarka’da farklı 3 firma tarafından piyasaya sürülmüş ve dünyada ABD de FDA ve Avrupa topluluğunda EFSA olmak üzere tamamen emniyetli olduğu sonucuna varılarak kullanımına izin vermişlerdir. Halen 30 ülkede bakteride üretilen insan oligosakkaritleri bebek mamalarında kullanılmaktadır (Zeuner 2019). Bilindiği gibi insan insülin geni *E.coli*’ye aktarılarak tüm dünyada bakteri tarafından üretilmiş insan insülini şeker hastaları tarafından güvenle kullanılmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde bu ve benzeri ürünlerin ülke menfaatleri ve gelecek nesillerimiz açısından uzmanlarca değerlendirilerek Biyogüvenlik kanunu kapsamında gerekli değişikliklerin yapılması uygun olacaktır.

Biyogüvenlik yasasında diğer ülke yaptırımlarından farklı olan maddelerden birisi de kanunun dördüncü bölümünde yer alan hükümler ve hapis cezalarıdır. Buna göre “her ne amaçla olursa olsun piyasaya sürülmüş GDO ve ürünlerini karar koşullarına uygun olmayan bir şekilde muameleye tabi tutmak suretiyle veya başka bir yolla zararın ortaya çıkmasına ya da sonuçlarının ağırlaşmasına sebep olanlarla, bunları ticari olarak üretenler, İşleyenler, dağıtanlar ve pazarlayanlar bu zararlardan müteselsilen sorumludur” ifadesi yer almaktadır. Bu konuda dünyada sadece bizim ülkemizde müteselsilen sorumluluk ve hapis cezası ön görülmektedir. Bu konu GD ürün çeşitlerini üreten firma sahipleri için caydırıcı olup hiçbir şekilde çeşitlerin onaylanması için başvuruda bulunmamaktadırlar. Buda bilgi ve işbirliği açısından, yeterince kaynakların temin edilememesi, gerekli analizlerin yaptırılamaması gibi önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Ayrıca GD ürünleri taşıyan gemi, limanlarda silo, depo ve paletli taşıyıcıları, tırları, vagonları GD ürünlerden tamamen arındırmak teknolojik olarak mümkün değildir. Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de GD ürün bulaşıklılığı konusunda sorunlar yaşanmaktadır. Ülkemizde Avrupa topluluğu ülkeleri ile eşgüdüm içinde yapılmakta olan hassas laboratuvar analizleri bazı bulaşmaların saptanmasına, onaylı ve onaysız gen

tartışmalarına ve sonuçta kişilerin haksız yere hapis cezası ile cezalandırılmalarına neden olabilmektedir. Bu açıdan da Biyogüvenlik yasasında gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Biyogüvenlik kanununda gelecekte çok sık karşılaşılabileceğimiz eksikliklerden biri de CRISPR-Cas teknolojisi kullanılarak gen düzenleme ile üretilen ve piyasaya sürülen ürünleri kapsayacak düzenlemelerin bulunmamasıdır. Bu konuda dünyada yapılan en önemli tartışmalardan biri de bu ürünlerin onaylanıp onaylanmaması konusudur. Örneğin ABD de daha önce belirtildiği gibi CRISPR-Cas teknolojisi ile kararmayan GD yemeklik mantar çeşidi için ticari olarak kullanılmasında izne gerek duyulmamıştır. Sonuç olarak mevcut biyogüvenlik yasasının çağın gereklerine, bilim ve teknolojiye gelişmelere, uluslararası hukuka uyum sağlayacak biçimde, karantina, iyi tarım uygulamaları, pestisit ruhsatlandırılması ve kullanımı, tohum ve çeşit tescili, biyoetik, biyo kaçakçılık gibi konuları da kapsayacak şekilde ülke menfaatleri doğrultusunda düzenlenmesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2010a. Biyogüvenlik Kanunu. T.C. Resmi Gazete, Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, Tarih: 26.03.2010, Sayı: 27533, Başbakanlık, ANKARA.
- Anonim, 2010b. Biyogüvenlik Kurulu ve Komitelerin Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete, Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Müdürlüğü, Tarih: 13.08.2010, Sayı: 27671, Başbakanlık, ANKARA.
- Anonim, 2013. A labeling system and threshold level of GM crops/products in major countries, 1829/2003 and 1830/2003 (Regulation • EC)
- Anonim, 2014. Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete, Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, Tarih: 29.05.2014, Sayı: 29014, Başbakanlık, ANKARA.
- Anonim, 2019. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_animals_that_have_been_cloned, 15.11.2019
- Barrangou, R., Fremaux, C., Deveau, H., Richards, M., Boyaval, P., Moineau, S., Romero, D.A., and Horvath, P. 2007. CRISPR provides acquired resistance against viruses in prokaryotes. *Science* 315, 1709–1712.
- Becker, G. S. and Cowan, T., 2009. "Biotechnology in Animal Agriculture: Status and Current Issues". Congressional Research Service Reports. 32. <https://digitalcommons.unl.edu/crsdocs/32>.
- Benlioğlu, 2018. Biyoteknolojiye Giriş Ders Notları, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 146p.
- Borrelli V. M.G., Brambilla, V, Rogowsky, P, Marocco, A. And Alessandra Lanubile, A. 2018. The Enhancement of Plant Disease Resistance Using CRISPR/Cas9 Technology, *Frontiers in Plant Science*, 9:1-15.
- Brouns, S.J., Jore, M.M., Lundgren, M., Westra, E.R., Slijkhuis, R.J., Snijders, A.P., Dickman, M.J., Makarova, K.S., Koonin, E.V., van der Oost, J. 2008. Small CRISPR RNAs guide antiviral defense in prokaryotes. *Science* 321, 960-964.
- BSTB, 2015, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, https://www.sanayi.gov.tr/handlers/Dokuman_GetHandler.ashx?dokumanId=017882b9-01fe-4b8c-86dd-b5d9ca996e60, 15.11.2019.
- Demir, A., Seyis, F., Kurt, O. 2006. Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2):249-260.
- FAO/IEAE, 2019. <http://www.naweb.iaea.org/nafa/pbg/index.html>. 15.11.2019
- Harvey-Samuel, T., Ant, T. & Alphey, L. 2017. Towards the genetic control of invasive species, *Biol Invasions*, 19: 1683. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1384-6>
- Hershey, Alfred D., and Martha Chase. 1952. "Independent Functions of Viral Protein and Nucleic Acid in Growth of Bacteriophage" *The Journal of General Physiology* 36:39–56.
- ISAAA, 2017. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2017. ISAAA Brief No.53. ISAAA:

Ithaca, NY. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/download/isaaa-brief-53-2017.pdf>

ISAAA, 2019. (<https://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/cropslist/default.asp>), 15.11.2019.

James, C. and Krattiger, A.F. 1996. Global Review of the Field Testing and Commercialization of Transgenic Plants, 1986 to 1995: The First Decade of Crop Biotechnology. ISAAA Briefs No. 1. ISAAA: Ithaca, NY. pp. 31.

Lau, C-H 2018, 'Applications of CRISPR-Cas in Bioengineering, Biotechnology, and Translational Research' The CRISPR Journal, vol. 1, no. 6, pp. 379–404. <https://doi.org/10.1089/crispr.2018.0026>

Mac-Farlane, Gus R., C. Bruce, A. Whitelaw, S.G.Lillico, 2017. CRISPR-Based Gene Drives for Pest Control, Trends in Biotechnology, 36(2):130 – 133.

McLintock, B. 1950. The origin and behavior of mutable loci in maize. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 36, 344–355.

Mojica, F.J.M., Dez-Villase or, C.S., Garc a-Martinez, J.S., and Soria, E. 2005. Intervening Sequences of Regularly Spaced Prokaryotic Repeats Derive from Foreign Genetic Elements. J Mol Evol 60:174–182.

Pingali, P.L., 2012. Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead, PNAS, 109 (31):12302-12308.

Pourcel, C., Salvignol, G., and Vergnaud, G. 2005. CRISPR elements in *Yersinia pestis* acquire new repeats by preferential uptake of bacteriophage DNA, and provide additional tools for evolutionary studies. Microbiology 151, 653–663

Proudfoot C, Carlson DF, Huddart R, Long CR, Pryor JH, King TJ, Lillico SG, Mileham AJ, McLaren DG, Whitelaw CBA, Fahrenkrug SC (2015). Genome edited sheep and cattle. Transgenic Research. 24 (1): 147-153.

Scientific American Worldview, 2016). https://static.scientificamerican.com/wv/assets/2016_SciAmWorldView.pdf, 15.11.2019

Song, R, Zhai, Q., Sun, L., Huang, E., Zhang, Y., Zhu, Y., Guo, Q., Tian, Y., Zhao, B., and Lu, H. 2019. CRISPR/Cas9 genome editing technology in filamentous fungi: progress and perspective, Applied Microbiology and Biotechnology, 103:6919–6932.

Taştan, C. 2018. CRISPR Genom Modifikasyonları T101. <https://www.researchgate.net/publication/322635622>

Thorpe, T. A. 2007. History of plant tissue culture. Molecular Biotechnology 37, 169–180.

Véron N, Qu Z, Kipen PAS, Hirst CE, Marcelle C (2015). CRISPR mediated somatic cell genome engineering in the chicken. Developmental Biology. 407 (1): 68-74.

Waltz, E. 2016. Gene-edited CRISPR mushroom escapes US regulation, Nature, 532-393.

Wang X, Cai B, Zhou J, Zhu H, Niu Y, Ma B, Yu H, Lei A, Yan H, Shen X, Shi L, Zhao X, Hua J, Huang X, Qu L, Chen Y., 2016. Disruption of FGF5 in Cashmere Goats Using CRISPR-Cas9 Results in More Secondary Hair Follicles and Longer Fibers. PLoS One 11 (10).

Watson, J.D. and Crick, F.H.C..1953. A structure for deoxyribose nucleic acid. Nature 171, 737–738

Yao, R. Di Liu, Xiao Jia, Yuan Zheng, Wei Liu, Yi Xiao, 2018. CRISPR-Cas9/Cas12a biotechnology and application in bacteria, Synthetic and Systems Biotechnology, 3(3):135-149.

Zeuner, B. Teze, D. Muschiol, J. Meyer, A.S. 2019. Synthesis of Human Milk Oligosaccharides: Protein Engineering Strategies for Improved Enzymatic Transglycosylation. Molecules, 24, 2033.

HASAT SONRASI ÜRÜNLERİN KORUNMASINA YÖNELİK MEKANİZASYON OTOMASYON VE MÜCADELE TEKNİKLERİ

*Mehmet Metin ÖZGÜVEN¹ Abdullah BEYAZ² Nesrin ORMANOĞLU³
Türkan AKTAŞ⁴ Mevlüt EMEKÇİ⁵ Ahmet Güray FERİZLİ⁶
İbrahim ÇİLİNGİR⁷ Ahmet ÇOLAK⁸*

Özet: Ülkemizdeki ve Dünyadaki durum gözden geçirildiğinde, tarımsal ürünlerde hasat sonrası ürünlerin korunmasına ve değerlendirilmesine yönelik mekanizasyon, işleme, otomasyon ve mücadele teknikleri ile kaliteli ve güvenilir ürün sunumu açısından öncelikli yöntemlerin üzerinde durulmaktadır. Bu sebeple, yapılan bu çalışmada, tarımsal ürünlerde hasat sonrası değerlendirmelere yönelik olarak bazı önemli uygulamalar üzerine odaklanılmış ve gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Tarım ürünlerinin hasat sonrası değerlendirilme ve işlenme aşamalarında oluşan kayıpların azaltılması, gıda güvenliğinin en kritik bileşenlerinden birisidir. Son yıllarda Dünya nüfusunun hızla artması, küresel iklim değişikliği ve sınırlı ekilebilir alan nedeniyle, sadece tarımsal üretimin artırılması insanların gıda ihtiyacını karşılamaya çözüm olamayacaktır. Bu çalışmada, hasat sonrası kayıpları azaltmak, hasat sonrasında uygulanacak depolama, paketleme, taşıma, kurutma vb. gibi işlemlerde ürün kalitesini korumak veya kalite düşüşünü minimize edebilmek için son yıllarda kullanılan yöntemler açıklanmış ve bu yöntemlere ilişkin bazı örnekler verilmiştir. Bu yöntemler ve uygulamalar arasında sensör teknolojileri ve otomasyon, robotik sistemler, makine görü sistemleri, yakın kızılötesi (NIR) sistemler, modern depolar, kurutma işlemlerinde akıllı kontrol vb. gibi uygulamalar üzerinde durulmuştur. Bunlardan özellikle tahribatsız teknikler, tarımsal ürün yapısında herhangi bir kayıp olmadan tarımsal ürünlerin iç ve dış kalitesini tahmin etmeye imkân tanımaktadır. Dahası, bu teknikler tarımsal ürünlerin durumlarının doğru bir şekilde belirlenmesini sağlayarak daha iyi bir karakterizasyona ve kalite değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Bu avantajlar göz önüne alındığında, tahribatsız teknolojinin yakın gelecekte tarım ürünleri alanında daha önemli bir rol oynayacağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hasat Sonrası İşlemler, Depolama, Robotik Sistemler, Otomasyon, Sensör, Kaliteli ve Güvenilir Gıda, Tahribatsız Kontrol, Zararlılarla Mücadele.

¹ Dr. Öğr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği, Tokat

² Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

³ Arş. Gör., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma, Ankara

⁴ Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Tekirdağ

⁵ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma, Ankara

⁶ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma, Ankara

⁷ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

⁸ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Ankara

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimin gelişme dönemi boyunca mekanizasyon, otomasyon, kontrol ve bilişimden sonra bilgi teknolojilerinde görülen hızlı gelişim sonucu günümüzde akıllı makineler ve makineleri kontrol eden üretim sistemleri geleneksel üretim yöntemlerinin yerini almaya başlamıştır. Tarımda mevcut bilgi ve tecrübelerin; bilgi teknolojilerinin sunduğu makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay zekâ, modelleme ve simülasyon uygulamaları ile birlikte değerlendirilmesi sonucu gerçek zamanlı• otomatik çalışan uzman sistemler, otonom traktör veya tarım makineleri ve tarımsal robotik uygulamaların geliştirilmesi güncel teknolojilerdir (Özgüven 2018). Tarımsal ürünlerin çok çeşitli olması, depolama ömürlerinin sınırlı olması, depolamada farklı çevre koşullarına olan gereklilik gibi zorluklar optimizasyon ve planlama gibi pek çok işlemi güçleştirmektedir. Yüksek kalitede tarımsal ürünlere olan talep, bilgi teknolojilerin tarımsal ürünlerin hasat sonrası değerlendirilmesi ve işlenmesinde çok önemli uygulamaları ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle temizleme, kurutma, harmanlama, öğütme, ayırma, işleme vb. çok sayıda hasat sonrası işlem için makineler, aygıtlar, sensörler, robotlar ve makine görülü otomasyon sistemleri geliştirilmiştir. Bu otomasyon sistemlerinin sağladığı kayıt imkanları ile üretici bilgileri, ürünün yetiştirildiği bölge ve alan bilgileri, proses esnasında kullanılan sensörlerden elde edilen veriler ve ürünlerin kalite, boyut, miktarına yönelik bilgilerin izlenebilir olması sağlanmaktadır. Böylelikle tüm prosesler gıda güvenliği konularına katkı sağlayacak şekilde kontrol altına alınabilmektedir.

Bilindiği üzere gıda güvenliği; insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılan her türlü ham, yarı mamul ve mamul gıda maddelerinin çiftlikte yetiştirilmesi, üretimi, bakımı, hasadı ve depolaması da dahil olmak üzere işleme, paketleme, sınıflama, taşıma, hazırlama, dağıtım, satış aşamalarından oluşan tedarik zinciri boyunca insan sağlığına zararlı olabilecek biyolojik, kimyasal ve fiziksel kökenli tehlike ve zararlıların bulaşmasından ve karışmasından korunması için tasarlanan işlemler ve uygulamalardan oluşan bir eylemler bütünüdür. EC 178/2002'ye göre izlenebilirlik ise “gıda, yem ve gıda olarak üretilen hayvan veya gıda veya yeme katılmak amacıyla üretilen veya katılması beklenen maddeleri üretim, işleme ve dağıtımın tüm aşamalarında izleyebilmek ve takip edebilmek” (Md.3.15); üretim, işleme ve dağıtım aşamaları ise, “ithalat dahil olmak üzere, gıdanın birincil üretimden son tüketiciye ulaşıncaya kadar ithal etme, üretim, imalat, depolama, taşıma, dağıtım, satış ve yem tedariki herhangi bir aşamayı” ifade etmektedir (Md. 3.16). Bu tanımlamalar ürün, girdi ve süreç izlenebilirliğini kapsamakla birlikte izlenebilirlik farklı kategoriler ve amaçlarla da gerçekleştirilebilmektedir (Cebeci 2006):

- Ürün izlenebilirliği,
- Süreç izlenebilirliği,
- Girdi izlenebilirliği,
- Genetik izlenebilirlik,
- Hastalık ve kalıntı izlenebilirliği,
- Ölçü/Ölçme izlenebilirliği.

Gıda güvenliğinde hasat sonrası işlemler açısından yeni uygulamalar arasında en dikkat çeken uygulamalar akıllı gıda sistemlerinin ve ürünlerin tazeliğinin

değerlendirilmesidir. Elektronik burun ve elektronik dil gibi yapay görme sistemlerinin kullanımı vb. uygulamalarının yanı sıra güvenli ve kaliteli hammadde üretiminde (tarımda) Endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı da diğer bir önemli gelişmedir. Bilindiği üzere Endüstri 4.0; otonom robotlar, simülasyon, sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, eklemeli üretim, artırılmış gerçeklik, büyük veri bileşenlerinden oluşmaktadır. Endüstri 4.0'ın etkisiyle tarımsal üretim sırasında olduğu gibi hasat sonrası işlemlerde de kullanılan tüm sistemler sensörlerle donatılmakta ve nesnelerin interneti aracılığıyla tüm üretim süreci boyunca makinelerin birbirleriyle iletişim halinde olması sağlanmaktadır. Dördüncü sanayi devrimi olarak ifade edilen Endüstri 4.0'ın gıda alanında uygulamaları Gıda 4.0 olarak belirtilmekte (Şekil 1) olup, özellikle izlenebilirlik ve gıdaların raf ömrü konularında devrim olarak kabul edilen katkılar yaptığı kabul edilmektedir. Raf ömrü şüphesiz birçok gıda üreticisi için çok ciddi sorunlar teşkil etmektedir. Talebi aşan miktarda üretim gerçekleştirmemek de çok önemli bir noktadır. Elektronik izlenebilirlik ile bu gibi sorunların çözüme kavuşabilmesi planlanmaktadır.



ENDÜSTRİ 4.0 / GIDA 4.0

Şekil 1. Gıda 4.0 uygulamaları (Ayan 2019)

2. HASAT SONRASI MEKANİZASYON, OTOMASYON VE MÜCADELE TEKNİKLERİ

Bu bölümde hasat sonrası mekanizasyon, otomasyon ve mücadele konusunda birçok teknik, teknoloji ve uygulama bulunmakla birlikte bunlardan yaygın şekilde kullanılanlar uygulama örneği ile birlikte maddeler halinde açıklanmaya çalışılmıştır.

2.1. Gıda Sanayisinde Sensör Teknolojisi ve Otomasyon

Gıda ürünlerinin temel bileşimlerini bitkisel veya hayvansal kökenli dokular oluşturmakta ve gıdalar tüketimlerinden önce bozulmamaları amacıyla işleme ve paketlenme süreçlerinden geçmektedir. Mikrobiyal kökenli gıda bozulmaları, gıdalarda fiziksel ve kimyasal değişikliklere neden olmakta, besleyici değerleri etkilemekte ve sonunda önemli sağlık sorunlarına sebep olabilmektedir. Ayrıca gıdanın üretim aşamalarından tüketiciye ulaşıncaya kadar olan hijyenik olmayan ve sanitasyon kurallarından uzak uygulamalar ve tüketici düzeyindeki hatalar da eklenince önemli riskler ortaya çıkmaktadır (Arıkbay 2004).

Tarımsal ürünlerin gıda olarak işlenmesi sırasında insan işgücünün üretim hattından çıkarılarak, ürün kabulünden itibaren fabrikadaki tüm işlemler ile depolama ve satış sonrasındaki tüketiciye ulaşıncaya kadar olan her aşamada izlenerek otomatik kayıt altına alındığı otomasyon sistemlerine doğru bir yöneliş bulunmaktadır. Böyle bir sistemde hijyenik, güvenli ve kaliteli gıda üretimi ön plandadır. Hijyenik gıda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olarak temiz, bozulmamış gıdadır. Tüketiciye kaliteli gıdanın güvenle ulaşabilmesi için gıdanın çeşitli etmenlerle kirlenmesinin önlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla geliştirilen çok sayıda sensör, biyosensör ve işlemlerin izlenebilmesi için RFID teknolojisi kullanılmaktadır.

Gıda kalitesini gösteren tazelik, görünüm, aroma, lezzet ve doku gibi besleyici ve organoleptik özelliklerin biyosensörler yardımıyla belirlenebilmesi için, gıda bileşenlerinin mikrobiyal ve kimyasal içerikleri tespit edilmektedir (Özgüven 2018a). RFID teknolojisinde aktif ve pasif olmak üzere 2 temel yöntem bulunmaktadır. Aktif yöntemde, etikette pil bulunmakta, bu sayede etiketteki mikroçip kendi enerjisini üretmekte ve 300 m uzaklığa kadar okunabilmektedir. Pasif yöntemde ise, etiketlerin kendilerini besleyen bir güç kaynağı yoktur. Bu etiketler, sinyal okuyucu tarafından kendilerine gönderilen RF sinyal taşıyıcısından güç elde etmektedir. Elde ettikleri bu güç ile enerjilenen etiketler, üzerlerindeki bilgi sinyallerini yine radyo dalgalarıyla okuyucuya iletmektedirler (Özgüven 2018b).

2.2. Gıda Sanayiinde Robot Kullanımı

Ürün şekli düzenli olduğunda ve üretim hattına iyi yerleştirilmişse, robot yerine basit elektromekanik çözümler yeterli olacaktır. Zayıf çizgi lokalizasyonu, özellikle ürün de düzensizse, genellikle görsel servo robot prosedürlerini içermektedir. Ayrıca robotik uygulamaların bütünleşik elektromekanik sistemlere göre en önemli avantajı, basit, kolay uygulanan prosedürler kullanarak farklı görevler için operasyonların yeniden programlanabilmesidir (Gray ve Davis 2013). Otomasyonda sensörlerden gelen verilerin değerlendirilmesi ve istenen uygun çıkışın sağlandığı genellikle tekrarlanan görevler gerçekleştirilmektedir. Robot ise belirlenmiş bir görevi gerçekleştirmek için hareket etmeli, hareketi sırasında çevresini algılamalı ve tanımlayabilmeli ve seçim yapma kabiliyetine sahip olmalıdır (Özgüven 2019). Robotik, otonom ya da kumanda edilen, sensörleri, kontrol sistemi, eyleyicileri ve bedensel yapıları ile nesnelere tutmak, kavramak, hareket ettirmek, taşımak, üretim yapmak gibi amaçları yerine getirebilen elektronik, mekanik veya siberetik yapılardan oluşan yapay sistemlerdir (Çamoğlu 2015). Robotlar, fiziksel faaliyetleri ya da karar vermeyi içeren görevlerin yürütülmesinde insanın yerini alması düşünülen makinelerdir. Sensörler, çeşitli elektronik ve diğer düşük güçlü komponentler içeren robotun elektronik alt sisteminin bir parçasıdır. Robotun yapılandırmasını belirlemek için kullanılan sensörlerin yanında, etrafındaki çevrenin algılanması genellikle görsel ve dokunsal sensörler vasıtasıyla yapılmaktadır. Robot görme sistemleri, birkaç kamera ve bir işlem biriminden oluşmaktadır (Kyriakopoulos ve Loizou 2006).

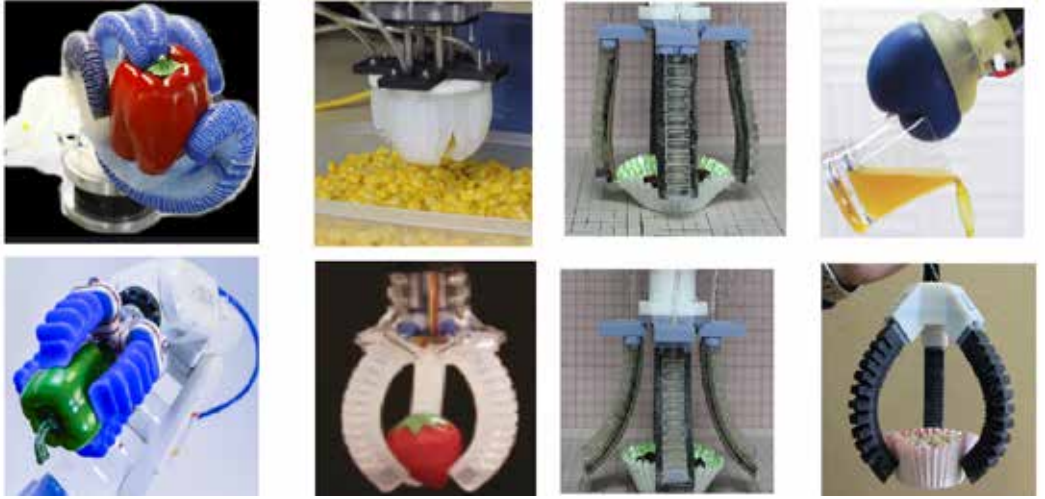
Robotik kullanımı hemen hemen her sanayi sektöründe verimliliği artırmıştır. Gıda sektöründe ilk olarak kullanılan robotlar, basit ürün yerleştirme, paketlenme ve paletleme dahil olmak üzere hat sonu işleri için kullanılan standart endüstriyel robotlardır (Şekil 2a). Ancak, bireysel gıda ürünlerinde daha hızlı ve becerikli hızlı al ve yerleştir işlemlerine makinelere olan talep sonucu daha sonra Delta robotları üretilmiştir (Şekil 2b). Bu robotlar, hafif taşıma yükleriyle (tipik olarak 1-2 kg) hızlı çalışma için (tipik olarak dakikada 100–120 işlem) optimize edilmiş ve özellikle

gıda ürünlerinin işlenmesinde başarılı olmuştur. Gelecekteki üretim eğilimleri insan operatörlerinin olmadığı bir çalışma alanı oluşturma ve iş gücü maliyetlerinde görülen artışa rağmen robot maliyetlerindeki sürekli azalmadır (Gray ve Davis 2013). Gıda işleme tesislerinde, üretim hattında özellikle paketleme, paket açma, paletleme vb. işlemlerinde yaygın olarak kullanılan endüstriyel robotların neredeyse tüm bileşenleri sert metalden yapılmaktadır. Günümüzde sert robotlar olarak adlandırılmaya başlanan bu robotların üretim aşamasında, ağırlık kısıtlamaları, karmaşık kontrol mekanizmaları ve geliştirilmenin yüksek maliyeti gibi pek çok sorunla karşılaşmaktadır.



**Şekil 2. Bir fırın montaj hattında kullanılan
a) Endüstriyel robot b) Delta robot (Gray ve Davis 2013)**

Dolayısıyla günümüzde robot yapımındaki eğilim, doğada bulunan canlıların işlevsel yapılarından ve şekillerinden ilham alınarak tasarımın yapılmasıdır. Bu kapsamda, son yıllarda endüstrinin çeşitli alanlarında kullanılmak üzere polimer ya da plastik türevli malzemelerden üretilen ve böylece çok daha kıvrak, biyo-uyumluluğu yüksek, daha hafif ve daha az enerji gerektiren pnömatik veya hidrolik aktüatöre sahip robotların geliştirilmesine yönelik araştırmalar artmış ve yumuşak dokulu, farklı amaçlara yönelik “yumuşak robotlar” üretilmeye başlanmıştır (Şekil 3). Doğayı taklit eden esnek yapılar elde etmek için yumuşak malzemelerin kullanıldığı bu robotlar, pek çok farklı boyutta biçim değiştirebilecek ve doğrusal olmayan mekanikten yararlanabilecek şekilde tasarlanabilmektedir. Sert robotlarda kullanılan kemik ve eklem benzeri yapıların ötesine geçme potansiyeli taşıyan yumuşak robotlar, kaslara, kas-kemik bağlarına ve cilde karşılık gelen bir işlevsellik sunmaktadır. Bu özellikler yumuşak robotları, güvenliğin en üst seviyede tutulduğu insanlara yakın alanlarda ve hızla değişen ortamlarda çalışmaya uygun hale getirebilecektir. Bu robotlar son yıllarda, yumuşak, kauçuğa benzer malzemelerle sert malzemeleri aynı anda işleyebilen 3D yazıcılar kullanılarak imal edilebilmektedir. Hassas ürünlerin işlenmesinde kullanılabilecek bu tip robotlara ilişkin araştırmalar; Dünya genelindeki tüm endüstriyel robot imalatında %56’lık paya sahip olan Japonya’nın yanısıra Çin Halk Cumhuriyeti ve ABD’de de yoğun olarak devam etmektedir.



Şekil 3. Gıda işleme için geliştirilmiş yumuşak robot ellerinden örnekler
(Wang vd. 2017, Anonim 2019a, Anonim 2019b, Anonim 2019c, Anonim 2019d, Anonim 2019e)

2.3. Örnek Uygulama Alanı Olarak Pamuk Presleme Modül ve Mekanizasyonu

Pamuk hasat makinesiyle yapılan pamuk hasadı sırasında, hasat makinesinin deposu dolduğunda taşıyıcı ölçüleri özel tasarlanmış tarım arabaları hasat makinesinin tarlada olduğu yere gelerek depo boşaltılmaktadır. Bu uygulama ile hasat makinesinin depoyu boşaltıp aynı yere gelmesi sırasında zaman kaybının yaşanmaması ve çalışmanın duraklama yaşanmadan daha kısa sürede bitmesi sağlanmaktadır. Daha sonra tarım arabasına doldurulan pamuklar, pamuk modül presine boşaltılarak hidrolik preslerle sıkıştırılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Pamuk hasat makinesinden alınan pamuğun tarım arabası ile pamuk presleme modülüne taşınması

Şekil 5'de pamuk presleme modülü ve hidrolik preslerle sıkıştırılarak elde edilen örnek bir pamuk modülü görülmektedir. Pamuk modülü pamukların geçici depolanması

ve pamuk işleme tesislerine kolay taşınması için kullanılmaktadır. Hazırlanan pamuk modülleri taşıma sırasında kullanılan tırların dorsesine sıgacak şekilde, genellikle 9.8 m × 2.3 m × 3.1 m ölçülerde yapılmakta ve her bir pamuk modülü yaklaşık 8500 kg gelmektedir. Bir pamuk modülü sıkıştırılma işlemi tamamlandığında bir traktör ile yeni modül hazırlamak için başka bir yere çekilmektedir. Ayrıca pamuk modülleri taşınacağı zamana kadar, pamuğun lif kalitesine zarar verebilecek nem ve kirden korunması için genellikle bir muşamba ile örtülmektedir.



Şekil 5. Pamuk presleme modülü ile pamuk modülünün sıkıştırılması

3. TARIMSAL ÜRÜNLERİN KALİTE DEĞERLENDİRMESİ VE AYRILMASI İÇİN KULLANILAN SİSTEMLER

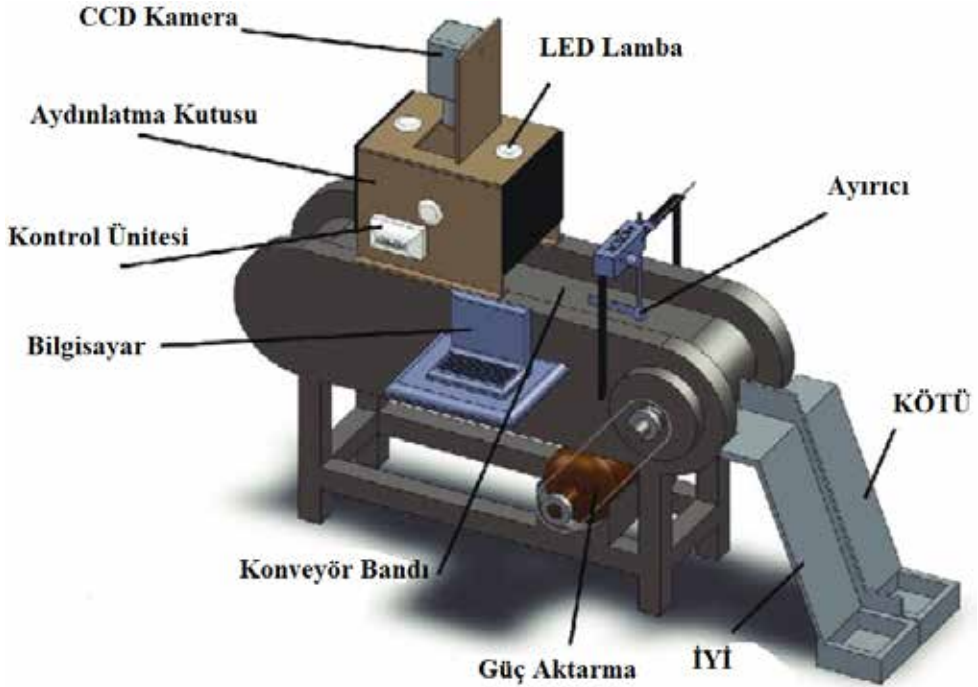
Tarımsal ürünlerin kalite değerlendirmesi için kullanılan en yaygın sistemler maddeler halinde açıklanmaya çalışılmıştır. Bu maddeler; makine görüşü sistemleri, yakın kızılötesi sistemler, elektronik burun ve dil teknolojileri, kalite kontrolünde ultrasound teknolojisi, kalite kontrolünde manyetik alan teknolojisi, kalite kontrolünde vibrasyon teknolojisi olarak ele alınmış ayrıca örnek uygulama alanı olarak modern patates depolarından bahsedilmiştir.

3.1. Makine Görüşü Sistemleri

Makine görüşü, insan müdahalesi olmadan hızlı bir şekilde çok büyük miktarda veriyi işleme kabiliyetine sahiptir. Böylece bir nesneye ait alınan görüntülere ait sayısal veriler zıtlık geliştirme, netleştirme gibi çeşitli işlemlerle amaca uygun geliştirilen algoritmalarla işlenerek görüntüler tanınmakta ve sisteme bağlı robotik veya diğer cihazlar otomatik olarak kontrol edilmektedir. Makine görüşü sistemlerinde önceleri sorun olan elde edilen verilerin depolanması ve yüksek hızda işlenmesi için gerekli kabiliyette bilgisayarları temin etme günümüzde sorun olmaktan çıkmıştır. Tarımsal ürünlerin kalite durumlarının belirlenmesinde makine görüşü sistemlerinin kullanımında karşılaşılan zorluklar ise şu şekilde sıralanabilmektedir; tarımsal

ürünlerin çok çeşitli ve farklı özellikte olması, düzensiz şekillere sahip olmaları, doğal koşullarda çalışılması durumunda aydınlatmanın kontrol altında tutulamaması, küçük yapıları olmalarından dolayı ürünlerin birbirine temas etmesi, üst üste gelmesi veya arka planda benzer çeşitli nesnelerin bulunmasıdır.

Makine görüşü sistemlerinin bu yeteneğinden dolayı, meyve ve fındık (elma, portakal, çilek, fındık, domates, şeftali ve armut), sebze kontrolü (mantar, patates vd.), tahıl sınıflandırma ve kalite değerlendirmesi (buğday, mısır, pirinç, arpa, yulaf, çavdar) ve gıda ürünlerindeki uygulamaları (pizza, unlu mamüller, peynir, et ve et ürünleri değerlendirmesinde kullanıldığı birçok uygulama) bulunmaktadır (Brosnan ve Sun 2004). Klasik bir makine görüşü sistemi; iyi bir aydınlatma, görüntü elde etme donanımı (lens, TV kamerası, görüntü yakalama kartı ve bağlantı kabloları), özellik çıkarma ve anlama için görüntü elde etme yazılımına sahip olmalı ve görüntü işleme yapabilmelidir (Kondo ve Kawamura 2013). Şekil 6'da domateslerin şekil, olgunluk, boyut ve yüzey hatalarına göre ayrılması için geliştirilmiş bir makine görüşü sistemi görülmektedir.



Şekil 6. Domateslerin kalitelere göre ayıran bir makine görüşü sistemi

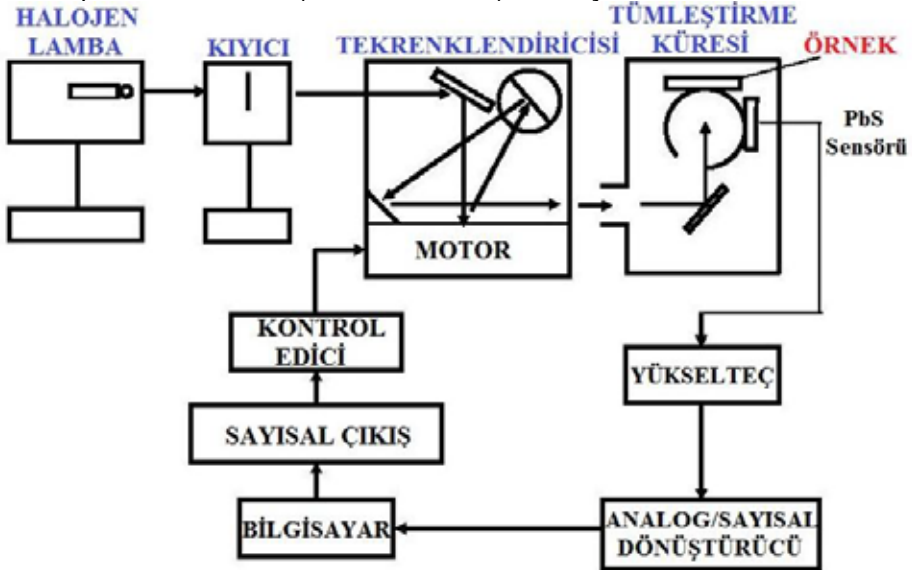
(Arjenaki vd. 2013).

Birçok gıda işleme tesisinde ve fabrikada bulunan sürekli hareketli bir konveyör bant sistemi ile, sırayla uzun bir yatay görüntünün her dikey piksel sırasını etkin bir şekilde elde etmek için çizgi tarama kameraları tercih edilmektedir (Davies ve Holloway 2013). Tipik bir sistemde her bir piksel için 3 bayt olacak şekilde (her renk kanalı için bir tane) renkli ve 768x576 piksel boyutunda görüntü yakalayabilmektedir. Yakın zamana kadar, görüntü yakalama ve gösterme, görüntü frekansı saniyede 25 (Avrupa TV Standartlarında çalışırsa) ya da 30 (ABD Standartlarında) olan standart TV sistemlerine bağlıydı. Bu da saniyede 3,3 milyon baytın üzerinde bir veri hızı oranına eşittir. Makine görüşü verileri dijital olduğu için, bilgi kontrolü olarak

sonradan kullanım açısından daha sonraki bilgisayar analizlerine uygundur. Veri yakalama cihazı (kamera) doğası gereği temassızdır. Bu sebeple kurulumu için basit mühendislik gerektirir, algılanan nesneyle hiçbir etkileşim içerisinde değildir (örneğin tahribatsız muayene için uygundur) ve herhangi bir olumsuz etki yapmadan (örneğin doğal davranışlarını bozmadan hayvanların gözlemlenmesi için) çalıştığı ortama yerleştirilebilir (Marchant 2006).

3.2. Yakın Kızılötesi (NIR, Near Infrared) Sistemler

Meyvelerin şeker içeriği, asitlik, olgunluk, nem içeriği, çürük çekirdek ve tanen gibi iç özellikleri NIR spektroskopisi ile tahribatsız bir şekilde denetlenebilmektedir. Bu NIR denetim sistemleri meyvenin türüne bağlıdır. Toplam yayılan yol, turuncu meyveler, kivi meyveler ve mumlu elma gibi küçük meyvelerde, 1 m/s konveyör hızı koşullarında bir halojen lambalı kullanılır. Yarı yayılan yolda ise, şeftali, elma ve armut gibi orta boy meyveler için ise, 0.5 m/s konveyör hızı koşullarında birkaç halojen lamba kullanılır. Detektörler konveyör çizgileri altına yerleştirildiğinde, yarı yayılan ışık meyvenin iç kalitesi ile ilgili bilgileri iletir (Kondo ve Kawamura 2013). Şekil 7'de tipik bir NIR sistem (700 ila 2500 nm) verilmiştir.



Şekil 7. Tarımsal ürünlerin kalitesinin belirlenmesi için kullanılan tipik bir NIR sistemi (Budiastra vd. 2006)

Şekil 7'de görülen donanım sistemi; bir halojen lamba, ışık kıyıcı, ızgara monokromatör, 60mm çaplı tümleştirme küresi, PbS sensörü, filtre, kitlenmeli yükseleç ve AD dönüştürücü (PCL 812, PC Lab Card)'den oluşmaktadır. Optik sistem Japon Shimadzu Şirketi tarafından üretilmiştir. Dalga boyu taraması bilgisayarlı darbe motoru tarafından kontrol edilen bir step motorla yapılmıştır. Sistem elmaların früktoz ve malik asiti içeriğini ve mangoların sakaroz ve malik asit içeriğini başarılı bir şekilde ölçmüştür. NIR için gerekli ortalama algılama zamanı ürün başına 10 saniyedir. Benzer bir NIR sistemi kırmızı domates üzerindeki Rhizopus sporlarını belirlemek için kullanılmıştır. Sporsuz ve sporlu domatesler diskriminant analizi kullanılarak sırasıyla %81 ve %75 kesinlikle sınıflandırılmıştır. Yaklaşık olarak sporlu

domateslerin %96'sı başarılı bir şekilde yapay sinir ağları yöntemiyle belirlenmiştir (Budiastra vd. 2006).

3.3. Elektronik Burun ve Dil Teknolojileri

Tarımsal gıda ürünlerinde kalite ve güvenlik sorunu günümüzün en önemli sorunlarından biridir. Bu sebeple tahribatsız olarak anılan kalite değerlendirme yöntemleri, taze meyve ve sebzelerden üretilen tarımsal gıda ürünlerinin değerlendirilmesinde önemli bir yer almaya başlamıştır. Bu yöntemler optik, spektroskopik, akustik, mekanik ve E-burun ve E-dil gibi ileri algılama yöntemlerinden oluşmaktadır. Günümüz araştırma ve kalite uygulamalarında, çok yönlü, ekonomik ve kullanımı basit tahribatsız ölçüm cihazlarının yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış aynı zamanda bu tür makinaların geliştirilmesine ayrı bir önem atfedilmiştir. Bununla birlikte geçmişte tek bir sensör bir kalite özelliğini ölçerken, sensör füzyon tekniği ile de daha kapsamlı kalite ölçümü sağlanabilmektedir. Bu teknikleri uygulayarak çok sayıda farklı numunenin kalite kontrolünün yapılması mümkündür (Aboonajmi ve Faridi 2016).

Bu yöntemlerden biri elektronik burun teknolojisidir. Bu teknoloji, biyolojik materyalin yaydığı uçucu bileşenleri analiz ederek, bu uçucu bileşenlerin çeşitli özelliklerini analiz edebilmektedir. Bu sebeple elektronik burun sistemleri gıda sektörü alanında kullanım olanağı bulmuştur. Bir elektronik burun sistemi, çeşitli niteliklerin algılanmasına yarayan sensörler, sinyal toplama ünitesi ve analiz yazılımından oluşmaktadır. Ticari olarak satışı yapılan elektronik burun sistemleri mevcut yüksek maliyetli ve kullanımları teknik bilgi gerektiren sistemlerdir (Şekil 8). Bu nedenle daha ekonomik ve basit sistemlerin geliştirilmesi üzerinde durulmakta ve bu alandaki çalışmalara önem verilmektedir (Kızıl vd. 2011).



Şekil 8. Elektronik burun (Anonim 2019f).

Bir diğer yöntem ise elektronik dildir. Elektronik diller insanların tat alma duyusunu taklit ederek tarımsal gıda ürünlerindeki çeşitli maddelere ait bileşenleri elektriksel yolla malzemelerin temas ettirilerek analiz edildiği cihazlardır. Elektronik

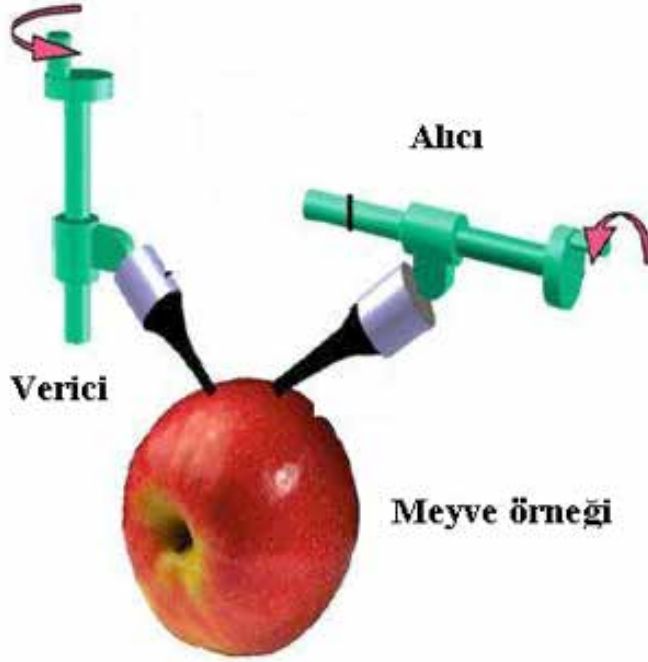
diller; voltametrik, potansiyometrik ve amperometrik ölçümler yapan çeşitlere ayrılabilirler (Şekil 9). Günümüzde elektronik diller, birçok tarımsal gıda ürünün kalite değerlendirmesinde kullanılmakta ve bu alanda faaliyet göstermektedirler.



Şekil 9. Elektronik dil (Anonim 2019g).

3.4. Kalite Kontrolünde Ultrasound Teknolojisi

Akustik ses dalgaları (insan işitme aralığında, yani 20 Hz-20 KHz) ve ultrasonik dalgalar (insan işitme aralığı, yani 20 KHz ila 1 MHz), taze sebzelerin tahribatsız bir şekilde değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Sagartzazu vd. 2008). Akustik ses uygulamasında, bir sensör komponenti sıklıkla geçen bir ses dalgasını oluşturmak ve tarımsal ürüne hafifçe temas edecek biçimde kullanılmaktadır (Butz vd. 2005). Hasat sonrası süreçlerde meyve ve sebzelerin ürün dokusu ve kalite özellikleri ses dalgalarının karakteristikleri ile ayırt edici biçimde belirlenebilmektedir (Şekil 10).



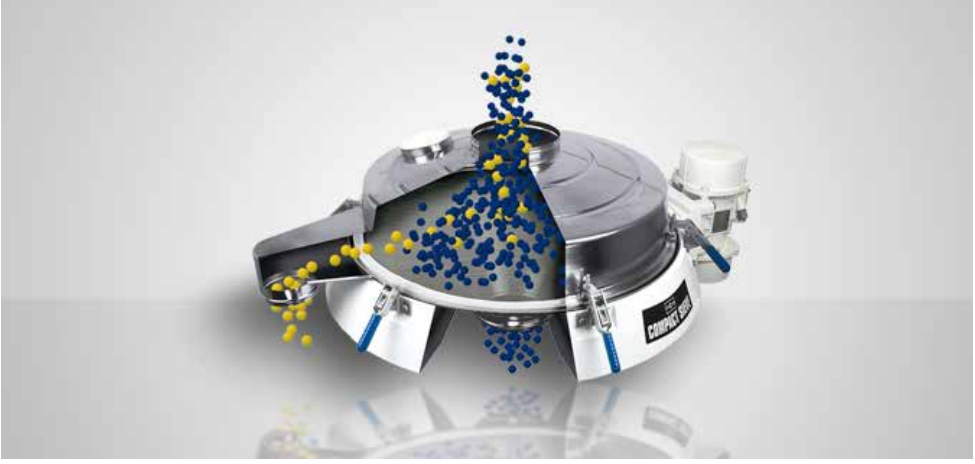
Şekil 10. Ultrasound ile gıda kalite kontrolü (Mizrach vd. 2000)

3.5. Kalite Tespitinde Manyetik Alan Teknolojisi

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), gıdanın yapısının iç tahribatsız analiz için iyi bilinen bir teknik haline gelmiştir. MRG tekniği hem kalitatif hem de kantitatif değerlendirmeler için tahribatsız bir yöntem sunmaktadır. Ürün işleme (kurutma gibi), fiziksel doku hasarı değerlendirmesi (zedelenmeler) ve ürün sınıflandırma işlemleri ile tarımsal ürün iç kusurların tespiti ile ilgili özelliklerini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Aboonajmi ve Faridi 2016).

3.6. Kalite Kontrolünde Vibrasyon Teknolojisi

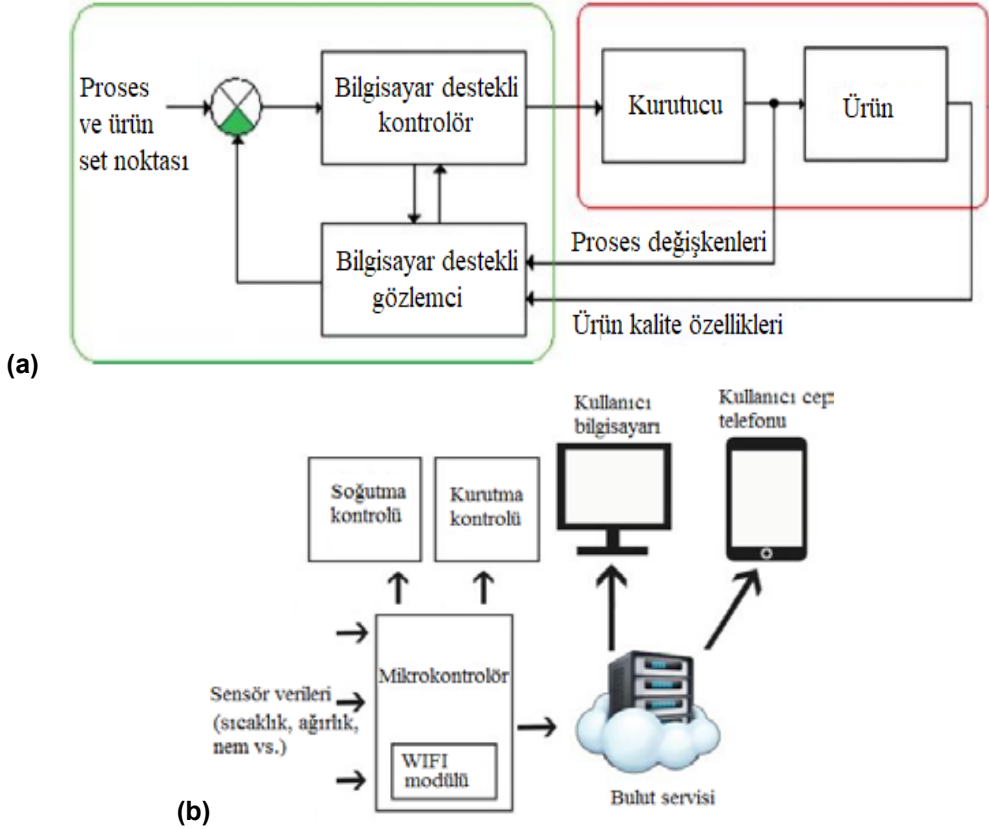
Gıda güvenlik ya da kalite kontrol elekleri olarak bilenen makine sistemleri ile, istenmeyen ve atık maddeleri ortadan kaldırılarak, çeşitli toz ve sıvıların ürün kalitesi üzerindeki negatif etkilerinin azaltılması ile tarımsal ürün kalitesi garanti altına alınabilir (Şekil 11). Yüksek kapasite ile çalışmak üzere tasarlanmış bu titreşimli elekler, üretim sürecinin verimliliğini artırır ve bakım maliyetlerinin minimumda olmasını sağlar. Titreşimli kalite kontrol eleklerinin kullanımı ile tarımsal ürünlerin devamlı olarak yüksek kalitede olması ve üreticilerin başarılı bir hasat sonrası kalite uygulaması yapması sağlanabilir (Anonim 2019h).



Şekil 11. Vibrasyon teknolojisi ile ürün ayırma (Anonim 2019h)

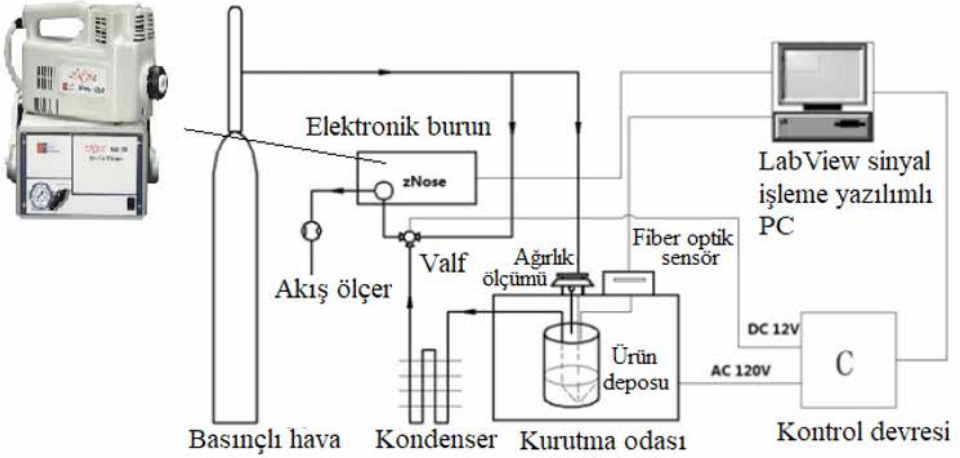
3.7. Tarımsal Ürünlerin Kurutulmasında Kullanılan Sistemlerin Akıllı Kontrolü

Akıllı kontrol; kontrol teorisi, uzman sistemler, otomasyon, bilgisayar görüşü, sensör füzyonu, operasyon araştırması ve yapay zeka ara yüzünde çok disiplinli bir alandır. Son yıllarda tarımsal ürünlerin kurutulması işlemlerinde de akıllı kontrol uygulamaları görülmektedir. Kurutma işlemi ürünün yapısına bağlı olarak yığın veya sürekli şekilde yapılmaktadır. Kurutma işlemi ne şekilde yapılırsa yapılsın, sistem gözlemcisi için sensörler ve enstrümantasyon konusunda dikkatli olmayı gerektirmektedir. Eski kurutma sistemlerinde, ürün kalitesine bakılmaksızın sadece çevresel değişkenlerin (sıcaklık, nem, hava hızı) gözlemlenmesi ve kontrolü yapılmaktaydı. Son yıllarda kullanılan kurutma sistemlerinde ise ürün kalitesinin kontrol edilmesi kurutmada ana kavram olarak görülmektedir (Martynenko ve Bück 2019). Yeni nesil akıllı kurutma teknolojileri; sıcaklık, hız, nem ve basınç gibi kurutucu içerisinde oluşan çevresel değişkenlere ilişkin özelliklere ek olarak ürün kalitesi özelliklerinin (nem içeriği, büzülme, renk, doku, fizikokimyasal özellikler vb.) ve bu özelliklerin değişiminin kurutma koşullarına bağlı olarak değişimlerinin gerçek zamanlı ve sürekli olarak izlenmesi için gelişmiş enstrümantasyon gerektirmektedir (Şekil 12a ve Şekil 12b). Bu sistemler, kurutma işlemi sırasında sistemde enerji tasarrufuna ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak araç, teknoloji, kaynaklar ve uygulamaları da içermektedir. Böylece akıllı kurutma sistemleri proses koşullarını değiştirmek, ürün kalitesini arttırmak ve enerji etkinliğini yükseltmek için sadece kurutucu değil akıllı sensör, çeviriciler, akıllı kontrol sistemlerini de kapsmalıdır. Taze ürünlerin kurutulmasında son yıllardaki gelişmeler incelendiğinde akıllı kurutma sistemleri olarak adlandırılan bu sistemler; ürünün temel kalite özelliklerini ve kurutma sırasındaki değişikliklerini yansıtan özel sensör ve enstrümanlar olup, biyomimetik sensörler (elektronik burun, elektronik dil), bilgisayarlı görüntü teknolojisi, spektroskopiyi (mikrodalga/dielektrik spektroskopisi, NIR yansıma spektroskopisi vb.), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrason teknikleri ve elektrostatik sensörler bu grupta yer almaktadır. Bilgisayarla görme ve biyomimetik sensörler, tüketiciler tarafından algılanan kalite özellikleri hakkında bilgi verirken, spektroskopik uygulamalar ise çoğunlukla ürünün besleyici değerini yansıtmaktadır.



Şekil 12. (a) Kurutma prosesinde ürün kalitesi odaklı akıllı kontrolün yapısı (Martynenko ve Bück 2019), (b) Kurutma işleminde akıllı gıda izleme sistemine yönelik blok diyagramı (Wagle vd. 2017)

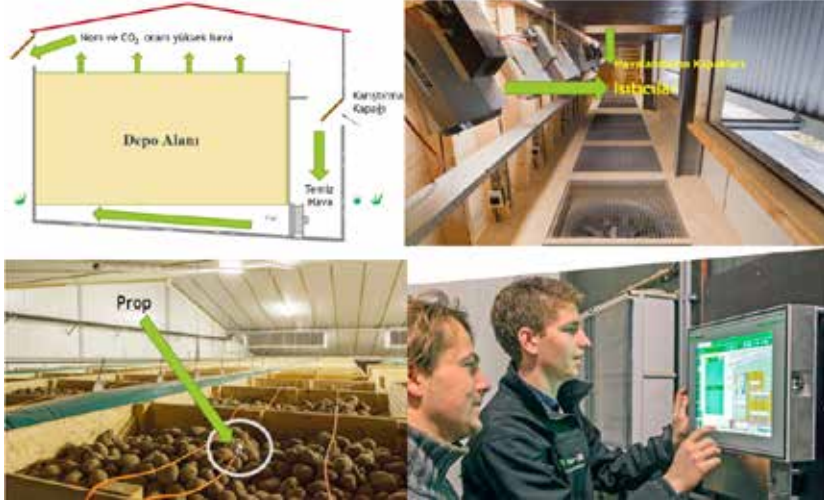
İnsan duyusundan esinlenerek geliştirilmiş olan biyometrik sensörler arasında olan koku algılayıcı sistemler (elektronik burunlar) ile tat algılayıcı sistemleri de içeren (elektronik diller) sensör teknolojileri gerek akıllı kurutma uygulamalarında gerekse paketlenme, ayırma ve depolama gibi hasat sonrası diğer uygulamalarda gittikçe daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Literatürler incelendiğinde bu sensörlerin kullanımının genel olarak elma, havuç, yeşil çay, siyah çay, limon vb. gibi ürünlerin işlenmesi sırasında (kurutma, depolama, fermentasyon vs.) uçucu içeriklerinin, alkol içeriğinin ve aroma değişikliğinin belirlenmesi ve kontrolü, raf ömrünün test edilmesi ve gıdaların doğrulanması (örneğin şaraplarda) gibi amaçlarla kullanıldığı saptanmıştır. Ticari olarak kullanılan bir elektronik burun sensörünün prosesi izleme ve kontrol amacıyla kullanıldığı bir sistemin şematik olarak gösterimi Şekil 13' de verilmiştir (Su vd. 2015).



Şekil 13. Kurutma işleminde kullanılan elektronik burunlu izleme ve kontrol sistemi örneği (Su vd. 2015)

3.8. Örnek Uygulama Alanı: Modern Patates Depoları

İçerdiği karbonhidrat, protein, mineral maddeler ve vitaminlerden dolayı insan beslenmesinde ve sanayide yaygın olarak kullanılan patates, günümüz şartlarında ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir. Dünya'da 19 milyon hektar alanda 376 milyon ton (Anonim 2016), Türkiye'de ise 143 bin ha alanda 4.8 milyon ton üretimi yapılmaktadır (Anonim 2017). Patates üretiminin olmadığı zamanlarda kısa ya da uzun süreli olarak depolanmasıyla, patates işleme endüstrisi ve ev tüketimi için sürekli ham madde olarak tedarik edilebilmektedir. Patates yumruları hasattan sonra bile, solunum, terleme ve sürgün gelişimi yapan canlı organizmalardır. Solunum sırasında madde kaybına uğrayarak ağırlığını ve kalitesini büyük ölçüde kaybedebilir. Patateslerin uzun süre depolanması sırasında su kaybının %5'i geçmesi halinde, aşırı pörsüme ve yumuşamadan ötürü kalitelerinde önemli değişimler görülmektedir (Öztürk vd. 2016). Depolamayla üründe büzüşme engellenmekte, solunum en aza indirilmekte, çürüme ve filizlenme önlenerek ürünün besin değeri ile yenibilme ve satılabilme özellikleri korunmaktadır (Ekmekyapar 1981). Patates depolamada kullanılan mahzen veya kilerler, toprak silolar, volkanik kaya depolardan sonra sıcaklık, bağıl nem, hava debisi ve aydınlanma gibi depo çevre şartlarının kontrol edilebildiği, ağırlık ve kalite kaybının en az olduğu, patateslerin uzun süre nitelikli olarak korunmasına olanak sağlayan modern patates depoları kullanılmaya başlanmıştır. Şekil 14'de modern patates depolarında havalandırma, ısıtma, soğutma ve kontrol uygulamaları görülmektedir.



Şekil 14. Modern patates depolarında havalandırma, ısıtma, soğutma ve kontrol uygulamaları (Anonim 2019i)

Patates depolama süresince solunumuna devam etmesinden dolayı, depo ortamındaki CO₂ oranı artmakta ve nem oranı yükselmektedir. Bu durum ise solunumun hızlanmasına sebep olmakta ve ürünlerde bozulma hızını artırmaktadır. Bu nedenle deponun yeterli bir şekilde havalandırılması gerekmektedir. Şekil 14'de görülen karıştırma kapağı depo dışından temiz havanın fan yardımıyla depo altı kanallarına doğru gönderilmesine yardımcı olmaktadır. Depo altı kanallarında bulunan temiz hava ise fanın itici kuvvetiyle ürünlerin arasından geçerek yukarı doğru hareket etmektedir. Ürünlerin arasından geçen temiz hava ürünlerin içerisinde bulunan nem içeriği ve CO₂ oranı yüksek olan, kullanılmış havayı yukarı doğru sürüklemekte ve kullanılmış havanın yerine temiz hava bırakılmaktadır. Isıtıcılar soğuk iklime sahip hava sıcaklığının +4°C daha düşük olduğu bölgelerde kullanılmaktadır. Depo içerisine verilecek olan havanın ısıtılmasının gerektiği durumlarda sensörlerden gelen sıcaklık bilgisiyle ısıtıcılar otomatik olarak devreye girerek dışarıdan alınan havanın ısıtılmasını sağlamaktadır.

Patates depolamada tohumluk olarak kullanılacak yumrular +4°C, tüketim için kullanılan yumruların ise +5-6°C'de depolanması gerekmektedir. Bu nedenle patates yumrularının iç sıcaklığı önem arz etmektedir. Yumuru iç sıcaklıkları proplar yardımıyla kontrol edilmektedir. Proplarda okunan değerler kontrol panosuna iletilmekte ve kontrol panosu otomatik olarak yumru iç sıcaklıklarını belirlenmiş olan sıcaklığa getirmek için ısıtıcıları veya soğutucuları devreye sokarak sıcaklığı sabit tutmaktadır. Kontrol ekranı, depo içerisine ve ürünlerin içerisine yerleştirilen sensörler sayesinde mevcut durum sürekli izlenmekte ve bu şekilde patates için depolama şartları sürekli olarak dengelenmektedir. Depo istenildiğinde internet bağlantısı ile uzaktan da kontrol edilebilmektedir. Kontrol uygulamalarında ayrıca 10 günlük hava tahminlerine dayanarak havalandırma ve soğutma stratejisiyle ilgili akıllı kararlar alan bir optimizasyon modülü bulunmaktadır. Modülün avantajı, daha düşük ağırlık kaybı ve düşük enerji maliyetleri ile ürünün daha kesin, ekonomik istenen depolama sıcaklığını muhafaza etmesidir.

4. ZARARLILARLA ETKİN MÜCADELE TEKNİĞİ

4.1. Fümigasyon

Gaz halindeki ilaçlara genel olarak “Fümigant”, gaz ilaçlarla yapılan ilaçlama işlemine ise “Fümigasyon” denilmektedir (Şekil 15). Fümigasyonda, depolanmış haldeki tarım ürünlerinin zararlı mikroorganizmalardan ve ambar zararlılarından korunması için depolanmış ürün üzerine sıvı ilaç püskürtme, termik sisleyici ile hacim ilaçlaması yapma gibi kimyasal yöntemlere başvurulmaktadır (Çilingir ve Dursun 2002). Fümigasyonda kullanılan kimyasal madde (fümigant), doğrudan gaz halinde olduğu gibi, üzerlerine uygulanan basınç azaldığında gaz haline geçebilen sıvı veya katı halde de bulunabilmektedir. Fümigant, gaz halinde depolanmış ürünün her tarafına difüzyon yoluyla girerek etki etmektedir. Fümigasyon, diğer fiziksel yöntemlerin aksine ürünün hareket ettirilmesine gerek kalmadan silo, ambar, gemi, vagon ve konteyner gibi kapalı alanlar içerisinde yığın halinde, çuvallanmış, sandıklanmış vb. haldeki ürünlere kolayca uygulanabilen bir yöntemdir. Bu nedenle fumigasyon zararlılarla kapalı ortam mücadelesinde en başarılı ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Fümigasyonun başarılı olabilmesi için ilaçlanan ortamın, ilacın özelliğine bağlı olarak belirli bir süre kapalı tutulması zorunludur. Bu nedenle fümigasyon işleminin kapalı bir hacimde veya örtü altında ve bazen vakum altında yapılması gerekmektedir (Çilingir ve Dursun 2002).

Uygulamada kullanılan üç fümigasyon yöntemi bulunmaktadır. Bunlar;

- Atmosferik basınçla boş hacim fümigasyonu,
- Çadır altında fümigasyon,
- Vakum fümigasyonu’ dur.



Şekil 15. Fümigasyon uygulama örneği (Anonim 2019)

4.2. Değiştirilmiş Atmosfer Uygulamaları

Değiştirilmiş atmosfer, kapalı bir ortam (depo, ambalaj vb.) içerisindeki havanın gaz bileşenlerinin yoğunluklarının değiştirilmesi olarak tanımlanabilmektedir (Emekci ve Ferizli 2010). Değiştirilmiş atmosfer ve kontrollü atmosfer terimleri her ne kadar aralarında bazı farklılıklar olsa da sıklıkla eş anlamlı olarak kullanılabilir. Kontrollü atmosfer uygulamalarında gaz bileşenlerin yoğunlukları sürekli denetim altında tutulurken; değiştirilmiş atmosfer uygulamalarında gaz bileşenlerin yoğunlukları zaman içinde değişebilmektedir (Kader vd. 1989, Jayas ve Jeyamkondan 2002). Değiştirilmiş atmosfer uygulamalarının temel koşulu ortamın gaz geçirmezliğinin sağlanmasıdır. Değiştirilmiş atmosfer uygulamaları gıdaların böcek ve diğer entomolojik etmenlere veya mikroorganizmalara karşı korunması veya gıdalardaki kalitenin muhafazası ve raf ömrünün uzatılması amacıyla dünyada gıda sektöründe öteden beri kullanılagelen bir yöntemdir (Frazier ve Westhoff 1978). Değiştirilmiş atmosfer uygulamalarının bir diğer önemli kullanım alanı ise tarihi değeri bulunan ahşap, deri ve yün içeren materyalin (bina, muhtelif eşya vb) böcek ve mikroorganizmalardan arındırılmasıdır. Ülkemizde bu amaçla Osmanlı dönemine ait çok sayıda saray, köşk ve kasırdaki zararlı böceklerle karşı değiştirilmiş atmosfer uygulamaları başarıyla kullanılmıştır (Emekci ve Ferizli 2008 a,b). Değiştirilmiş atmosfer uygulamalarında istenilen gaz kompozisyonu genellikle ortama azot (N_2), karbondioksit (CO_2), veya oksijen (O_2) verilmesi ile veya ortamdaki O_2 , CO_2 ve etilen gibi gazların çeşitli absorbant maddelerle absorpsiyonu ile ya da vakum uygulamaları ile elde edilebilmektedir (Kader vd. 1989, Jayas ve Jeyamkondan 2002). Osmanlı dönemine ait çok sayıda ahşap, deri, yün vb. materyal içeren çok sayıda tarihi obje PLC-SCADA programı ile bilgisayar üzerinden kontrol edilen azot jeneratörü kullanılarak solenoid valf ile donatılmış PVC birimler içinde (Grain Pro Cocoon™) düşük oksijenli (<%1 O_2) atmosfere tabi tutulmak suretiyle zararlı böceklerden arındırılmıştır (Emekci ve Ferizli 2008 a,b). Gıdaların zararlı organizmalara karşı korunmasında kullanılan pestisitlerin ve diğer kimyasal maddelerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, değiştirilmiş atmosfer uygulamalarının giderek artan şekilde kullanımını desteklemektedir. Değiştirilmiş atmosfer uygulamaları ile gıdalardaki zararlıların/ mikroorganizmaların ve/veya bizatihi gıdaların kendilerinin solunumu engellenerek gıdalar hem zararlı organizmalara karşı etkili olarak korunmakta ve hem de fiziksel ve biyokimyasal bozunmaların önüne geçilmek suretiyle gıdaların raf ömrü önemli ölçüde uzatılabilmektedir (Jayas ve Jeyamkondan 2002).

Tahılların görece düşük nem içerikleri nedeniyle depolanma sürecinde karşılaştıkları sorunların başında entomolojik etmenler (böcek, akar, kemirgen vb.) gelmektedir. Zararlı böcekler genel olarak üründe doğrudan beslenmek suretiyle zarar yapmaktadır. Bazı türler endosperm ile beslenerek ağırlık ve kalite kayıplarına neden olurken; diğer bazıları da embriyoda beslenmek suretiyle tohumların çimlenme gücü ve canlılığını olumsuz yönde etkilemektedir (Malek ve Parveen 1989, Santos vd. 1990). Böcekler doğrudan beslenerek neden oldukları doğrudan zararın yanında varlıkları, dışkıları, salgıları, değiştirdikleri deriler ve ölü vücut parçaları ile ürünün ticari değerinin önemli ölçüde düşmesine de neden olurlar. Böcekler, keza, bakteri ve fungal hastalık etmenlerinin enfeksiyonunu da teşvik etmektedir (Cravedi ve Quaroni 1983, Ekundayo 1988). Böceklerin solunumu neticesinde üründe ayrıca sıcaklık seviyesi ve nem içeriğinde artışlar olmakta; bu durum zaman içinde mikrobiyal faaliyeti tetiklemek suretiyle ürünün daha ileri düzeyde zararlanmasına

yol açmaktadır. Bazı fungal etmenler mikotoksinler (örneğin aflatoksin) üretimleri nedeniyle çok ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Bu toksinler gıdaların işlenmeleri ile bozunmadıklarından bunlara karşı en iyi önlem fungal gelişimin engellenmesidir (Christensen 1975, Reddy ve Nusrath 1988, Latus vd. 1995, Miller 1995). Fungal etmenlerin yanı sıra, örneğin Tenebrionidae (Coleoptera) familyasına bağlı böceklerin ürüne çok ağır, nahoş bir kokunun sinmesine neden olan benzokinin salgıları da insan ve hayvan sağlığı bakımından risk teşkil etmektedir (Rees 1995).

Değiştirilmiş atmosfer uygulamaları aerobik organizmaların solunumlarını etkileyerek etkili bir koruma sağlamaktadır. Tahıllarda değiştirilmiş atmosfer uygulamalarında CO₂ veya N₂ gazları kullanılarak ortamın gaz bileşenlerinin yoğunluklarının zararlılar için ölümcül olacak şekilde değiştirilmesi hedeflenmektedir. Ortamdaki diğer gazların konsantrasyonundan bağımsız olarak O₂ konsantrasyonunun %3 veya altında olması ile veya %3'ün üzerindeki oksijen konsantrasyonuna ilaveten CO₂ konsantrasyonunun %20'nin üzerinde olması ile elde edilen değiştirilmiş atmosferler tiplerine sırasıyla düşük oksijenli atmosfer ve yüksek karbondioksitli atmosfer denilmektedir (Banks ve Annis 1990). Ürünün gaz sızdırmazlığı yüksek, kapalı bir ortamda (depo, ambalaj vb.) bekletilmek suretiyle ortamın oksijen düzeyinin biyolojik olarak ürün ve mikroorganizmaların solunumu ile %4-6 düzeyine çekilmesi ve buna bağlı olarak karbondioksit konsantrasyonunun %10-13 düzeyine çıkması şeklinde gerçekleşen hermetik depolama da yüksek karbondioksitli ortam olarak kabul edilmektedir. Tahıllarda depo atmosferi gaz, katı (kuru buz) veya sıvı formdaki CO₂ ile veya gaz formdaki N₂ ile yıkanarak ya da ekzotermik gaz jeneratörleri kullanılmak suretiyle istenilen gaz kompozisyonu elde edilebilmektedir (Çizelge 1) (Alagusundaram vd. 1995, Banks ve Fields 1995, Navarro vd. 2012). Yerinde N₂ üretimi konusunda gelişen teknoloji oldukça değişik alternatifler sunmaktadır (Navarro vd. 2012). Değiştirilmiş atmosfer uygulamaları maliyeti nispeten ucuz ve kalıntı bırakmayan bir yöntem olarak ülkemizde özellikle organik kurutulmuş meyve, sebze ve diğer kuru gıda işleyen işletmelerde başarıyla uygulanmaktadır. Ülkemizde özellikle organik nitelikli ürünlerin, kuru incir başta olmak üzere kurutulmuş sebze ve meyvelerin zararlılardan arındırılması uygulamaları daha çok PVC depolama birimleri içinde (GrainPro Cocoon Lite™) sifonlu karbondioksit tüpleri kullanılmak suretiyle %90 ve üzerindeki CO₂ konsantrasyonlarında gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamaların maliyeti düşük olmakla birlikte uygulamanın başarılı olması için gereken süre klasik fümigasyon uygulamalarına göre oldukça uzundur (Ferizli ve Emekci 2000, Emekci vd. 2004). Bunun dışında düşük oksijenli atmosferin yüksek sıcaklıkla birlikte ticari olarak uygulandığı sistemler (EcO2) ile tahılların depolanmasında yerüstü PVC hermetik depolama birimleri (Silo-Bag) de ülkemizde kullanılmaktadır. Kanada, Avustralya, ABD ve Çin Halk Cumhuriyeti gibi ülkelerde tahılların depolanmasında CO₂ veya N₂ uygulamaları ticari olarak kullanılmaktadır (Jayas ve Jeyamkondan 2002, Navarro vd. 2012). Tahıl silolarında yüksek CO₂ uygulamalarında kuru buz (katı formda CO₂) uygulamaları öne çıkmaktadır (Alagusundaram vd. 1995). Öte yandan beton silolarda yüksek CO₂ uygulamalarının absorpsiyon neticesinde beton yapıya zarar vereceği de belirtilmektedir (Jayas ve Jeyamkondan 2002). Ayrıca, değiştirilmiş atmosfer uygulamalarına uygun vasıfta yüksek sızdırmazlığa sahip yapıların maliyeti oldukça yüksektir (Navarro vd. 2012). Ülkemizde çok sınırlı olmakla birlikte yüksek basınç CO₂ uygulamaları ile vakum uygulamaları da bulunmaktadır. Özellikle yüksek basınç CO₂ uygulamaları kuru incir ve diğer kuru meyvelerde yaklaşık 20 bar basınçta yapılan CO₂ uygulamaları

şeklinde. Oldukça kısa sürede etkili olan bu uygulama ilk tesis masrafının yüksekliği ve ayrıca uygulama maliyetinin yüksekliği nedeniyle yaygın kullanımdan uzaktır (Ferizli ve Emekci 2000, Emekci vd. 2004). Yapılan değerlendirmelerde depo ve silolardaki yığın halindeki tahıllarda değiştirilmiş atmosfer uygulamalarının tek başına çözüm olmayacağı; entegre zararlı yönetimi ilkeleri çerçevesinde örneğin havalandırma gibi diğer savaşım yöntemleriyle birlikte kullanılmasının doğru olacağı ifade edilmektedir (Jayas ve Jeyamkondan 2002).

Çizelge 1. Değiştirilmiş atmosfer tipleri (Banks ve Annis 1990)

Değiştirilmiş Atmosfer Tipi	Gaz Kaynağı	Örnek Gaz Yoğunlukları (%)
Düşük Oksijenli Atmosfer ($O_2 \leq \% 3$; $\text{çoğunluk} \leq \% 1$)	N_2	$0.5 O_2 + 99.5 N_2$
	Egzotermik Gaz Jeneratörü (Inert Atmosfer)	$0.5-3 O_2 + 9-14 CO_2 + \cong 85 N_2 + 1 Ar$
	CO_2	$0.5 O_2 + 97.5 CO_2 + 2 N_2$
Yüksek Karbondioksitli Atmosfer ($O_2 > \% 3$; $CO_2 > \% 20$)	CO_2	$4.2 O_2 + 80 CO_2 + 15.6 N_2 + 0.2 Ar$
		$8.4 O_2 + 60 CO_2 + 31.2 N_2 + 0.4 Ar$
		$12.5 O_2 + 40 CO_2 + 46.8 N_2 + 0.5 Ar$
	Hermetik	$4-6 O_2 + 10-13 CO_2 + \cong 85 N_2 + 0.5 Ar$

Yaş sebze ve meyveler hasattan sonra solunumlarını tahıllar ve ete kıyasla daha yoğun olarak sürdürmektedirler. Bu nedenle yaş sebze ve meyvelerde enzim faaliyetleri, özellikle de etilen üretimi olgunlaşma sürecini hızlandırmaktadır. Metabolik ve biyokimyasal süreçler yoğunlukla oksijeni gerekli kıldığından değiştirilmiş atmosfer uygulamaları vasıtasıyla yaratılacak düşük oksijenli ortamlar meyve ve sebzelerin raf ömrünün uzatılmasında ve kalitesinin muhafazasında önemli rol oynamaktadır (Jayas ve Jeyamkondan 2002). Değiştirilmiş atmosfer uygulamalarının ayrıca üründe soğuktan kaynaklanan zararın (Kader vd. 1989) ve hasat sonu patojenlere hassasiyetin (Barkai-Golan 1990) azaltılmasında da olumlu rol oynamaktadır (Kader vd. 1989, El-Goorani ve Sommer 1981). Meyvelerde %1'in üzerindeki CO_2 ve %8'in altındaki O_2 uygulamaları olgunlaşmayı geciktirmektedir. Sıcaklık artışı bu gecikmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Kader vd. 1989). Öte taraftan oksijenin ürünün tolere edebileceği belli bir konsantrasyondan daha düşük olması veya CO_2 'nin tolerans sınırlarından daha yüksek bir değerde olması anaerobik solunumun başlamasına ve etanol ve asetaldehit birikiminden kaynaklanan kötü kokuların oluşumuna neden olabilmektedir (Labuza ve Brene 1989, Kader vd. 1989). Değiştirilmiş atmosfer uygulamaları sebze ve meyvelerde raf ömrünü uzatmak için genellikle düşük sıcaklıkta muhafazaya destek mahiyetinde kullanılmaktadır (Jayas ve Jeyamkondan 2002). Sebze ve meyvelerde solunum düzeyi yüksek CO_2 ve düşük O_2 uygulamaları ile önemli ölçüde düşürülmekte ve buna bağlı olarak etilen üretimi, hızlı asit katabolizması, hücre duvarında yumuşamaya yol açan pektik madde değişiklikleri gibi metabolik ve biyokimyasal süreçler azaltılmaktadır. Değiştirilmiş atmosfer uygulamaları ayrıca solunuma bağlı ısı üretimini de azaltmaktadır (Burg 1990).

Yaş sebze ve meyvelerde vakum uygulamaları da düşük oksijenli atmosfere benzer etkilere sahiptir. Solunumun devam etmesi ile CO_2 düzeyi artmakta, ayrıca vakum sayesinde etilenin üründen uzaklaştırılması da kolaylaşmaktadır. Vakum uygulamalarında vakum yaratmak üzere bir vakum pompasından yararlanılır. Ayrıca

depolama alanına hava girişi nedeniyle vakumun idamesini sağlayacak bir regülatör ile sıcaklığın düşürülmesi için soğutucunun ve ürün neminin %90-100 aralığında tutulması amacıyla bir nemlendiricinin de sistemde bulunması gerekmektedir (Jayas ve Jeyamkondan 2002). Sebzeler yüksek nem içerikleri ve yüksek pH değerleri nedeniyle meyvelere kıyasla bakteriyel bozunmaya daha elverişlidir. Meyvelerde ise fungal bozunma önceliklidir. Dolayısıyla düşük O₂'li atmosferler aerobik solunum yapan fungusların gelişimini yavaşlatır. CO₂'in fungal gelişimi engelleyici etkisi ise sıcaklık düşüşüne paralel olarak artar (Jayas ve Jeyamkondan 2002).

Değiştirilmiş atmosfer paketleme tekniği, gaz geçirgenliği düşük plastik film veya torbalarda paketlenen ürünlerin belli bir gaz kompozisyonu sağlanıncaya kadar N₂ veya CO₂ ile yıkanması şeklinde olabileceği gibi ambalaj içine O₂ absorbe eden veya CO₂ absorbe eden/çıkartan veya etilen absorbe eden materyalin konulması ile de sağlanabilmektedir (Labuza ve Brene 1989, Kader vd. 1989).

Etlerde değiştirilmiş atmosfer uygulamaları ürünün mikrobiyolojik raf ömrünü uzatmak ve renk, koku ve tat gibi kalite unsurlarını muhafaza etmek üzere iki temel amaçla kullanılmaktadır (Jayas ve Jeyamkondan 2002, Thippareddi ve Phebus 2002). Etlerin değiştirilmiş atmosfer paketleme ile muhafazasında gelişen polimer teknoloji sayesinde üretilen ambalaj malzemeleri oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Etler su ve besin elementlerince zengin olmaları nedeniyle hemen her türlü bakteriyel ve fungal kökenli bozunmalara oldukça açıktır (Jay 1992). Atmosferik oksijen etlerin renginin kahverengileşmesine neden olan metmyoglobin oluşumuna neden olmaktadır. Dolayısıyla ambalaj içinde %60-80 gibi yüksek oksijen oranlarında koyu kırmızı renkli oxymyoglobin oluşumu sayesinde et rengi korunabilmektedir. Etlerin bozulmasına neden olan aerobik bakterilerin gelişimi ise karbondioksit ile engellenmektedir. Azot gazı inert bir gaz olduğundan değiştirilmiş atmosfer karışımlarında balans gaz olarak kullanılmaktadır. Tahılların aksine etlerde yüksek CO₂'in bakteriyostatik etkisi sıcaklık düştükçe artmaktadır (Jay 1992). Etlerde yüksek CO₂ ortamında doğal aerobik mikrofloranın yerini laktik asit bakterilerinin ağır bastığı anaerobik bakteriler alır. Laktik asit bakterileri antagonistik maddeler üretir ve pH değerinde düşüşe neden olur. Bu koşullarda patojenlerin çoğu ve gram negatif bakteriler gelişemez (Jay 1992). Dolayısıyla CO₂ uygulaması ile etlerin raf ömrü oldukça uzatılabilmektedir (Holley vd. 1993).

Etler için CO₂ bakımından zengin ortamların oluşturulması vakum uygulaması (vakum paketleme) ile veya havası boşaltılan ambalajın içinin CO₂ ile doldurulması ile sağlanmaktadır. Vakum paketlemede ambalaj içinde kalan hava, etin kendisi ve bakteriler tarafından hızla tüketilmek suretiyle O₂ konsantrasyonu %1'in altına, CO₂ konsantrasyonu %10-40 düzeylerine çıkmaktadır (Holley vd. 1993). Öte yandan çok yüksek CO₂ kalitede bozulmalara neden olduğu için, CO₂ konsantrasyonunun en fazla %20 civarında olması gerektiği bildirilmektedir (Anonim 2019k).

İnsan ve hayvan sağlığını ciddi anlamda tehdit eden pestisit ve diğer zararlı koruyucu kimyasal maddelerden arı güvenli gıda üretiminde değiştirilmiş atmosfer uygulamaları önemli bir seçenek olarak durmaktadır. Bu yöntemin daha yaygın olarak kullanımı bakımından bilimsel ve teknolojik gelişmelere destek verilmesi ve yasal mevzuatın iyileştirilmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Aboonajmi, M., Faridi, H. 2016. Nondestructive quality assessment of Agro-food products. Proceedings of the 3rd Iranian International NDT Conference, Feb 21-22, 2016, Olympic Hotel, Tehran, Iran.
- Anonim. 2016. Production Statistical (Potato). FAO. www.fao.org. (10.10.2017)
- Anonim. 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri (Patates). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). www.tuik.gov.tr. (13.08.2018)
- Anonim. 2019a. http://www.ritsumei.ac.jp/research/radiant/eng/robot_ai/story2.html/. (5.11.2019).
- Anonim. 2019b. <http://www.hirailab.com/research/wrappinggripper-e.html>. (5.11.2019).
- Anonim. 2019c. <https://www.semanticscholar.org/paper/Soft-Robotic-Grippers.-Shintake>. (5.11.2019).
- Anonim. 2019d. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.05.019>. (5.11.2019).
- Anonim. 2019e. <https://www.foodengineeringmag.com/articles/96598-robotics-now-and-in-the-future>. (5.11.2019).
- Anonim. 2019f. Portable Electronic Nose. <https://airsense.com/en/products/portable-electronic-nose>. (03.11.2019).
- Anonim. 2019g. Electronic tongue (ASTREE). <http://www.msconsult.dk/en/instrument-sales/alpha-m-o-s/electronic-tongue-astree/>. (03.11.2019).
- Anonim. 2019h. Titreşimli (Vibrasyonlu) Kalite Kontrol Eleklere. <http://www.toztek.com/kalite-kontrol-elegi.html>. (03.11.2019).
- Anonim. 2019i. <https://www.tolsmagrisnich.com/en/>. (03.11.2019).
- Anonim. 2019j. Fümigasyon. <https://www.kimyadersi.org/fumigasyon.html>. (03.11.2019).
- Anonim. 2019k. MAP in the Meat and Poultry Industries. www.airproducts.com/industries/foodbeverage/meatpoultry/product-list/map-meatpoultry.aspx?itemId=71925338288B4066A0811308E896BAC9. (05.11.2019).
- Arıkbay, C. 2004. Gıda Sektöründe Kalite Yönetim Sistemleri ve HACCP. Milli Prodükktivite Merkezi Yayınları No: 660, Ankara.
- Arjenaki, O.O., Moghaddam, P.A, Motlagh, A.M. 2013. Online tomato sorting based on shape, maturity, size, and surface defects using machine vision. *Turk J Agric For* 37: 62-68. doi:10.3906/tar-1201-10.
- Banks, H.J., Annis, P.C. 1990. Comparative Advantages Of High CO₂ Or Low O₂ Types Of Controlled Atmospheres For Grain Storage. (Editors Calderon, M., Barkai Golan, R.), pp. 93-122. Food Preservation by Modified Atmospheres. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Banks, J., Fields, P. 1995. Physical Methods for Insect Control in Stored-Grain Ecosystems. In: Stored-Grain Ecosystems (Editors Jayas, D.S., White, N.D.G., Muir, W.E.), pp 353–410. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Barkai-Golan, R. 1990. Postharvest disease suppression by atmosphere modifications. In: Food Preservation by Modified Atmospheres (Editors Calderon, M., Barkai-Golan, R.), pp 237–264. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Brosnan, T., Sun, D.W. 2004. Improving quality inspection of food products by computer vision – A Review, *J Food Eng*, 61, 3–16.
- Budiastra, I.W., Suroso, I., Heldman, D.R. 2006. IT Development for Industrialized Agriculture, Section 9.3. pp. 509-517, in CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology. Edited by CIGR-The International Commission of Agricultural Engineering; Volume Editor, Axel Munack. St. Joseph, Michigan, USA: ASABE. Copyright American Society of Agricultural Engineers. (Çevirmen: Çarman, K.; Çeviri Editörleri: Tarhan, S., Özgüven, M.M.).
- Burg, S.P. 1990. Theory and practice of hypobaric storage. In: Food Preservation by Modified Atmospheres (Calderon M; Barkai-Golan R, eds), pp 353–372. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Butz, P., Hofmann, C., Tauscher, B. 2005. Recent developments in non-invasive techniques for fresh fruit and vegetable internal quality analysis. *J. food sci.* 70: 131-141.
- Cebeci, Z. 2006. Gıda İzlenebilirliğinde Bilgi Teknolojileri. Ulusal Tarım Kurultayı, 15-17 Kasım 2006, Çukurova Üniversitesi, Adana. Bildiriler s. 189-195.
- Cravedi, P., Quaroni, S. 1983. Modi e mezzi di diffusione dei microrganismi negli alimenti ad opera degli insetti. *Proc. Dif. Antiparassit. Industr. Aliment. Protez.* 3:167–172.

- Çamoğlu, D. 2015. Bilgisayar Kontrollü Robotik. Dikeyksen Yayınları, İstanbul.
- Çilingir, İ., Dursun, E. 2002. Bitki Koruma Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1531, Ders Kitabı: 484, 248 s., Ankara.
- Davies, E.R., Holloway, R. 2013. Machine Vision in The Food Industry. (Editor Caldwell, D.G.) Robotics and Automation in The Food Industry Current and Future Technologies), Woodhead Publishing Limited.
- Ekmekyapar, T. 1981. Patates Depolarında Uygun Çevre Koşulları, 21-22 Ekim, 1981, Kültürteknik Semineri, Atatürk Üniv., Ziraat Fak., Erzurum.
- Ekundayo, C.A. 1988. Insect and mould infestation of sorghum in Nigeria. Journal of Plant Protection in the Tropics, 5(1):55-59.
- El-Goorani, M.A., Sommer, N.F. 1981. Effect of modified atmospheres on postharvest pathogens of fruits and vegetables. Hortic. Rev., 3, 412.
- Emekci, M., Ferizli, A.G. 2008a. Insect disinfestations of historic artifacts by modified atmospheres. 2008 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions, Proceedings book, 73-2, Orlando, Florida.
- Emekci, M., Ferizli, A.G. 2008b. Modified atmosphere applications in museums. CAF 2008 the International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 21-26 September 2008 Chengdu/China. Proceedings book, 421-423.
- Emekci, M., Ferizli, A.G. 2010. Depolanmış Ürün Zararlıları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (Yayınlanmamış Ders Notları).
- Emekci, M., Ferizli, A.G., Tütüncü, S., Navarro, S. 2004. The Efficacy of Modified Atmosphere Applications Against Dried Fruit Pests in Turkey. IOBC/WPRS Integrated Protection in Stored Products Meeting, Kusadasi, Turkey, September 16-19, 2003. In: IOBC/WPRS Bulletin, Vol. 27 (9): 227-231.
- Farber, J.M. 1991. Microbiological aspects of modified atmosphere packaging technology-a review. Journal of Food Protection, 54(1), 58-70.
- Ferizli, A.G., Emekci, M. 2000. Carbon Dioxide Fumigation as a Methyl Bromide Alternative for the Dried Fig Industry. 2000 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. November 6-9, 2000. Orlando, Florida. Proceedings book, 81-1.
- Frazier, W.C., Westhoff, D.C. 1978. Food Microbiology (3rd Edn.). Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi, India
- Gray, J.O., Davis, S. T. 2013. Robotics in The Food Industry: An Introduction. (Editor Caldwell, D.G.) Robotics and Automation in The Food Industry Current and Future Technologies), Woodhead Publishing Limited.
- Jay, J.M. 1992. Modern Food Microbiology (4th Edn.), 701pp. Chapman & Hall, New York.
- Jayas, D.S., Jeyamkondan, S. 2002. Modified atmosphere storage of grains meats fruits and vegetables. Biosystems Engineering. 82 (3), 235-251.
- Kader, A.A., Zagory, D., Kerbel, E.L. 1989. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 28:1-30.
- Kızıl, Ü., Genç, L., Saçan, M. 2011. Elektronik burun sistemlerinin tasarım ilkeleri. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt 25, Sayı 1, 109-118.
- Kondo, N., Kawamura, S. 2013. Postharvest Automation. (Editors Zhang, Q., Pierce, F.J.) Agricultural Automation Fundamentals and Practices. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Kyriakopoulos, K.J., Loizou, S.G. 2006. Section 2.4 Robotics: Fundamentals and Prospects, pp. 93-107, of Chapter 2 Hardware, in CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology. Edited by CIGR-The International Commission of Agricultural Engineering; Volume Editor, Axel Munack. St. Joseph, Michigan, USA: ASABE. (Çevirmenler: Demircioğlu, P., Böğrekci, İ.; Çeviri Editörleri: Tarhan, S., Özgüven, M.M.).
- Labuza, T.P., Breene, W.M. 1989. Applications of 'Active Packaging' for improvement of shelf-life and nutritional quality of fresh and extended shelf-life foods. Journal of Food Processing and Preservation, 13, 1-69
- Latus, D., Perkowski, J., Chelkowski, J. 1995. Mycotoxins production, pathogenicity and toxicity of Fusarium species isolated from potato tubers with dry rot injuries. Microbiologie, Aliments, Nutrition. 13:1, 87-100.
- Malek, M., Parveen, B. 1989. Effect of insects infestation on the weight loss and viability of stored BE paddy. Bangladesh Journal of Zoology. 17: 1, 83-85.

- Marchant, J.A. 2006. Section 5.4 Machine Vision in the Agricultural Context, pp. 259-272 of Chapter 5 Precision Agriculture, in CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology. Edited by CIGR-The International Commission of Agricultural Engineering; Volume Editor, Axel Munack. St. Joseph, Michigan, USA: ASABE. Copyright American Society of Agricultural Engineers. (Çevirmen: Böğrekcı İ., Böğrekcı İ.; Çeviri Editörleri: Tarhan, S., Özgüven, M.M.)
- Martynenko, A., Bück, A. 2019. Advances in Drying Science and Technology: Intelligent Control in Drying. CRC Press, International standart book number: 13:978-1-4987-3275-8.
- Miller, J. 1995. Fungi and mycotoxins in grain: implications for stored product research. Journal of Stored Products Research. 31: 1, 1-16.
- Mizrach, A., Flitsanov, U., Akerman, M., Zauberman, G. 2000. Monitoring avocado softening in low-temperature storage using ultrasonic measurements. Comput. Electr. Agric. 26: 199-207.
- Navarro, S., Timlick, B., Demianyk, C.J., White, N.D.G. 2012. Controlled or Modified Atmospheres. in Stored Product Protection. (Editors Hagstrum D., Phillips T., Cupperus G.). Kansas State University, pp. 1-25.
- Ozguven, M.M. 2018. The newest agricultural technologies. Current Investigations in Agriculture and Current Research. 5(1), 573-580. DOI: 10.32474/CIACR.2018.05.000201.
- Özgüven, M.M. 2018a. Biyosensörlerin tarımda kullanımı, Tarım Türk Dergisi, (70), 106-111.
- Özgüven, M.M. 2018b. Hassas Tarım. Akfon Yayınları, Ankara. ISBN: 978-605-68762-4-0.
- Özgüven, M.M. 2019. Teknoloji Kavramları ve Farkları. International Erciyes Agriculture, Animal & Food Sciences Conference 24-27 April 2019 • Erciyes University – Kayseri, Türkiye.
- Öztürk E., Polat T., Tarakçı S. 2016. Depolamanın bazı patates *Solanum tuberosum* L çeşitlerinin fiziksel özelliklerine etkisi, Atatürk Univ. Journal of the Faculty of Agriculture, vol.47, pp.89-94.
- Reddy, B.N., Nusrath, M. 1988. Relationship between the incidence of storage pests and production of mycotoxin in jowar. National Academy Science Letters. 11: 10, 307-308.
- Rees, P. 1995. Coleoptera. In Bh. Subramanyam, D.W. Hagstrum (eds) Integrated Management of Insects in Stored Products. Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 1-40.
- Sagartzazu, X., Hervella-Nieto, L., Pagalday, J.M. 2008. Review in sound absorbing materials. Archives of Computational Methods in Engineering. 15: 311-342.
- Santos, J.P., Maia, J.D.G., Cruz, I. 1990. Damage to germination of seed corn caused by maize weevil (*Sitophilus zeamais*) and Angoumois grain moth (*Sitotroga cerealella*). Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 25: 12, 1687-1692.
- Su, Y., Zhang, M., Mujumdar, A.S. 2015. Recent developments in smart drying technology. Drying Technology. 33:3, 260-276.
- Thippareddi, H., Phebus, R.K. 2002. Modified atmosphere packaging (MAP): Microbial control and quality FACTS National Pork Board, 4667: 1-8.
- Wang, Z., Torigoe, Y., Hirai S. 2017. A Prestressed Soft Gripper: Design, Modeling, Fabrication, and Tests for Food Handling. IEEE Robotics and Automation. 2(4): 1909-1916. Prof. Dr.,

SERA MEKANİZASYONUNDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Hasan SİLLELİ¹ Ünal TAZEGÜL² Ezgi YILDIRIM³

ÖZET

Avrupa ülkelerinde 1945 yılından sonra giderek önem kazanan seracılık, teknolojiye gelişme ve yatırım potansiyelindeki son yıllardaki artışın etkisiyle ülkemizde gelişmesini daha da hızlandırmıştır. Türkiye’de seracılıkla ilgili ilk uygulamalar 1940’lı yıllarda Antalya ilinde başlamış ve ilerleyen yıllarda plastik malzemenin kullanılmasıyla da örtü altı üretim giderek yaygınlık kazanmıştır. Antalya’da başlayan seracılık, başta Akdeniz olmak üzere Ege ve Marmara bölgelerinde yayılmaya başlamıştır. Bugün sera alanlarını % 94 oranla kışları ılıman ve yaz ayları çok sıcak geçen Antalya, Adana, Mersin ve İzmir gibi bölgeler oluşturmaktadır. Ülkemizde örtü altında 2018 yılında yaklaşık 3.9 milyon ton domates, 1.2 milyon ton hıyar, 0.3 Milyon ton patlıcan ve 0.5 milyon ton biber üretimi gerçekleştirilmiştir. TÜİK ve Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre alçak tünel seralar çıkartıldığında ülkemizde yaklaşık 56.000 ha sera alanı mevcuttur. Bu alanların ancak 1400 ha’lık kısmı modern ya da teknolojik sera olarak değerlendirilmektedir. Sera büyüklüğü açısından bakıldığında ise örtü alanların %75’inden fazlası 0.3 ha’dan düşüktür. Kalan kısım içerisinde modern seraların ortalama büyüklüğü 3 ha seviyesindedir. Sera Konstrüksiyon ve Donanım Sektörünün son 25 yıllık geçmişine bakılırsa ülkemizde en hızlı büyüyen sektör olduğu görülebilir. 1 milyar dolar seviyelerinde olan ticari sera pazarının 2020 yılında 1.6 milyar doları aşması beklenmektedir. 2000’li yıllara kadar ülkemizde modern seraların kurulumu tamamen yabancı firmalar tarafından yapılırken bugün ister plastik ister cam seraların tamamına yakını %100 oranında yerli olarak yapılabilmektedir. Bakıldığında sera perdeleri dışında ithal ürüne bir bağımlılığımız yoktur. Genel sera alanlarına bakıldığında çiftçilerimiz kendileri açısından yeterli olmayan alanlarda üretim yapmaktadırlar. Üretim alanları da dikkate alınırsa küçük ve dağınık olan alanları bir araya getirecek bir “Sera Toplulaştırması” ve devamında kooperatifleşme ile daha kontrollü, merkezi enerji sisteminden ısıtılan ya da soğutulan, sulama, gübreleme, bakım konularının tek elden yönetilebildiği, uzman ziraat mühendislerinin görev yaptığı modern sera alanlarının kurulması sektörün verimliliğini ve izlenebilirliğini artıracaktır.

1. GİRİŞ

Dünya sera alanları yaklaşık 420.000 ha alana ulaşmıştır ve 2021 yılına kadar her yıl yaklaşık %10 büyüme beklenmektedir. 2016 yılı itibarıyla dünya sera imalat pazarı 21,2 milyar Amerikan Doları seviyelerindeyken 2021 yılında, yıllık %8,8 bileşik büyüme oranı ile 32,3 milyar Amerikan Dolarına ulaşacağı öngörülmektedir (Anonymous 2017). Küresel iklim değişimi, artan nüfus, azalan enerji kaynakları, daralan tarım alanları vb. çevresel faktörler seracılığa olan ilgiyi giderek artırmaktadır. Özellikle birim alandan daha fazla ve kontrollü ürün üretebilme olanağı sayesinde de

¹ Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Sera Konstrüksiyon, Donanım ve Ekipman Üreticiler ve İhracatçılar Derneği-SERKONDER Genel Sekreteri

² Sera Konstrüksiyon, Donanım ve Ekipman Üreticiler ve İhracatçılar Derneği-SERKONDER Ur-Ge Proje Uzmanı

³ Sera Konstrüksiyon, Donanım ve Ekipman Üreticiler ve İhracatçılar Derneği-SERKONDER Yönetim Kurulu Asistanı

seracılık neredeyse dünyadaki tüm ülkelere yayılır hale gelmiştir. Geçmişte iklimsel olarak ılıman özelliklere sahip ülkelerde seracılık yapılırken son yıllarda Rusya, Kanada gibi soğuk iklime sahip ülkelerin yanında çöl iklimine sahip Katar, Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan gibi ülkeler de bu sektöre yatırım yapar hale gelmiştir. Zor iklim koşullarında üretim yapabilmek için teknolojik seralara duyulan ihtiyaç da o oranda artmıştır. Bugün otomasyon sistemleri tarafından kontrol edilen seralarda hem bitkiden hem de sera mikroklimasından alınan veriler değerlendirilerek bitki için en uygun koşullar sağlanmaya çalışılıp sulama, besleme ve bakım buna göre düzenlenmektedir.

Seracılıkta temel hedef, en basit anlamıyla, bölgenin ortalama sıcaklığından daha yüksek, homojen bir sıcaklık sağlamak ve bitkileri rüzgar, yağmur, dolu vb. çevresel etkilerden korumaktır. Bu amaçla, bitkileri başarılı bir şekilde yetiştirebilmek için, sera içi iklimini doğala yakın bir şekilde düzenlemek gereklidir. İklim kontrolünü ayarlarken bitkileri strese sokabilecek yüksek sıcaklıktan kaçınılmalı, aynı zamanda sera içi nem düzeyini maksimum ve minimum sınırlar arasında dalgalanması önlenmeli, karbondioksit seviyesi ayarlanmalı ve bu sayede üretimi tehlikeye sokabilecek hastalık riskleri kontrol altına alınmalıdır. Bu anlamda endüstriyel bir serada, sera üretim sistemlerinin kapasitesi ile iklim kontrolünü de içeren yatırım ve işletme maliyetleri ve yetiştiricinin sermaye kaynakları arasında optimum noktanın bulunması hedeflenmelidir. (Bailey 2006).

Bu açılardan bakıldığında seranın kurulacağı bölgenin iklim özellikleri son derece önemlidir. Seranın kurulacağı bölgenin yıllık maksimum ve minimum sıcaklıklarının yanında ortalama ve/veya saatlik gece ve gündüz sıcaklıkları ve bağıl nem değerleri, güneşlenme süresi ve şiddeti, bulutlu gün sayısı, gökyüzü parlaklık indeksi, aylık ortalama yağış miktarı, maksimum ölçülmüş rüzgar şiddeti, ortalama rüzgar şiddeti ve hakim rüzgar yönü, don oluşma sıklığı, karlı gün sayısı vb. pek çok iklimsel veri kurulacak seranın özelliklerini etkilerken işletmeciliği açısından da dikkate alınması gereken önemli parametrelerdir.

Dünyanın kuzey yarıküresinde ve doğal olarak da ülkemizde, güneş ışınımından optimum yararlanabilmesi için seralar, kuzey-güney doğrultusunda kurulmaktadır. Sera içerisinde yetiştirilecek bitkiler de yine bu doğrultuda yerleştirilmektedir. Seranın ve bitkinin yerleştirilme doğrultusu iklim kontrolünde önemli bir başlangıç seviyesidir. Bu noktadan sonraki üretimi etkileyen konu, sera içerisindeki donanımların özellik ve kabiliyetleri ve otomasyon sistemi ile uyumdur. Uygun bir konstrüksiyon sistemi ile inşa edilmiş, cam ya da plastik malzeme ile kaplanmış serada başarılı bir yetiştiricilik; ısıtma, soğutma, serinletme, nemlendirme, gölgeleme, aydınlatma, gübreleme, sulama, havalandırma vb. sistemlerle donatılması ve bu sistemler arasında öncelik/gereklilik hiyerarşisi sağlayabilecek akıllı ve etkili otomatik kontrol sistemleri ve yazılımları sayesinde gerçekleştirilmektedir. Çünkü sera içerisinde bitkiler için en uygun iklim oluşturulmalı ve bu sırada da enerji dengesi göz ardı edilmemelidir. Oluşturulacak iklimde dikkat edilecek kontrol parametreleri ve sınır değerleri şu şekilde özetlenebilir;

Serada, sıcaklık, kontrol edilmesi gereken en önemli değişkendir. Yetiştirilen bitkilerin büyük çoğunluğu, ılıman iklim bitkilerinden oluşur ve genel sıcaklık istekleri ortalama olarak 17-27°C arasındadır. Alt üst sınır sıcaklık değerleri ise 10-35°C'dir. Genelde dışarıdaki ortalama sıcaklık 12-13°C'nin altında ise seraların ısıtılması gereklidir. Ortalama dış sıcaklık 27°C'nin altındayken doğal havalandırma yapmak

sera içi sıcaklığın aşırı noktalara çıkmasını önleyecektir, sıcaklık bu değerin üzerine çıktığında yapay soğutma (fog, fan-pad, gölgeleme) yöntemlerini kullanmak ürün kalitesini korumak için önemlidir. Sera içi sıcaklık uzun dönemde 30-35°C'yi bulmamalıdır.

Serada kontrol altına alınması gereken ikinci parametre ise bağıl nemdir. Genellikle bağıl nemin %60-85 arasındaki değişimi bitkiler üzerinde çok büyük bir etkiye sahip değildir. Ancak %60'ın altındaki nem seviyelerinde, özellikle havalandırmanın da yapıldığı anlarda genç bitkilerin taze yaprakları üzerinde su stresine yol açabilir. Diğer taraftan sera içi bağıl neminin uzun dönemde %95'lerin üzerine çıkması, özellikle geceleri fungal hastalıkların hızlı bir şekilde yayılmasına neden olabilmektedir. Sera içi buhar basınç dengesinin ayarlanması transpirasyonu düzenlediği gibi hastalık problemlerini de azaltır. Geceleri, seralar ısıtılmazsa iç ve dış sıcaklık neredeyse birbirine eşit olur ve bu durumda dış rutubet yüksekse sera içi neminin düşürülmesi kolay değildir.

Işık ya da daha spesifik olarak PAR (Fotosentez etkili radyasyon-photosynthetically active radiation) seralarda üretim için önemli bir diğer parametredir. Bitkiler son derece iyi sensörlerdir. Üzerine gelen güneş ışınımını toplam enerji ve anlık ışık şiddeti açısından değerlendirir ve yapraklarını buna göre yönlendirirler. Bu noktada hedef sera içerisine giren güneş enerjisi günlük toplam değer açısından (J/cm²gün) ve anlık yüzeye gelen değer açısından (W/m²) ayrı değerlendirilip iklimsel yönetimde etkili donanımlar devreye sokulmalıdır. Bu donanımlar sulama ve gübreleme sisteminden, doğal ya da zorlanmış havalandırma teknikleri ile gölgeleme, nemlendirme, soğutma ve yapay aydınlatma sistemlerine uzanan stratejik bir yönetimi içermektedir. Yapay aydınlatma, bugün için, maliyeti nedeniyle ancak çok özel büyüme koşullarında, bitki yoğunluğunun çok fazla olduğu durumda ya da yoğun ışık isteyen kesme çiçek yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Güneş radyasyonunun yüksek ancak çevre sıcaklığının çok yüksek olmadığı durumlarda, güneşin ısıtma etkisi gölgeleme kullanılarak azaltılabilir. Bu sayede doğal havalandırmanın etkinliği de artırılır. Gerçekte, ideali güneş radyasyonunun sera içerisine girmeden dışarıdan yapılan gölgeleme ile engellemektir. İçeriden yapılan gölgelemeler, havalandırma etkinliğini düşürmesi ve fotosenteze etkili güneş radyasyonunun geri yansıtılması nedeniyle pek istenmese de, şu an için en etkili çözümdür. Bu nedenle, uygun otomasyon teknikleri uygulanarak, uzun dönemde gölgeleme yapmadan üretim gerçekleştirilmelidir. Gerektiği zaman serilip ihtiyaç duyulmadığı anlarda kısa sürede toplanan sistemler kullanılmalıdır. Son zamanlarda plastik teknolojisindeki gelişmeler infra-red güneş radyasyonunu yansıtıran PAR'ın geçirilmesine de olanak sağlar. PAR difüz ve direk radyasyon olarak ayrılmaktadır. Direk radyasyon dünyaya herhangi bir yansıma olmaksızın ulaşan radyasyonu, difüz radyasyon ise kapalı havalarda bulut içerisindeki su damlaları arasından saçılarak dünyaya ulaşan radyasyonu ifade eder. Radyasyonun direk olması durumunda seranın yeri ve gölgelemeli ya da gölgelemesiz olması arasında önemli fark vardır (karşılaştırıldığında %40 ile %85)

Sera içerisinde kontrol edilmesi gereken ve üretim miktarını direk etkileyen bir diğer parametre de CO₂ konsantrasyonudur. Gün içerisinde yapılan doğal havalandırma sera içerisine CO₂ transferi sağlasa da, bitkilerin fotosentez için sürekli CO₂'e ihtiyaç duymaları nedeniyle sera içindeki oran her zaman için dışarıdan düşüktür. İyi yalıtılmış bir serada en yüksek konsantrasyon 200 µmol.mol⁻¹ düzeylerinde iken bu oran dış atmosferde 360 µmol.mol⁻¹ düzeyindedir. Seralardaki bitki yoğunluğunun

yüksek olması nedeniyle CO₂ oranının atmosferin 2-3 katı kadar olmalıdır (Silleli vd. 2013).

Yukarıda bahsedilen iklimsel isteklere ya da etkili parametrelere ek olarak sera seçiminde teknoloji düzeyine etkili diğer faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Baillé 2001);

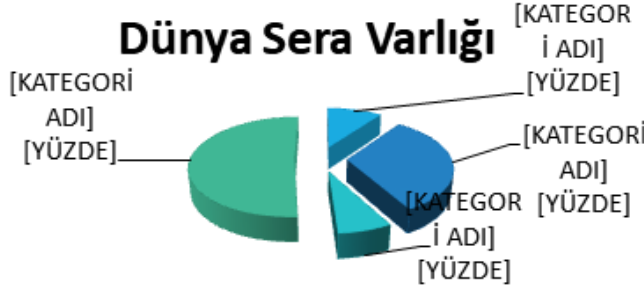
- Sera kurulacak alanın değeri, gelecekte şehirleşme planı ve ihtimali, çevre kirliliği düzeyi ve bölgesel sınırlamalar,
- Yatırım için sermaye, kredi olanakları, devlet destekleri, vergiler ve muafiyetler,
- İşletme için kullanılacak yakıtların ve elektrik gücünün mevcudiyeti, türü ve maliyetleri ve devamlılığı,
- Serada çalışacak işgücü olanakları ve muhtemel işgücünün eğitim seviyesi,
- Piyasa boyutu ve taşıma nedeniyle fiyata yansıyan ek maliyetler, bölgesel pazar olanakları,
- Sera kurulumu için gerekli malzeme, teknik eleman ve donanımların yerli olanaklarla karşılanabilme oranı ve ilerideki servis, bakım ve yedek parça ihtiyaçlarının karşılanabilme düzeyi,
- Yasalar ve gıda güvenliği yönetmelikleri, kimyasal kalıntı analiz olanakları, su ve hava kalitesi, topografya, taban suyu seviyesi vb.
- İşletmenin genişleme olanakları, ekonomik riskler, sosyal ve etnik koşullar,
- Tüketici istekleri, ürünün izlenebilirliği, firma hedefleri, markalaşma, ihracat potansiyeli.

Seralarda toprakta ve topraksız ortamda yetiştiricilik yapılabilmektedir. Bugün endüstriyel bir seradan bahsedildiğinde daha çok topraksız tarım akla gelmektedir. Topraksız tarım en basit anlamıyla bitkilerin doğrudan su içerisinde ya da köklerinin tutunabileceği organik (cocopeat) ya da inorganik (kaya yünü, perlit vb.) bir ortam içerisine dikimi gerçekleştirilerek ihtiyaç duydukları besin maddeleri, mineral ve elementleri gerekli zamanda ve yeteri kadar verilmesini sağlayan verimli ve kontrollü bir üretim yöntemidir. Topraksız tarımda en önemli konulardan biri sulama ile verilecek besin maddelerinin reçetesi ve bunu hazırlayacak uzman ziraat mühendisinin yetkinliğidir. Besin reçetesi bitkinin çeşidi, yaşı, iklim koşulları göz önünde bulundurularak hazırlanması ve günün uygun saatlerinde bitkinin ihtiyaç duyduğu ve alabildiği oranda verilmesi, drenaj dönüşünden bunların kontrol edilmesi önemlidir. Topraksız tarım yöntemi aynı koşuldaki topraklı sisteme göre iki hatta üç katına varan verim artışı sağlayabilmektedir. Ayrıca pazar koşullarına bağlı olarak üretimin yavaşlatılması ve hızlandırılması da üreticiye avantaj sağlayabilmektedir. Diğer taraftan sulama-gübreleme (fertigasyon) cihazının verdiği esnek üretim olanağı sayesinde ürün renk ve tadında da pazar koşullarına göre üretim yapılabilmektedir. Aynı serada farklı çeşitteki ürün üzerinde stratejik düzenlemeler de yapılabilmektedir. Ülkemizde bu cihazlar tamamen yerli olarak üretilebilmekte ve yabancı eşdeğerlerinden bir farklılık göstermemekte, bazı yönlerden ve servis, teknik hizmet konularından da önemli avantajlar sağlayabilmektedirler.

Konu üretim tekniği ve detaylarına girdiği noktada seraların iklim kontrol tekniklerine de ayrıca değinilmelidir. Dünyada kontrol tekniği açısından, tam-kapalı (closed greenhouses), yarı-kapalı (semi-closed greenhouses) ve klasik modern (open greenhouses) sera teknikleri mevcuttur (Heuvelink and Gonzales-Real, 2008). Ülkemizde modern anlamda tanımladığımız seralar open greenhouse kategorisinde olanlardır. Tam-kapalı sera teknolojisi ise enerji maliyetleri nedeniyle ülkemiz açısından pek kolaylıkla geçilebilecek türden gözükmemektedir. Ancak yarı-kapalı teknoloji, eğer sistem düzgün tasarlanırsa üreticiye pek çok fırsatlar verebilecektir. Öyle ki, ülkemizin iklimsel verilerinin pek çok ülkeye kıyasla daha avantajlı olması nedeniyle yarı-kapalı teknik ile kontrol edilmesi iyi bir çözüm olarak görülmektedir. Özellikle plastik seralara da uygulanabilen bu teknik, seralardaki üretim sürecini 345 güne çıkarabilmektedir. Seralarda bitkilerin büyümesi ve gelişimi için uygun klimanın oluşması, sera içindeki sıcaklık, bağıl nem, güneş ışınımı gibi değişkenlerin kontrol altına alınmasıyla sağlanır. Klasik tip seralarda iklim, sera dışındaki güneş ışınımı, sıcaklık, nem yağmur vb. etkilerden dolayı sürekli değişir. Bu değişim seradaki enerji-kütle dengesine göre oluşur. Diğer bir anlamda sera üzerine gelen enerjinin bir kısmı depolanır; bir kısmı dışarıya verilir. Eğer yaprak sıcaklığı yüksek ise, bu, bitkide depolanan enerjinin fazla olmasından kaynaklanır. Fazla enerji birikimi, havalandırma ya da serinletme sistemlerinin stratejik olarak devreye alınmasıyla sınırlı ölçüde çözümlenmeye çalışılır. Yarı-kapalı seralar bu noktada kontrol yöntemi ve işletme tekniği açısından önemli farklılıklar gösterir. Özellikle seranın pozitif basınçlı olması kontrol yöntemini değiştiren en önemli özelliğidir. Sera içindeki pozitif basınç elektronik kontrollü fanlar kullanılarak sağlanmaktadır. Ayrıca bu fanlara akuple edilmiş ısıtma-soğutma-bataryaları ile seranın iklimlendirilmesi çok daha başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Yarı-kapalı seraların önemli bir farkı da çatı havalandırma pencerelerinin klasik seralara oranla daha az ihtiyaç duyuluyor olmasıdır, çatı pencerelerinin havalandırılma yerine baca olarak kullanılması kontrolün temelini oluşturmaktadır. Bu önemli farklılıklar sera kontrol tekniğinde de üstünlükler sunmaktadır. Özellikle yıl içerisindeki değişik iklim koşullarına uyum gösterebilen sistem, klasik seralarda sıkça görülen sıcaklık ve nem dalgalanmalarını sınırlayan bir özelliğe sahiptir. Sera içi ve iklim koridoru arasında sağlanan kontrollü hava geçişi sayesinde enerji tasarrufu da sağlanabilmektedir. Hava giriş-çıkışının kontrollü yapılabilmesi sayesinde yatay ve dikey sıcaklık, nem ve CO2 konsantrasyon profilleri homojen olarak elde edilebilmektedir. Endüstriyel bir serada, üretim sistemlerinin kapasitesi ile iklim kontrolünü de içeren yatırım ve işletme maliyetleri ve yetiştiricinin sermaye kaynakları arasında optimum noktanın bulunması gerektiği yukarıda da bahsedilmişti. O nedenle bugün sera alanlarını % 94 oranla yaz ayları çok sıcak geçen Antalya, Adana, Mersin ve İzmir gibi bölgelerin oluşturduğu görülür. Bu bölgelerde Haziran ayı sonu itibarıyla artan sıcaklık ve yükselen nem nedeniyle üretim, Ağustos ayı sonuna kadar durmakta ve seralar 60-80 gün arasında boş kalmaktadır. Güneş ışınımının yoğun olduğu bu dönemde seraların boş kalması üretici ve ülke ekonomisi açısından büyük kayıplar oluşturmaktadır. O nedenle yaz aylarını da üretime katabilecek yeni teknolojilere ihtiyaç vardır. Seralar bu amaçla soğutma sistemleri ile donatılabileceği gibi, bugün geniş hacimli ve uzunluğu 30 m'nin üzerinde olan seralarda verimli bir şekilde kullanmadığımız fan/pad olarak bilinen evaporatif soğutma tekniğinin de yarı-kapalı seralar sayesinde son derece verimli kullanılabilmesine olanak sağlayabilecektir. Eğer yukarıda bahsedilen sistemleri yetiştirecek ürünün iklimsel isteklerini karşılayabilecek şekilde tasarlanırsa her türlü bitkiyi serada üretebilmek mümkündür. Burada karar verilmesi ve analiz edilmesi

gereken şey girdi çıktı dengesinin iyi kurulmasıdır. Bir ticari işletmede temel hedef en az masrafla en kaliteli ve sağlıklı ürünü üretebilmek ve en yüksek fiyatla da pazarda satabilmektir. Ya da bir başka deyişle pazarın talep ettiği ürünü ucuza üretip yüksek karla zorlanmadan satmaktır. Bu ekonomide herkesçe bilinen arz talep koşulunu ve buna bağlı fiyat dengesini ifade eder. Bu noktada dünya ve ülkemizdeki seralara değinmek gerekirse;

- Dünya’da yaklaşık 420.000 ha sera alanı bulunmaktadır,
- Avrupa ülkeleri 175.000 ha sera alanına sahiptir (Çizelge.1),
- Toplam sera alanının %85’i plastik örtü, %15’i camdan oluşmaktadır,
- Toplam dünya sera varlığının yarısı Asya kıtasında bulunmaktadır (Şekil.1).



Şekil.1 Dünyadaki seraların dağılımı

Çizelge.1. Avrupa’daki sera alanlarının dağılımı

Ülke	Alan (ha)	Plastik Sera Oranı (%)
İspanya	60.000	99
Türkiye	56.300	88
İtalya	25.000	91
Fransa	10.000	70
Hollanda	10.000	2
Yunanistan	4.500	95
Diğer ülkeler	14.000	

Kaynak: Eurostat

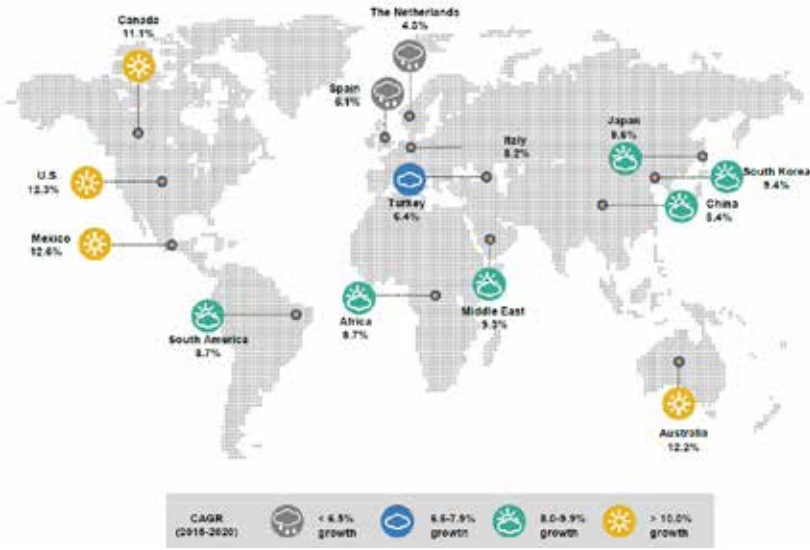
2016 yılı itibarıyla dünya sera imalat pazarı 21,2 Milyar Amerikan Doları seviyelerindedir. 2020 yılında, yıllık %8,8 bileşik büyüme oranı ile 29,6 Milyar Amerikan Dolarına ulaşacağı öngörülmektedir (Çizelge 2). Ticari sera pazarının en önemli itici güçlerinden biri, çevre koşullarının geleneksel tarım aleyhinde bozulmasıdır. Ticari sera pazarı elverişsiz tarım koşulları olan bölgeler için alternatif çözümler aramaktadır. Geleneksel tarım üzerinde seracılık yüksek verim yeteneği ile dünya çapında pazarın büyümesine katkıda bulunmaktadır. Ancak diğer taraftan ticari seraların yüksek kurulum maliyetleri gelişmekte olan ülkelerde ticari sera

pazarının büyümesini de engellemektedir. Bu açılardan bakınca Amerika, Kanada ve Uzak Doğu ülkelerinin gelecek yıllarda sera yatırımlarına ağırlık vereceği ve özellikle Avrupa ülkelerinde bir duraklama döneminin yaşanacağı görülmektedir (Şekil 2). Ülkemizde de yatırımlar açısından benzer durum söz konusudur. Ülkemizde Modern Seralara olan yatırımlar son 25 yıl içerisinde 1400 ha seviyelerini bulsa da son yıllarda ülkemizde yatırımlarda önemli bir gerileme olmuştur. Bu gerilemenin sebebini daralan Rusya pazarına bağlamak yanlış olmaz. Diğer taraftan ise bu dönemde özellikle Rusya, Kazakistan, Azerbaycan, İran ve son dönemde Özbekistan'da seracılığa yapılan yatırımlar da etkili olmuştur. Ancak diğer taraftan bu ülkelerdeki yatırımlar Sera İmalat Sektörümüzün ayakta kalmasını sağlamış ve firmalarımızın dış ticaret kabiliyetlerini artırdığı gibi hem Uzman Ziraat Mühendislerinin istihdamında önemli rol almış hem de dış ülkelere know-how satışı gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda bu ticaret her türlü sera donanım ve sarf malzemelerinin ihracatına da olanak sağlamıştır. Dünya sera pazarında büyüme devam etmektedir. Pazar büyümesi özellikle şehirlere yakın bölgelerde gerçekleşmekle birlikte Amerika, Afrika ve Türkiye Cumhuriyetlerinde seracılık yeni öğrenilmektedir. Dünya sera pazarının yarısına yakını Avrupa'da oluşmuş durumdadır. Avrupa pazarını domine eden başlıca ülkeler Hollanda, İspanya ve İtalya olarak gösterilebilir. Dünyada bir geçit olan ülkemizin hem Sera İmalat ve hem de sebze meyve üretiminde önemli fırsatları vardır. Bu noktada Sera imalat kalitemizin bir standarda bağlanması ve ülke ziyaretlerinde üst düzey görüşmelerde bu konunun gündeme getirilmesi sera sektörüne fırsatlar yaratacaktır. Devlet-Üniversite ve Sanayi projeleriyle güçlendirilecek sektör küresel pazarda yakın pazarlar dışında uzak pazarlarda da yer bulabilecektir.

Çizelge 2. Dünya Ticari Sera İmalat Pazarı (Anonymous 2017)

TİCARİ SERA PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ, 2013-2020 (USD Milyon)					
Tip	2013	2014	2015	2020-t	YBBO (2015–2020)
Cam seralar	7.373.84	7.790.86	8.279.34	12.234.47	8.10%
Plastik seralar	8.309.15	8.886.62	9.569.80	15.104.60	9.60%
Diğer*	1.475.01	1.544.31	1.629.97	2.301.41	7.10%
Toplam	17.158.00	18.221.80	19.479.10	29.640.50	8.80%

YBBO: Yıllık Bileşik Büyüme Oranı t-tahmini, *Fiberglas ve vinyl



Şekil 2. Ticari Sera Pazarında Bölgesel Koşullar (Anonymous 2017)

Çizelge 3. Avrupa Ticari Sera Büyüklüğü (Anonymous 2017)

AVRUPA TİCARİ SERA PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ, 2013-2020 (USD Milyon)					
Tip	2013	2014	2015	2020-t	YBBO (2015–2020)
Cam seralar	3,231.5	3,403.1	3,542.2	4,715.6	%5.9
Plastik seralar	3,294.3	3,511.1	3,698.7	5,228.0	%7.2
Diğer*	453.70	472.90	486.70	604.90	%4.4
Toplam	6,979.4	7,387.0	7,727.6	10,548.5	%6.4

YBBO: Yıllık Bileşik Büyüme Oranı t tahmini, * Fiberglas ve vinyl

Avrupa Ticari Sera Pazarı plastik seralar tarafından domine edilmektedir. 2014 yılında 3.51 milyar ABD dolar seviyesinde olan pazar 2020 projeksiyonunda 5.23 milyar ABD dolar ile en yüksek Yıllık Bileşik Büyüme Oranı bakımından da %7.2 tahmin edilmektedir. Bu yıllar için cam seralarda ise %5.9 oranında büyüme ile 4.72 milyar ABD dolar'a yükselmesi beklenmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 4. Ülkelere Göre Avrupa Ticari Sera Pazarı Büyüklüğü (Anonymous 2017)

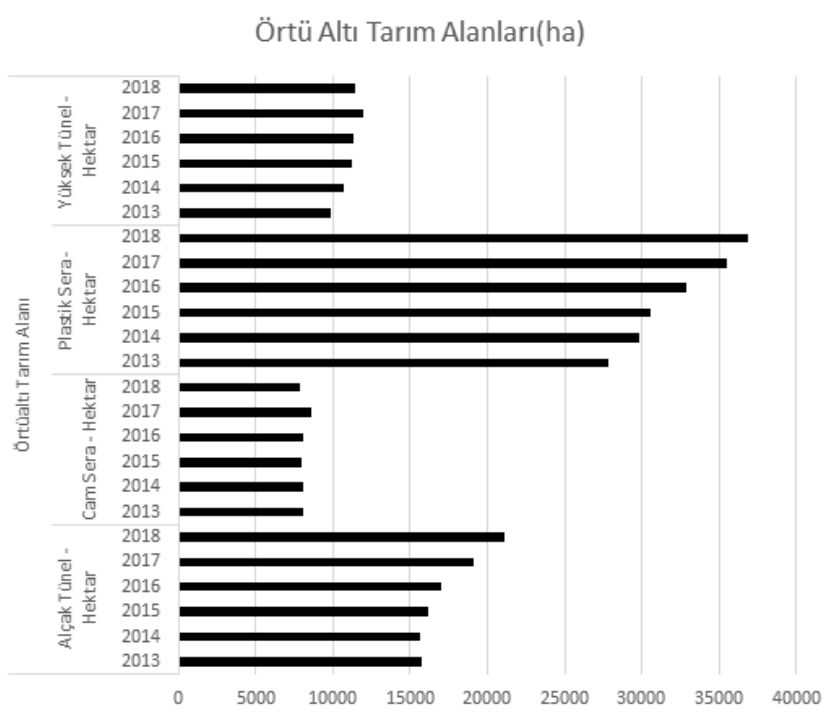
AVRUPA TİCARİ SERA PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ, ÜLKELERE GÖRE, 2013-2020 (USD Milyon)					
Ülke	2013	2014	2015	2020-t	YBBO (2015–2020)
İspanya	1,453.2	1,534.5	1,601.5	2,157.7	6.10%
Türkiye	1,075.1	1,137.1	1,188.8	1,618.7	6.40%
Avusturya	753.20	793.40	826.10	1,100.3	5.90%
İtalya	1,137.7	1,225.2	1,304.1	1,934.8	8.20%
Hollanda	2,123.4	2,200.5	2,254.2	2,787.5	4.30%
Diğer ülkeler	436.80	496.30	552.80	949.60	11.40%
Toplam	6,979.4	7,387.0	7,727.6	10,548.5	6.40%

YBBO: Yıllık Bileşik Büyüme Oranı t tahmini

Genel olarak Avrupa'daki yetiştiriciler sera teknolojileri kullanarak hem bulutlu havalarla savaşmak hem de yüksek verim elde edebilmek için çaba sarf etmektedir. 2014 yılında 7,38 milyar ABD doları seviyelerindedir. Son zamanlarda Hollanda'daki yetiştiriciler, hükümetin desteği ve teşvikleri sayesinde seralarda otomasyon seviyesini artırdı. Bu nedenle, 2014 yılında 2,20 milyar dolar değerinde olan pazarın 2015'ten 2020'ye kadar %4,3'lük bir YBBO ile 2.78 milyar dolar seviyesine gelmesi beklenmektedir (Çizelge 4).

2. TÜRKİYE MEVCUT DURUM

Örtü altı yetiştiriciliğinde üretimin geliştirilmesi, teşvik edilmesi, kayıt altına alınması, izlenmesi ve raporlanması suretiyle planlı üretimin sağlanması amacıyla, "Kontrollü Örtü Altı Üretiminin Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" çerçevesinde ilk defa 2004 yılında örtü altı kayıt sistemi veritabanı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca kurulmuştur. 2018 yılı verileri dikkate alındığında alçak tünel seralarla beraber üretim alanlarının 77.000 ha olduğu görülmektedir. 2002 yılından itibaren cam seralarda azalma görülürken plastik seraların yaklaşık 50.000 da bir diğer ifade ile 5000 ha artış gösterdiği hemen fark edilir. Türkiye'de 2018 yılı itibari ile Örtü altı alanlarının 7.810 ha (%13) cam sera, 36.852 da (% 39,8) plastik sera, 11.423 ha (%17,9) yüksek tünel ve 21.122 ha (%29,3)'ü alçak tüneldir (Şekil 3).



Şekil 3. Türkiye sera varlıkları (tuik.gov.tr 2018)

Çizelge 5. Ürüne Göre Türkiye Ticari Sera Büyüklüğü (Anonymous 2017)

TÜRKİYE TİCARİ SERA PAZAR BÜYÜKLÜĞÜ, ÜRÜNE GÖRE, 2013-2020 (USD Milyon)					
Ürün	2013	2014	2015	2020-t	YBBO (2015–2020)
Sebze ve meyve	397.40	427.80	455.10	652.10	7.50%
Süs bitkileri	379.90	395.70	407.30	512.90	4.70%
Fide	235.20	250.20	263.00	368.10	7.00%
Diğer	62.60	63.60	63.40	85.60	6.20%
Toplam	1,075.1	1,137.1	1,188.8	1,618.7	6.40%

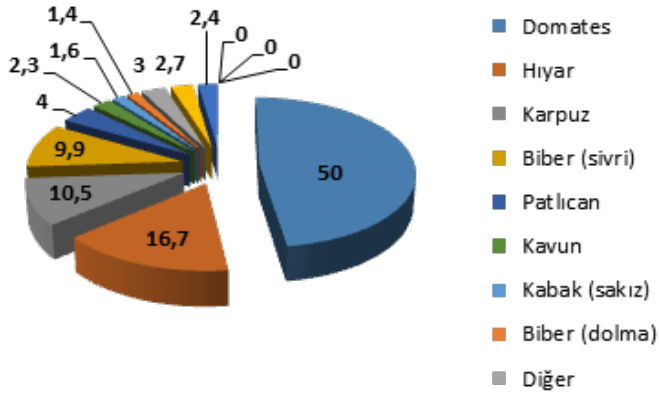
YBBO: Yıllık Bileşik Büyüme Oranı t tahmini

* Tropik Bitkiler

Türkiye’de ticari sera pazarı sebze ve meyve ağırlıklıdır. 2014 yılında 427,8 milyon dolar değerinde olan pazar 2020 yılına kadar tahmini %7,5’lik bir YBBO ile 652,1 milyon dolara ulaşması öngörülmektedir. (Çizelge 5). Türkiye Pazar büyüklüğünün 2016-2021 dönemini kapsayan beş yıllık dönemde yılda yaklaşık 136 milyon dolar tutarında büyüme göstereceği öngörülmektedir. Pazardaki en büyük ürün meyve ve sebze yetiştirme amaçlı seralar ile çiçek ve süs bitkileri yetiştirme amaçlı seralar olduğu ve gelecekte de bu kategoride artışın devam edeceği öngörülmektedir. Ülkemizde 2018 yılında yaklaşık 3.9 milyon ton domates, 1.2 milyon ton hıyar, 0.3 milyon ton patlıcan ve 0.5 milyon ton biber üretimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 6, Şekil 3). Toplam üretimde domatesin yeri %51 seviyelerinde olmuştur. Ülkemizdeki seraların %94’ü Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yer almaktadır. Basit seralarda üretilen ürünlerin %85’i iç piyasada tüketilirken modern seralarda üretilen ürünlerin %85-90’ı ihraç edilmektedir. Akdeniz ve Ege Bölgesinde modern seralarda hektar başına ortalama domates verimi 300 ton/ha iken Afyon, Kırşehir, Konya gibi iç bölgelerde üretilen domateslerde verim 550 ton/ha’nın üzerinde gerçekleşmektedir. Bu rakamlar üzerinden bir değerlendirme yapıldığında seraların kurulacağı bölgelerdeki iklim ve enerjinin temini konusu son derece önemlidir. Bilinenin aksine seracılıkta ısıtma ve hatta soğutma için ucuz ve sürekli bir enerjiniz varsa ülkemizin karasal iklime sahip bölgelerinde kıyı bölgelerimizden çok daha başarılı sonuçlar alınabilmektedir. Karasal iklime sahip bölgelerimizde jeotermal enerji ile kış ayları sorunsuz bir şekilde geçilebilirken aynı zamanda yaz aylarında seralar çok daha kolay bir şekilde serinletilebilmektedir. Ülkemiz jeotermal enerji kaynakları potansiyeli açısından Avrupa’da 1’inci, dünyada 7’nci sırada yer almaktadır. Jeotermal enerji ile ısıtılan 500 ha sera bulunmakta, 3.000 ha seranın ise jeotermal kaynak ile ısıtılabilme potansiyeli mevcuttur. Diğer taraftan jeotermal enerjinin bulunduğu iç bölgelerimizde gece sıcaklıklarının yaz aylarında bitkiler için uygun olan 19 oC’nin altında seyretmesi nedeniyle de üretim daha kaliteli olabilmekte ve tüm yıla yayılabilmektedir. Bu avantajlar sayesinde birim alandan elde edilecek ürün miktarı kıyı bölgelerdeki üretime kıyasla iki katına çıkabilmektedir.

Çizelge 6. Örtü altı sebze ve meyve üretimi, 2013-2018 (Ton) (tuik.gov.tr 2018)

Ürünler	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sebze toplamı	5 940 751	6 142 078	6 346 770	6 743 085	7 383 880	7 535 511
Bezelye	35	35	35	36	56	58
Biber (Dolmalık)	94 173	90 414	94 598	103 413	100 514	100 253
Biber (Sivri)	384 171	387 006	385 548	414 058	394 756	382 029
Biber (Çarliston)	-	32 563	47 909	52 883	80 049	70 645
Domates	3 200 930	3 285 570	3 394 447	3 614 472	3 829 831	3 888 555
Fasulye (Taze)	42 646	46 008	39 049	45 879	47 936	57 421
Hıyar	1 001 940	1 030 349	1 080 213	1 077 783	1 121 625	1 134 182
Ispanak	3 186	3 179	3 872	4 068	3 733	3 213
Kabak (Sakız)	104 149	108 086	121 250	143 150	219 304	242 218
Karpuz	640 513	653 343	679 375	701 532	791 277	871 845
Kavun	136 396	143 889	145 347	165 386	185 762	178 008
Lahana	463	476	463	492	493	467
Marul (Göbekli)	17 021	16 325	16 039	18 684	28 888	24 510
Marul (Kıvırcık)	42 478	45 097	45 664	56 232	67 414	66 025
Marul (Aysberg)	7 494	7 002	7 244	7 864	19 001	21 591
Maydanoz	552	521	1 258	1 796	3 057	4 094
Patlıcan	252 396	261 874	250 311	291 314	344 620	332 742

**Şekil 3. Seralarda üretilen ürünlerin oransal dağılımı**

Bugün sera üreticileri genelde domates, biber ve hıyar yetiştiriciliğini ön planda tutuyorlar. Kesme çiçekçilik bu ürünleri takip ediyor. Üreticinin tercihini etkileyen önemli nedenlerden birisi piyasada ürünün bilinirliği, talep, tüketiciye kolay ulaşım, depolama ve raf ömrü ve maliyet/satış oranı gelmektedir. Domates bu açılarından birinci sırayı almaktadır. Özellikle ihracat potansiyelinin olması, iç piyasada her dönem aranan ürün olması, transport sırasında olgunlaşmasını tamamlayabilme kabiliyeti vb. pek çok nedenle tercih edilmektedir. Ancak farklı ülkelerden araştırılacak yeni bitkiler üreticiye daha karlı üretim yapma olanağı da tanıyabilir. Özellikle tıbbi

ve aromatik bitkilerin kontrollü ortamlarda üretilmesi, tamamen su kültüründe üretilecek yeşil bitkilerin hijyenik koşullarda üretilebilmesi sayesinde seradan doğrudan mutfağa ulaştırılabilmesi, metropol yakınlarında seracılığın geliştirilerek taşıma maliyetlerinin azaltılması ve daha çevreci bir yaklaşımla bu sayede karbon salınımının da azaltılması önemli olabilecektir. Genel olarak örtü altı üretim yapılan iller aşağıdaki Çizelge dan görülebilir (Çizelge 7).

Çizelge 7. İllere göre seradaki üretim oranları (tuik.gov.tr 2018)

	iller	Örtüaltı Alanı (ha)		iller	Örtüaltı Alanı (ha)
1	Antalya	28.328	17	Bartın	176
2	Mersin	19.656	18	İstanbul	160
3	Adana	15.073	19	Denizli	143
4	Muğla	3.905	20	Tokat	116
5	İzmir	1.573	21	Afyonkarahisar	114
6	Aydın	1.502	22	Zonguldak	114
7	Hatay	1.110	23	Elazığ	111
8	Burdur	911	24	Bursa	110
9	Isparta	479	25	Şanlıurfa	99
10	Amasya	458	26	Sakarya	68
11	Bilecik	456	27	Balıkesir	67
12	Eskişehir	384	28	Uşak-64	62
13	Yalova	375	29	Kütahya	61
14	Samsun	322	30	Ankara	58
15	Manisa	263		Diğer İller	737
16	Kocaeli	219		TOPLAM	77.209

Antalya, Mersin, Muğla ve İzmir illeri toplam sera varlığımızın yaklaşık %94'üne sahiptir. Ülkemizde son 15 yılda kurulan modern anlamdaki seraların toplam alanı 1400 hektarı geçmiştir. Bu alanların %95'den fazlası plastik kaplamalı gotik tarzda seralardır. Cam seralar diğer kısmı oluşturmaktadır. Üreticinin plastik seraları seçmesindeki etkili en önemli faktör, cam seralara göre fiyatının uygun olması, kurulumunun daha kısa sürede gerçekleşmesi, ülkede yeterli sayıda yerli üreticinin bulunması ve ışıklanma açısından önemli sıkıntılar yaşamaması hatta ışık geçirgenliğinin cama göre düşük olması nedeniyle yaz döneminde üretimin uzatılabilmesi gösterilebilir. Kurulum maliyeti kurulacak seranın alanı, yüksekliği, donanım tercihleri, arazi yapısı gibi pek çok nedene bağlı olmakla beraber global bir karşılaştırma yapmak gerekirse plastik bir sera ile cam sera arasında %40-100 arasında fiyat farkı oluşabilmektedir. Amortisman süresi seralarda 7 yıl olarak kabul edilmekle beraber. Seranın kurulacağı bölge, yıllık üretim miktarı ve seranın kurulum maliyetine göre farklılık gösterebilmektedir.

Seralar geniş çatı yüzeyleri ve örtü malzemeleri açısından doğa olaylarının ciddi tehdidi altındadır. Öncelikle seralar sel riskinin olabileceği nehir ve dere yataklarına

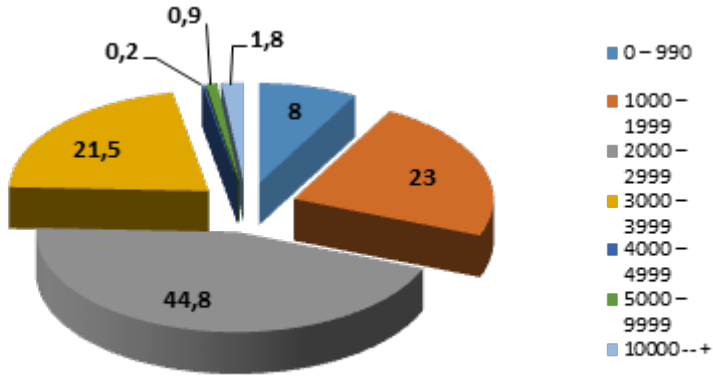
kurulmamalıdır. Diğer taraftan taban suyu yükselmelerine karşı ise sera zeminine drenaj hatları döşenmeli, seranın eğimi doğal akışı sağlayacak şekilde tesviye edilmelidir. Seranın kurulacağı alanın zemin etüdü yapılmalıdır. Rüzgar, fırtına, kar ve dolu ise her an karşılaşılabilecek risklerdendir. Seralar rüzgar ve kar gibi yüklere karşı yeterince dayanıklı tasarlanmalı statik ve dinamik yükler göz önüne alınarak oluşturulmalıdır. Eğer cam sera üretilecekse kırılmalara karşı dayanıklı temperli camlar tercih edilmelidir. Özellikle otomasyon sistemleri bu tür doğa olaylarına karşı donanımlı olmalı, risk tespit edildiğinde gerekli önlemleri alabilecek ya da üreticiyi hemen bilgilendirebilecek kabiliyette olmalıdır. Yağmur yağmaya başladığında tüm çatı havalandırma pencerelerini kapatan, rüzgar hızına ve yönüne bağlı olarak yine bu pencerelere konumlarını bildiren sistemlere sahip olmalıdır. Seracılık artık endüstriyel üretim fabrikalarıdır. İçinde önemli sayıda mühendis, teknisyen, tekniker ve bakım işçisi çalışmaktadır. Ürünlerin miktarı riske atılmayacak kadar yüksektir. O nedenle seralar statik ve mekanik açıdan ilgili standartlar ve regülasyonlar göz önüne alınarak tasarlanmalı ve kurulmalıdır.

TÜİK ve Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre alçak tünel seralar çıkartıldığında ülkemizde yaklaşık 56.000 ha sera alanı mevcuttur. Bu alanların ancak 1400 ha'lık kısmı modern ya da teknolojik sera olarak değerlendirilmektedir. Sera büyüklüğü açısından bakıldığında ise örtü alanların %75'inden fazlası 0.3 ha'dan düşüktür. Kalan kısım içerisinde modern seraların ortalama büyüklüğü 3 ha seviyesindedir (Çizelge 8 ve Şekil 4). Son dönemde devlet tarafından açıklanan ve 2019 yılında başlanması öngörülen 2000 ha'lık Sera A.Ş olarak kamuoyuyla paylaşılan ve yatırım yapılması düşünülen sera yatırımı tüm modern sera alanlarımızdan daha fazladır. Bu açılarından bakıldığında yapılacak yatırım kayda değer öneme sahiptir ve sera imalat sektörümüz için önemli bir fırsattır. Uygun bir projelendirme ve belirlenecek teknik şartname ve zamana yayılacak bir üretim planlaması ile hem sektörümüz gelişecektir ve hem de imalat sırasında 8.000-10.000 kişiye ve devamında üretime geçildiği andan itibaren yaklaşık 20-25.000 kişiye istihdam sağlayabilecektir. Dolaylı olarak da demir, çelik, inşaat, plastik, elektrik-elektronik, mühendislik, mimarlık vb. alanlara da istihdam sağlanabilecektir. Bu noktada önemli olan Sera İmalat Sektörü ve bağlı sektörlerin kapasite ve kabiliyetleri göz önüne alınarak dış pazardan gelebilecek sera konstrüksiyon ve donanımlarına fırsat yaratılmamalıdır.

Çizelge 8. Seraların alan büyüklüklerine göre dağılımları

Alan (m ²)	Pay (%)
0 – 990	8,0
1000 – 1999	23,0
2000 – 2999	44,8
3000 – 3999	21,5
4000 – 4999	0,2
5000 – 9999	0,9
10000 - +	1,8

Kaynak: Örtüaltı Kayıt Sistemi



Şekil 4. Seraların alan büyüklüklerine göre dağılımları

3. DESTEKLER

- Yatırım Aşamasında devlet tarafından sağlanan destekler aşağıdaki gibidir:

Tarımsal Üretime Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi; Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatiflerince %25-%75 indirimli kredi olarak sağlanmaktadır.

Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Projesi; alternatif enerjiye dayalı 3 da üzeri sera projelerine 3.000.000 TL üst limite kadar %50 hibe desteği,

IPARD Çiftlik Faaliyetlerinin Çeşitlendirilmesi ve Geliştirilmesi Programı; süs bitkisi, tıbbi ve aromatik bitkiler, fide/fidan yetiştiriciliğinde, 10 da'a kadar olan projelerin %50'si desteklenmektedir. Maksimum hibe tutarı 250.000 Avro'dur (42 ilde).

2016 yılından itibaren meyve ve sebze üreten işletmelere %60 oranında destek verilmesi planlanmaktadır.

Maliye Bakanlığı Milli Emlak Genel Müdürlüğü'nce teknolojik ve jeotermal sera yatırımlarında en az 10 milyon ABD doları karşılığı yatırım yapmayı ve en az on kişiye on yıl süreyle istihdam sağlamayı taahhüt eden yatırımcıya, hazineye ait taşınmazların kullanma izni veya irtifak hakkı tesis edilebilmektedir.

Mera Yönetmeliğinde yapılan değişiklikle; jeotermal kaynaklı teknolojik seralar için ihtiyaç duyulan yerler için tahsis amacı değişikliği yapılabilmektedir.

"Yatırımlarda Devlet Yardımları BKK" çerçevesinde; seracılık yatırımları; Bölgesel Teşvik için KDV istisnası, Gelir Vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği ve faiz desteği gibi avantajlardan yararlanabilmektedir.

II. Üretim Aşamasında

Örtüaltı Kayıt Sistemine kayıtlı üreticiler; TARSİM, Bombus Arısı, Biyolojik ve Biyoteknolojik Mücadele desteklemeleri ve İndirimli işletme kredilerden faydalanabilmektedir.

Mazot desteği 4,85 TL/da, gübre desteği 6,6 TL/da, toprak analizi desteği 2,5 TL/da,

Örtüaltı İy Tarım Uygulamaları desteği 150 TL/da,

Tarımsal Yayım ve Danışmanlık desteği 600 TL,

TARSİM (Sera Sigortası) desteği: Poliçenin % 50'si,

Bombus arısı desteği; 2 adet/da olmak üzere 60 TL/Koloni,

Biyolojik ve biyoteknik mücadele desteği (paket) 460 TL/da olarak sağlanmaktadır.

Çizelge 9'da Tarım Kredi Kooperatifleri ve Ziraat Bankası tarafından yatırımcıya sağlanan indirimli ya da sübvansiyonlu krediler ve kademeleri görülebilir.

Çizelge 9. İndirimli Tarımsal Krediler (Tarım Kredi Kooperatifleri • Ziraat Bankası)

Kontrollü Örtüaltı Tarımına Yönelik Faiz İndirimli Kredi	750.000 TL'ye kadar	%75 Yatırım-%50 İşletme
	750.001-5.000.000 TL	%50 Yatırım -%25 İşletme
	5.000.001-10.000.000 TL	%25 Yatırım-%25 İşletme
Sera Modernizasyonuna Yönelik Faiz İndirimli Kredi	300.000 TL'ye kadar	%100 Yatırım-%50 İşletme
Yaygın Bitkisel Üretime Yönelik Faiz İndirimli Kredi	250.000 TL'ye kadar	%50 Yatırım-%50 İşletme
	250.001-750.000 TL	%25 Yatırım-%25 İşletme
2019 Yılı Ocak Ayında Uygulamaya Başlanan Yatırım Kredisi (Yatırımın %75'ine-yeni sera ve modernizasyon) 24 ay sonra ödemeli, 7 yıl vadeli.	10.000.000 TL'ye kadar	%8,25 faiz oranında
2019 Yılı Ocak Ayında Uygulamaya Başlanan İşletme Kredisi 14 ay vadeli.		%8,25 faiz oranında

4. Sera Konstrüksiyon, Donanım ve Ekipman Üreticiler ve İhracatçılar Derneği-SERKONDER

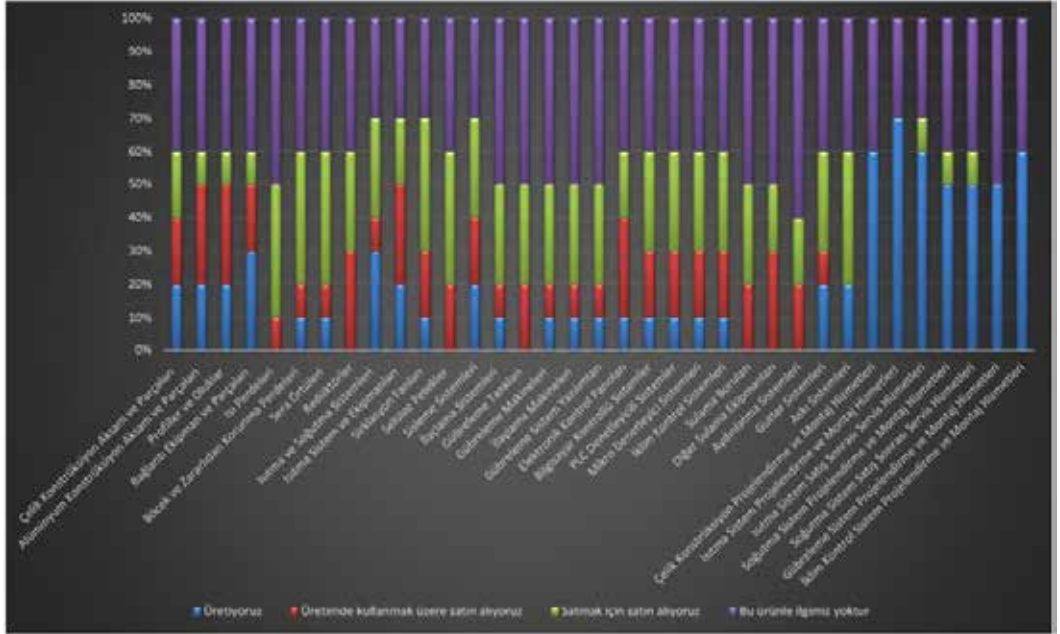
SERKONDER 2012 yılında kurulmuş Sera Konstrüksiyon ve Donanımları konusunda yerli sektörün gelişmesi ve uluslararası alanda ülkemizi tanıtmak ve temsil etmek amaçlarıyla kurulmuş bir Sivil Toplum Kuruluşudur. Bu güne değin ulusal ve uluslararası alanda pek çok faaliyet yürütmüştür.

Ülkemizde sera üretim teknolojisi son 20 yılda hızlı bir gelişim göstermiştir. Bu gelişim sırasında seracılık sektörüne yatırım yapan yeni firmaların oluşmasının yanında, makina ve teknolojileri, iklimlendirme, otomasyon ve çelik imalat sektöründe bulunan firmalar ise ya yan bir dal olarak sektöre girmişler ya da mevcut işlerini tamamıyla bu sektöre kaydırmışlardır. Bugün SERKONDER'e kayıtlı 43 adet yerli firma bulunmaktadır. Sera İmalat sektörü pek çok yan dal içermektedir. Bunlar maddeler halinde şu şekilde sıralanabilir;

1. Sera Çelik Konstrüksiyonu
 - 1.1. Çelik Konstrüksiyon Aksam ve Parçaları
 - 1.1.1. Özel Sera Profilleri ve Olukları Üreticileri
 - 1.1.2. Özel Sera Bağlantı Ekipman ve Parçaları Üreticileri
 - 1.1.3. Çelik Konstrüksiyon Montaj Firmaları
 - 1.2. Elektrik Sistemi Aksam ve Parçaları
 - 1.2.1. Redüktör Üreticileri
 - 1.3. Tekstil Ürünleri
 - 1.3.1. Isı perdesi ve Sinek tülü Üreticileri
 - 1.4. Sera Örtüsü Üreticileri
2. Sera içi Isıtma ve Soğutma Sistemleri
 - 2.1. Isıtma Sistemi
 - 2.1.1. Isıtma Ekipmanları Üreticileri
 - 2.1.2. Projelendirme ve Montaj Firmaları
 - 2.2. Soğutma Sistemi Üreticileri
 - 2.2.1. Sirkülasyon Fanı ve Selüloz petek Üreticileri
 - 2.2.2. Sisleme Sistemi Üreticileri
3. Sulama-Gübreleme, Otomasyon ve Topraksız Tarım Ekipmanları
 - 3.1. Sulama Sistemi
 - 3.1.1. Sulama Sistemi Boru Plastik Aksam Üreticileri
 - 3.1.2. Diğer Sulama Ekipmanı Üreticileri
 - 3.2. Gübreleme Sistemi
 - 3.2.1. Gübreleme Sistemi imalat, yazılım, Projelendirme ve Montaj Firmaları
 - 3.2.2. Gübreleme Tankı Üreticileri
 - 3.3. Otomasyon Sistemi
 - 3.3.1. Sera içi iklim kontrolüne yönelik elektrik, elektronik, tesisat projelendirme ve yazılım firmaları
 - 3.3.2. Sera içi Otomasyon Sistemi Üreticileri
 - 3.4. Topraksız Tarım Ekipmanları
 - 3.4.1. Gutter ve Askı Sistemi Üreticileri

Sera Konstrüksiyon ve Donanım Sektörünün son 25 yıllık geçmişine bakılırsa ülkemizde en hızlı büyüyen sektör olduğu görülebilir. 2000’li yıllara kadar ülkemizde Modern Seraların kurulumu tamamen yabancı firmalar tarafından yapılırken bugün ister plastik ister cam seraların tamamına yakınına %100 oranında yerli olarak yapılabilmektedir. Bakıldığında sera perdeleri dışında ithal ürüne bir bağımlılığımız

yoktur. Perde kullanımı modern seralarda gölgeleme açısından zorunlu bir donanım olmasına rağmen tekstil sektörümüz bu konuya yapılacak yatırımı henüz karlı görmemektedir. 2013 yılında 1 milyar dolar seviyelerinde olan ticari sera pazarının 2020 yılında 1.6 milyar doları aşması beklenmektedir (Çizelge 4). Şekil 5'de seracılıkta kullanılan malzeme ve donanımların yerli firmaların temin ya da üretimini yapma koşullarına göre dağılımları gösterilmiştir.



Şekil 5. SERKONDER'e üye firmaların üretim stratejileri

Seracılık sektörünün hızlı bir şekilde gelişmesi ve buna paralel olarak sera kuran ve bu seralara donanım sağlayan yerli firmaların kurulması iç piyasaya da rekabet getirmiştir. Daha önceleri yurtdışından ithal yoluyla ve çok yüksek maliyetlere temin edilen modern seralar ve bunların donanımları bugün ülkemizde son derece kaliteli uygun fiyatlarla ve yeterli miktarlarda üretilebilmektedir. Bu durum ülkemizi hazır pazar olarak gören Hollanda, İspanya ve Fransa gibi ülkelerin de kendilerine çeki düzen vermelerini sağlamıştır. Artan yurtiçi ve yurtdışı rekabet sayesinde yerli üreticiler yakın komşularımızda ve Orta Doğuda ve Orta Asya'da kendilerine önemli miktarda pazar bulmaya başlamıştır. SERKONDER'e ulaşan bilgilere göre Türk üreticileri 2019 yılında yakın coğrafyaya 500 ha'nın üzerinde ihracat gerçekleştirmiştir.

Diğer taraftan ülkemizde faaliyet gösteren yabancı firmalar küresel pazarda da güçlü durumdadır. Dünyadaki gelişmeleri yakından takip etmekte ve ekonomik ve teknolojik değişimlere çok kısa sürede ayak uydurabilmektedir. Bu firmaların her biri 20-30 ülkede faaliyet göstermektedir. Bu nedenle organizasyonları ve aralarındaki işbirlikleri de o oranda gelişmiş ve sağlam durumdadır. Bu açılarından bakıldığında sektörümüzü bu firmalarla rekabet edebilir hale getirmek ve birlikte hareket etme kabiliyeti kazandırabilmek önemlidir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye sera alanları bakımından Avrupa'da İspanya'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ne var ki sera alanlarımızın %75'den fazlası 0.3 ha'nın diğer

anlamda 3.000 m²'nin altındadır. Çiftçilerimiz kendileri açısından yeterli olmayan alanlarda üretim yapmaktadırlar. Üretim alanları da dikkate alınırca küçük ve dağınık olan alanları bir araya getirecek bir Sera Toplulaştırması ve devamında kooperatifleşme ile daha kontrollü, merkezi enerji sisteminden ısıtılan ya da soğutulan, sulama, gübreleme, bakım konularının tek elden yönetilebildiği, Uzman Ziraat Mühendislerinin görev yaptığı modern sera alanlarını kurulması sektörün verimliliğini ve izlenebilirliğini artıracaktır. Bu tür alanlarda üretim miktarını artırabilecek yapay aydınlatma, karbondioksit enjeksiyonu, ısıtma ve soğutma teknolojilerinin daha verimli kullanılabilmesi sayesinde birim alandan elde edilen ürün miktarını da %100'e kadar artırmak mümkün olabilmektedir. Seracılıkta en önemli gider enerjidir. Merkezi sistemler sayesinde ülkemizin mevcut enerjilerini kullanabilen tesisler son derece önemli olacaktır. Modern seralar bir FABRİKADIR. Bu seralarda üretimi iklimsel nedenlerle durdurmak uygun değildir. O nedenle üretimi tüm yıla yayacak teknolojilerin kullanılması son derece önemlidir. Ayrıca bugün modern seralarda topraksız tarım uygulamaları yapılmaktadır. O nedenle toprağa ihtiyaç yoktur. Yeni kurulacak seraların TARIM DIŞI arazilere kurulması ya da teşvik edilmesi tarım alanlarımızın korunmasında bir çözüm olabilecektir. Haksız rekabeti önlemeye yönelik seralarda kullanılan her türlü malzeme ve donanımın test edilip sertifikalandırılacağı bir merkezin kurulması ve bu merkezde aynı zamanda yeni gelişmelerin değerlendirilerek çiftçi ya da yatırımcı açısından tarafsız bir otoritenin oluşturulması sektör açısından son derece önemlidir.

Dünyada sera alanları artan talebi karşılayacak şekilde tek blok halinde 5 ha ve hatta 10 ha (100.000 m²) olarak inşa edilmektedir. Bölge özelliklerine, bölgenin ışıklanma sürelerine ve üretimin gerçekleştirilebildiği mevsimin iklim koşullarına ve kullanılan enerjinin tipine ve maliyetlerine göre birim alandaki domates bitki sayısı 2.5 veya 3.7 adet olabilmektedir. Bu rakamlar ışığında 50.000 m² veya 5 ha bir seradaki bitki sayısı 125.000 ile 180.000 arasındadır. Seralarda birim alandan beklenen domates miktarı yıllık 30 kg ile 80 kg arasında değişebilmektedir. Birim alandan elde edilen ürün miktarı seranın kurulduğu bölgenin iklimsel koşullarına, kullanılan teknolojiye, seradaki işçinin yetenek ve tecrübesine ve daha da önemlisi serayı yöneten ziraat mühendisine bitki hakkında sahadan gelen doğru ve zamanlı bilgiye bağlıdır. Sahadan bilgi, genellikle ziraat mühendisinin kendisi tarafından toplandığı gibi içeride çalışan işçi, teknisyen ve diğer sorumlu elemanlar tarafından sağlanır. Bu bilgiler bitkinin genel hali, kalınlığı, büyüme hızı, meyve yapısı, salkımlar arası mesafe, meyve rengi, yaprak sayısı ve büyüklüğü, tepe noktası kalınlığı, bitki besin eksikliği veya fazlalığından kaynaklanan fiziksel belirtiler, hastalık belirtileri, zararlı böceklerin popülasyonu ve çeşidi, meyve şekli, salkım ve/veya tane ağırlığı, üst salkımlardaki meyvelerin durumu, tozlanma ve çiçek tutumu, arıların aktivasyonu vb. pek çok parametre eş zamanlı ya da belirli aralıklarla elde edilmelidir. Bu denli bitki yoğun bir serada yukarıda bahsedilen verilere her seferinde doğru bir şekilde ulaşabilmek kolay değildir ve son derece zaman almaktadır. Ayrıca bu tür sıradan işlemler zaman içinde ziraat mühendisi dahil tüm elemanlarda sera körlüğüne neden olabilmektedir ve bitkinin verdiği belirtilerin zamanında teşhisinde gecikmelere neden olmaktadır. Bu denli önemli bilgilerin tespiti, yorumlanması ve aksiyon alınması son derece yetişmiş personel ihtiyacını doğurmaktadır. Bu noktada sektörün genel sorunlarına başlıklar halinde değinmek gerekirse;

- Eğitim
- Üretim
- Teknoloji
- Destekler
- Standartların uygulanması ve denetlenmesi
- Projelendirme ve fizibilitenin oluşturulması
- İş güvenliği
- Proje destekleri-Tübitak vb.
- Ar-Ge çalışmaları

Sektörde ihracat kapasitesinin artırılması ve standartların yükseltilmesine yönelik en belirgin sorunlar;

- Üretim teknikleri (Eğitim, Danışmanlık eksikliği),
- Teknoloji kullanma,
- Kalifiye işgücü,
- Bilgi teknolojilerinin kullanımı,
- Kurumsal işbirlikleri,
- Kurumsallaşma,
- Finansman,
- Yeni pazarlar yaratmak (Pazar araştırması) olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konulara bazı çözüm önerileri de aşağıda maddelenmiştir;

1. Yerli üretim modern sera teknolojileri ve ürünlerin kullanımını artırıcı çalışmalar yapmak,
2. Ulusal/uluslararası standartlara uygun modern sera kriterlerini belirlemek ve imal edilen seralara bu kriterlere göre belge düzenlemek.
3. Seralarda değişik marka ve modeller için kullanılacak genel "Sera Tip Onay" kriterlerini belirlemek ve bunun için prosedürler ve yöntemler geliştirmek,
- 4.Sektörde ulusal ve uluslararası standartlara ve yönetmeliklere uygun üretim konusunda muayene ve deneyleri üstlenmek, belgelendirme kuruluşları ile ilişkileri kurmak,
5. Kalifiye eleman, teknisyen, ve uzman yönetici yetiştirilmesi konularında eğitici çalışmalar yapmak, eğitim sonunda sertifika vermek,
6. Türkiye'de seraların modernizasyonu ve mevcut eski seraların yenilenmesine yönelik politikalar oluşturmak,
7. Üniversiteler ve ilgili araştırma enstitüleri ile ilişki kurmak; sera konstrüksiyonu, inşaatı, donanımları konularında yeni teknoloji ve yöntemlerin araştırılması için ortak çalışmalar yürütmek, üniversite-sanayi işbirliğini teşvik etmek,

KAYNAKLAR

Anonymous 2017. Eğitim, Danışmanlık Ve Yurtdışı Faaliyet İhtiyaç Analizi Özeti. Zobu Consulting. Antalya.

Bailey, B. 1995. Greenhouse Climate Control. New Challenges. Acta Horticulture 399: 13-23.

Bailey, B. 2006. Natural and Mechanical Greenhouse Climate Control, Acta Horticulture 710: 43-54.

Baille, A. (2001). Trends In Greenhouse Technology For Improved Climate Control In Mild Winter Climates. Acta Hortic. 559, 161-168

G. Giacomelli, N. Castilla, E. van Henten, D. Mears, S. Sase (2008). Innovation In Greenhouse Engineering. ActaHortic.2008.801.3

Heuvelink and Gonzales-Real, 2008 . Innovation in Plant-Greenhouse Interactions and Crop Management. Acta Horticulture 801: 63-74.

Silleli, H., M.A. Dayıoğlu, C. Yılmaz "Seralarda Otomasyon ve Kontrol Teknolojileri" Tarım Türk, sayı:3, 79-84, Temmuz-Ağustos (2013).

<http://www.tuik.gov.tr/2018>

<https://ec.europa.eu/eurostat>

SULAMA TEKNOLOJİLERİ

Köksal AYDINŞAKİR¹ Rıza KANBER² Ruhi BAŞTUĞ³ İ. Hakkı TÜZEL⁴

Mustafa ÜNLÜ² Dursun BÜYÜKTAŞ³ Nazmi DİNÇ^{1,2}

ÖZET

Ülkemizde teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek arazi miktarı 8.5 milyon ha olarak hesaplanmış ve bu alanın 2019 yılı itibariyle 6.6 milyon ha'lık kısmı sulamaya açılmıştır. 2023 yılına kadar ise 1.9 milyon ha'lık alanın sulamaya açılması hedeflenmektedir. 2018 yılı itibariyle mevcut sulama şebekelerinin %37'sinde klasik, %41'inde kanalet ve %22'sinde borulu sistemle sulama yapılmaktadır. 2023 yılına kadar mevcut klasik sulama şebekelerinin %25'e, kanalet sulama sistemlerinin %27'ye düşürülmesi ve borulu sistemlerin %48'e çıkarılması hedeflenmektedir. Ülkemizde suyun etkin kullanımını sağlayıcı sulama yöntem ve tekniklerinin kullanımı düşük düzeydedir. Sağlıklı verilere dayanan rakam verme olanağı olmamakla birlikte, izleme ve değerlendirme sonuçlarına göre Türkiye'de sulanan arazilerde %70 yüzey, %17 yağmurlama, %13 damla sulama yöntemi kullanılmaktadır. Ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli 112 milyar m³ olup bunun 54 milyar m³'ü kullanılmaktadır. Kullanılabilir su potansiyelinin 40 milyar m³'ü (%74) tarımsal sulamada, 7 milyar m³'ü (%13) sanayide ve 7 milyar m³'ü (%13) içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamada kullanılmaktadır. Ülkemizde 18 milyar m³ yeraltı suyu rezervi bulunmaktadır ve mevcut rezervin 15.46 milyar m³'ünün tahsisi yapılmıştır. Ülkelerin kalkınmalarında doğal kaynakların zenginliği ve sürdürülebilirliği belirleyici bir unsurdur. Tarımsal üretimde ekonomik ve sosyal sorunların çözümü için su kaynaklarının ekonomik ve etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Bu bildiride Türkiye'deki su kaynakları potansiyeli, sulama yöntemleri ve kullanılan sulama teknolojileri genel hatlarıyla ifade edilmiş ve sulama alanındaki sorunların çözümü için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sulama, Tarım, Yöntem, Teknoloji

1. TÜRKİYE'DE SULAMANIN TARİHSEL GELİŞİMİ

Yukarı Mezopotamya ovalarını da kapsadığından, Anadolu'da sulamanın 5000 yıl önceden beri bilindiği kabul edilmektedir. Eski uygarlıklardan kalma pek çok su yapısı bugün Anadolu'nun birçok yöresinde bulunmaktadır. Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Hititler (İ.Ö. 2000), Urartu (İ.Ö. 1000), Helenistik dönem, Roma, Bizans, Selçuk ve Osmanlı İmparatorluğu dönemlerinde yapılmış çok sayıda su yapısı bulunmaktadır (Öziş 1994). Anılan yapıların bir kısmı, bugün hala kullanılmaktadır. Kehriz (kanat) sistemleri, Şamran sulama kanalı, Toprakkale kenti yakınındaki iki baraj kalıntısı ile Tuşba (Vankale) kenti ve çevresinin sulanmasında kullanılan su yapıları Urartular'dan kalmıştır (Öziş 1994). Urartu Kralı Menua tarafından Van'ın Gürpınar ilçesinden kent merkezine su getirmek amacıyla 3 bin yıl önce yaptırılan Şamran su kanalı, günümüzde de varlığını korumakta ve halen kullanılmaktadır. Anadolu'da Roma ve Bizans dönemlerine ilişkin sulama ve kullanma suyu getirilmesi ile ilgili su yapıları da bulunmaktadır. Bizanslar döneminde yapılmış, Kütahya-

¹ Doç. Dr.,/Z.Yük. Müh.¹⁻² Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

² Prof. Dr.,Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana

³ Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya

⁴ Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, İzmir

Çavdarhisar, Çorum-Örükaya, Niğde-Böğet barajları önemli su yapılarıdır. Yine, Gaziantep-Balaban bucağındaki sulama kanalı günümüzde de kullanılmaktadır (Şekil 1).

Osmanlılar döneminde sulama amaçlı su yapıları, çok sınırlıdır. Daha çok şehir içme ve kullanma suyu getirilmesine dönük su kaynakları geliştirilmiştir. Bu amaçla birçok baraj yapılmıştır. Sulama yatırımları içerisinde, Amasya-Semali dolgu barajı, Gaziantep ve Halep yöreleri için sulama suyu sağlamasında kullanılan çevirme kanalı, Gediz Nehrinin mansap ucunun değiştirilmesi, İstanbul yakınlarındaki Elmalı I Barajı sayılabilir. İlk sulama şebekesi, Osmanlılar döneminde, 1908 yılında Konya-Çumra ovasında, Beyşehir gölü bağlaması ile gerçekleştirilmiştir. Birinci Dünya Savaşı'nın ardından, Cumhuriyet döneminde Kurtuluş Savaşı ile II. Dünya Savaşı arasındaki sürede Çubuk I barajı yapılmış; Nazilli, Sarayköy, Seyhan, Berdan, Kazova sulamalarının temelleri atılmıştır. Sonraki yıllarda II. Dünya Savaşı'nın zorluklarına karşın anılan sulamalar kısmen hizmete sokulmuştur. Cumhuriyet'in ilk büyük sulama şebekesi 1943 yılında hizmete giren Nazilli sulaması olmuştur. Daha sonra 6200 sayılı yasa ile 1954 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile birlikte sulama yatırımlarına hız verilmiştir. DSİ debisi 500 L/s'den büyük su kaynaklarının geliştirilmesi ile yükümlendirilmiş ve çok sayıda baraj, sulama sistemi, pompaj tesisleri yapmıştır.

Ülkemizde devlet eliyle sulama sistemlerinin kurulmaya başlamasıyla birlikte, sulu tarıma eğitilmemiş üretici ve şebeke noksanlıkları ile geçilmesi nedeniyle randımsız ve problem yaratan bir su kullanımı ortaya çıkmıştır (Beyce 1975). Bunun üzerine DSİ ile Bayındırlık Bakanlığı arasında yapılmış olan işbirliği sonucu olarak o zamanların "Sulu Ziraat Deneme İstasyonları" kurulmuştur. Bunlar, Tarsus (1947), Menemen (1949), Konya (1949) ve Eskişehir (1952) istasyonlarıdır. Daha sonra TOPRAKSU (sonraki adı Köy Hizmetleri) Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile bu istasyonlar TOPRAKSU Araştırma Enstitülerini meydana getirmişlerdir. Sonradan, bu kuruluşlara Toprak ve Gübre (1954), Merkez (1962), Tokat (1963), Samsun (1970), Urfa (1974), Erzurum (1979), Atatürk (1981) Araştırma Enstitüleri eklenmiştir.



Şekil 1. Eski su yapılarının Türkiye'deki konumu

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM), debisi 500 L/s'den daha küçük su kaynaklarının geliştirilmesi, arazi ıslahı, toplulaştırma, drenaj ve tesviye gibi tarla içi geliştirme hizmetlerinden sorumlu tutulmuştur. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ise reform bölgesi olarak ilan edilen alanlarda, topraksız köylüleri topraklandırma

ile görevlendirilmiştir. Türkiye’de planlı dönemde tarımsal yatırımların yaklaşık %58-80 kadarı toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesine harcanmıştır. 1963-1980 arası dönemde devlet yatırım bütçesinin yaklaşık, %20-33’ü arazi iyileştirme ve sulama yatırımlarına ayrılmıştır. Daha sonraki yıllarda Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ile Ankara Merkez Araştırma Enstitüsü kapatılmıştır.

Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü’nün kurulması ile birlikte, su kaynaklarının geliştirilmesine daha fazla önem verilmiş; etüt çalışmaları genişletilmiştir. Aynı yıllarda Aşağı Seyhan Ovası Sulaması, daha sonra Sakarya üzerinde Sarıyar Barajı gibi önemli yatırımlar gerçekleştirilmiştir. Aynı dönemde Derme, Amasya ve Van sulama sistemleri hizmete girmiştir. Bunu izleyen yıllarda Demirköprü’den Keban’a değin birçok baraj ve sulama şebekesi inşa edilerek, işletilmeye başlanmıştır. Tamamen yerli kaynak ve insan gücü ile gerçekleştirilen söz konusu yatırımlar içerisinde, Almus, Kesikköprü, Keban, Karakaya, Kıralkızı, Devegeçidi ve Atatürk barajları bitirilmiştir. Bunlar arasında Seyhan (110 000 ha), Ahmetli ve Çumra (45 000 ha), Iğdır, Köprüçay ve Maraş (her biri 20 000-25 000 ha) en önemli sulama yatırımları sayılmaktadır. Sulama şebekelerinin devreye giriş hızı ile 1960’tan sonraki planlı dönemde yılda ortalama 20 000-40 000 ha’lık alan sulamaya açılmıştır (Tekinel vd. 1994). Son yıllarda ise Güney Doğu Anadolu Projesi (GAP) ile yaklaşık 2 000 000 ha’lık bir alanın sulanması amaçlanmıştır. Değinilen proje içerisinde Fırat ve Dicle Nehirleri üzerine bir seri baraj ve gölet yapımı planlanmış ve bunlardan bir kısmı yaşama geçirilmiştir. Urfa-Harran Ovası’nda yaklaşık 140 000 ha’lık bir alanın sulanması gerçekleştirilmiştir. Öte yandan, proje içerisinde bulunan diğer yatırımlar, örneğin, Adıyaman, Birecik, Kahta, Batman, İlisu, Cizre, Garzan barajları ile bunlara bağlı sulama şebekeleri, ya inşa halindedir ya da yapımları için gerekli hazırlıklar son aşamasına gelmiştir (DSİ 1980).

Dünyada olduğu gibi, Türkiye’de de devlet sulama şebekelerinin işletme-bakım sorunlarının çözümü, anılan kuruluşların “Sulama Birliklerine” devredilmeleri ile çözümlenmeye çalışılmıştır. Sulama sistemlerinin işletmelerinin katılımcı Sulama Birliklerine devri, Türkiye’de beklenilmeyen ölçüde başarılı olmuştur. Kısa sürede, önemli boyutlarda devir işlemi gerçekleşmiş ve bu durum, Asya, Afrika, Amerika ve kimi Uzak Doğu ülkeleri için model oluşturmuştur. Ancak, 2018 yılında, sulama birlikleri tekrar DSİ’ye devredilmiştir. Bu durumun, sulama yönetiminde politik çıkar gruplarının egemen olmalarına yol açacağı ve gelecekte istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olacağı düşünülmektedir.

2. TÜRKİYE TOPRAK VE SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ

Türkiye’nin toplam yüz ölçümü 783 577 km² başka bir ifadeyle 78 milyon hektardır. 2017 yılı sonu itibariyle işletmedeki baraj ve göllerin toplam yüzey alanı 11 140.59 km²’dir. Bu alan ülke yüzölçümünün %1.42’sine tekabül etmektedir. Türkiye topraklarının yarısından fazlasını dağlar kaplamaktadır. Bunun dışında kalan bölüm ova, plato, engebeli arazi ve yassı tepeliklerdir. Türkiye’nin 190 000 km²’lik alanı, alüvyonlarla örtülü ova özelliği gösteren değişik yüksekliklerdeki düzlüklerden oluşmaktadır. Ova ve platoların toplamı 270 000 km² (Platolar 100 000 km², Ovalar 170.000 km²) alana karşılık gelmektedir ki bu alan Türkiye yüz ölçümünün 1/3’ü kadardır. İşlenmesi nispeten kolay olan 100.000 km²’lik engebeli ve yassı tepeli arazileriyle birlikte Türkiye’de dağlık alanların dışında 370.000 km² düzlük alan olduğu söylenebilir. Tarım arazileri toplamı da 280 000 km² yani 28 milyon hektar civarındadır.

Türkiye'nin yüz ölçümü olan 78 milyon hektarın yaklaşık 25.9 milyon hektarı sulanabilir tarım arazisidir. Yapılan etütlere göre; mevcut su potansiyeli ile teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek arazi miktarı 8.5 milyon hektar olarak hesaplanmıştır. Bu alanın 4.31 milyon hektarı DSİ, 2.29 milyon hektarı Köy Hizmetleri ve Halk Sulamaları tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekelerine sahip olup toplam 6.60 milyon hektarlık bölümü sulamaya açılmıştır. 2023 yılına kadar ise 1.90 milyon hektarlık alanın sulamaya açılması hedeflenmektedir. 2003 yılına kadar mevcut sulama şebekelerinin %46'sı klasik, %48'i kanalet ve %6'sı borulu sistemken; 2018 yılı itibarıyla mevcut sulama şebekelerinin %37'si klasik, %41'i kanalet ve %22'si borulu sisteme geçirilmiştir. 2023 yılına dek mevcut klasik sulama şebekelerinin %25'e, kanalet sulama sistemlerinin %27'ye düşürülmesi ve borulu sistemlerin %48'e çıkarılması hedeflenmektedir (Cetin 2020).

Dünyadaki toplam su miktarı 1.4 milyar km³'tür. Bu suyun %97.5'i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, %2.5'i ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Söz konusu tatlı su kaynaklarının da %90'ının kutuplarda ve yeraltında bulunması insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde toplam 25 akarsu havzası mevcuttur. Bu havzalara düşen yıllık ortalama yağış 574 mm olup, yılda ortalama 450 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli ise 181 milyar m³'tür. Günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yılda ortalama toplam 94 milyar m³'tür. 18 milyar m³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m³ olup, 54 milyar m³'ü kullanılmaktadır. Kullanılabilir su potansiyelinin 40 milyar m³'ü (%74) tarımsal sulamada, 7 milyar m³'ü (%13) sanayide ve 7 milyar m³'ü (%13) içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamada kullanılmaktadır (DSİ 2017a).

Yüzey suyunun ekonomik olarak kullanılmasının uygun olmadığı veya yetersiz olduğu alanlarda sulama suyu talebi yeraltı suyundan karşılanmaktadır. Ülkemizde 18 milyar m³ yeraltı suyu rezervi bulunmaktadır ve mevcut rezervin 15.46 milyar m³/yılının tahsisi yapılmıştır (DSİ, 2017b).

Su varlığına göre ülkeler su fakiri (yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000 m³'ten daha az), su azlığı yaşayan (yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 2.000 m³'ten daha az) ve su zengini (yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 8.000-10.000 m³'ten daha fazla) olmak üzere üç grup altında sınıflandırılmaktadır. Türkiye su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarına göre ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.366 m³ civarındadır.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1.120 m³/yıl civarında olacağı söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisi ile su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca bütün bu tahminler mevcut kaynakların 20 yıl sonrasına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Bu sebeple Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı kullanılması gerekmektedir.

3. TARIMSAL SULAMA YÖNTEMLERİ

Sulama, en genel tanımıyla bitkiler için gerekli olan suyun doğal yollarla karşılanamadığı koşullarda, çevreye zarar vermeden, bitki kök bölgesine suyun uygulanması olarak tanımlanabilmektedir. Sulama yöntemi ise suyun toprağa uygulanış biçimi şeklinde ifade edilmektedir (Kanber vd. 1992). Sulama yöntemleri, yüzey sulama ve basınçlı sulama yöntemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır. Sulama suyu, yüzey sulama yöntemlerinde herhangi bir basınca gereksinim duyulmadan bitkilerin sulamasında kullanılabilirken, basınçlı sulama yöntemlerinde sulama suyunun dağıtımı için belli bir basınca gereksinim duyulmaktadır (Kanber vd. 1993).

Yüzey sulama yöntemlerinde su, kaynaktan araziye kadar kaplamalı veya kaplamasız kanallar ve/veya alçak basınçlı kapalı boru sistemleri ile iletilir. Bu nedenle yüzey sulama yöntemlerinin ilk yatırım giderleri, basınçlı sulama yöntemlere göre oldukça düşüktür. Yüzey sulama yöntemleri, eğimi %2-3'den daha küçük, infiltrasyon hızının orta veya düşük olduğu topraklarda daha uygundur (James, 1988). Tava, uzun tava (border) ve karık sulama yöntemleri, temel yüzey sulama yöntemleri olarak kabul edilmektedir.

Tava sulama yönteminde sulanacak tarla, etrafı seddelerle çevrilmiş, dikdörtgen/kare alanlara bölünür. Tavalar, arazinin topoğrafyasına göre ya düz ya da eğimli olarak yapılmakta ve işletilmektedir. Eğimli tavalar, engebeli arazilerde, eşyükselti eğrilerine paralel olarak yapılmaktadır. Sulama suyu, tava içerisine sifonlar, tüpler, delikli borular ve çok çıkışlı hidrantlar aracılığı ile alınmakta ve infiltre oluncaya dek göllendirilmektedir (Şekil 2). Tava sulama yöntemi yaygın olarak sık ekilen bitkilerle, meyve bahçeleri ve bağların sulanmasında kullanılmaktadır.



Şekil 2. Tava sulama yöntemi

Uzun tava (border) sulama yönteminde tarla, paralel seddeler veya border sırtları ile eğimli şeritlere bölünmekte ve iki sedde arasındaki alan, border şeridi veya uzun tava diye adlandırılmaktadır. Şeritler boyuna doğrultuda eğimli ancak enine doğrultuda eğimsizdir ve uzun tava bitiminde drenaj kanalına akış vardır (Şekil 3). Şeritlerin enleri 3-30 m, boyları 100-800 m arasında değişmektedir. Orta derecede düşük ve kısmen yüksek su alma hızına sahip topraklar için daha uygun olan uzun tava sulama yöntemi ile baklagiller, çayır otları, hububat, meyve bahçeleri ve bağlar sulanabilmektedir. Çok yüksek infiltrasyon hızına sahip kaba bünyeli topraklarda şerit boylarının kısa tutulması gerekmektedir.



Şekil 3. Uzun tava (border) sulama yöntemi

Karık sulama yönteminin temel ilkesi, tarlanın genel eğimi doğrultusunda veya eğime dik olarak oluşturulmuş küçük kanalcık veya arklarda (karık) sulama suyunun akıtılmasıdır (Şekil 4). Sulama suyu, oluşturulan karıklara sifonlar, tüpler, hareketli kapaklı delikli borular, çok çıkışlı yükselticiler ve gömülü düşük basınçlı borular aracılığı ile verilmektedir (James 1988). İnce bünyeli, suyun göllenmesine neden olan çok yavaş geçirimli, eğimsiz topraklarda başarıyla kullanılan karık sulama yöntemi, orta veya orta-ağır bünyeli topraklar için daha uygundur. Karık eğimleri, genellikle %1 veya daha küçük olabilir. Bazen toprak aşınımı tehlikesinin olmadığı kurak alanlarda %3'e kadar çıkabilir. Karık boyları ve debi, arazi eğimi ve infiltrasyon hızına göre değişmektedir. Eğim artıkça karık boyu kısalmakta, debi yükselmekte; buna karşı eğim azaldıkça debi azalmakta, karık boyu artmaktadır (Kanber 1997).



Şekil 4. Karık sulama yöntemi

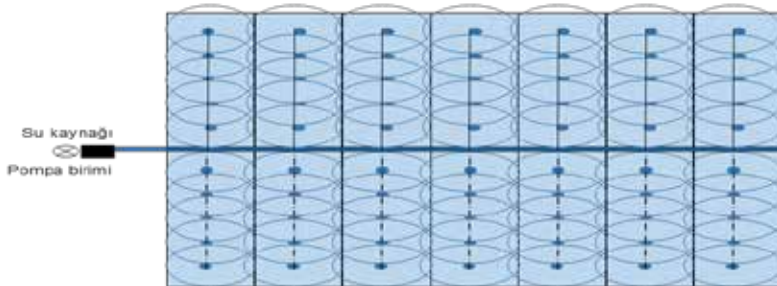
Basınçlı sulama yöntemlerinin temel öğeleri, pompaj birimi, yağmurlayıcı ya da damlaticılarla birlikte, denetim ve su arıtma birimleri (filtreler), ana ve yan ana borular, yan boru (manifold), lateral hatları, kimyasal enjektör ekipmanları, vanalar, bağlantı parçaları ve diğer gerekli ekipmanlardan oluşmaktadır.

Basınçlı sulama yöntemlerinden biri olan yağmurlama sulama yöntemi, suyun kaynaktan belli bir basınçla alınması, kapalı bir sistemle tarlaya dek iletilmesi ve sonrasında atmosfere damlacıklar halinde püskürtülmesi ilkesine dayanmaktadır (Şekil 5). Yüzey sulama yöntemlerinin sorun olduğu topoğrafik ve her türlü toprak koşullarında başarıyla uygulanan bir yöntemdir. Günümüzde dünyadaki sulanır alanların yaklaşık %5'i yağmurlama sistemleri ile sulanmaktadır. Yağmurlama sulama yöntemi, çok değişik özelliklere ve sistem kapasitesine sahip olduğundan dolayı sulanabilir nitelikteki her toprakta ve birçok bitki için kullanılabilir (Keller ve Bliesner 1990). Su alma hızının çok düşük olduğu ağır bünyeli topraklarda bile söz konusu yöntem rahatlıkla kullanılabilir. Ancak, sıcaklık ve rüzgar hızının yüksek ve nemin düşük olduğu, özellikle sulama sularının önemli ölçüde çözünmüş tuz içerdiği yörelerde, bazı sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Yağmurlama sulama yöntemi, su kaynağı ve pompa birimi, anaboru ve laterallerden oluşan boru hatları ve yağmurlayıcılardan oluşmaktadır. Yağmurlama sulama yöntemi, içerdikleri lateral hatlarının çalıştırılma şekillerine göre sabit, yarı sabit, taşınabilir ve hareketli yağmurlama sistemleri olmak üzere dört başlık altında toplanmaktadır.



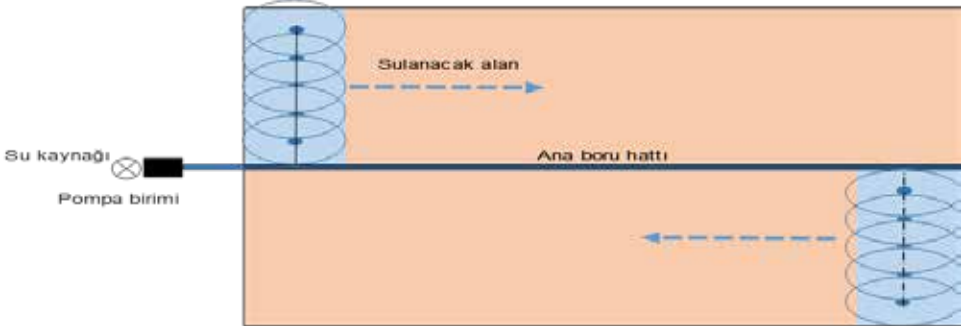
Şekil 5. Yağmurlama sulama yöntemi

Genel olarak ana boru ve lateral hatlarının toprak yüzeyi altına yerleştirildiği sabit yağmurlama sisteminde (Şekil 6), su kaynağından itibaren suyun toprağa uygulandığı noktaya kadar yağmurlama sisteminin bütün unsurları sulama süresince sabittir ve hareket ettirilmemektedir.



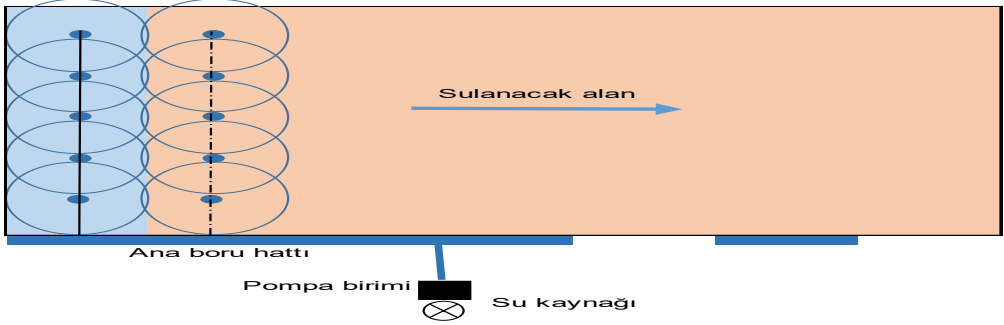
Şekil 6. Sabit yağmurlama sulama sistemi

Pompa ünitesi ve ana boru hattının sabit olduğu, lateral hatlarının sırayla arazi üzerinde taşındığı sistemlere ise yarı sabit sistemler adı verilmektedir (Şekil 7). Yarı sabit yağmurlama sulama sisteminde arazi üzerindeki lateral boru hatları ve başlıklar, buldukları konumda sulama süresi tamamlandığında arazinin sulanmamış bölümüne, arazinin tamamı sulanana kadar aktarılmaktadır.



Şekil 7. Yarı sabit yağmurlama sulama sistemi

Taşınabilir yağmurlama sulama sisteminde ise ana boru, lateraller ve sulama başlıkları arazinin sulanan kısmından sulanmayan kısmına sulama bitinceye kadar taşınmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8. Taşınabilir yağmurlama sulama sistemi

Hareketli yağmurlama sistemleri kendi içerisinde tamburlu, doğrusal hareketli (linear move) ve merkezi hareketli (center pivot) yağmurlama sulama sistemleri olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır. Tamburlu sulama sistemleri, bükülebilir polietilen malzemeden imal edilmiş bir hortumla bir kızak veya tekerlekli araba üzerine yerleştirilmiş yüksek kapasiteli tabanca tipi bir yağmurlama başlığından veya belirli aralıklarla lateral üzerine yerleştirilmiş püskürtmeli yağmurlama başlıklarından oluşmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Tamburlu sulama sistemi

Dikdörtgen veya kare şekilli alanların sulanmasında kullanılan doğrusal hareketli (linear move) yağmurlama sulama sistemleri, bir hat boyunca hareket etmekte ve hat üzerindeki hidranttardan veya kanaldan suyu alan sistem, hattın her iki tarafını da sulayabilmektedir (Şekil 10). Eğimi % 3'in altında olan alanlarda rahatlıkla çalışabilen doğrusal hareketli sulama sistemi ile alanın tamamı sulanmaktadır.



Şekil 10. Doğrusal hareketli (linear move) yağmurlama sulama sistemi

Bir merkez etrafında hareket eden merkezi hareketli (center pivot) yağmurlama sulama sistemi (Şekil 11), özellikle üretim alanı 120 da ve fazla olan tarla bitkileri yetiştiriciliği yapılan alanlarda diğer sulama sistemlerine göre daha ekonomik bir sulama sistemidir. Hareket edilen dairenin çapı 1000 m'ye kadar ulaşabilir. Eğimin %12'ye kadar olan alanlarda rahatlıkla kullanılabilen bu sistemin en büyük dezavantajı parsel köşelerinde bazı alanların sulanamamasıdır. Ancak bu sorun, parsel köşelerine geldiğinde çalışmaya başlayan teleskobik boru hatları veya yüksek basınçlı ve açılı yağmurlama başlıkları kullanılarak giderilebilmektedir.



Şekil 11. Merkezi hareketli (center pivot) yağmurlama sulama sistemi

Ağaç altı mikro sulama yöntemi olarak da adlandırılan mikro yağmurlama sulama yöntemi, genellikle meyve ağaçlarının sulanmasında kullanılmaktadır (Şekil 12). Damla sulama yöntemi ile her ağaç sırasına iki damla sulama lateral hattı kullanılmasına rağmen yeterli ıslatma oranına erişilemeyen çok geniş dikim aralıklarına sahip meyve ağaçlarının sulanmasında mikro yağmurlama sulama yöntemi kullanılmaktadır. Mikro yağmurlama sulama yönteminde yalnızca ağacın izdüşümü ıslatıldığından her ağacın altına bir adet küçük yağmurlama başlığı yerleştirilmektedir.



Şekil 12. Ağaçaltı mini yağmurlama sistemi

Yüzeüstü damla sulama yöntemi, arındırılmış suyun ve gübrenin, damlatıcılar aracılığı ile çok küçük fakat sürekli bir akış veya damlalar halinde toprak yüzeyine veya içerisine (bitki kök bölgesi) verildiği sulama yöntemidir (Şekil 13). Damla sulama, bitkinin yalnızca kök bölgesinin sulanması ve bu bölgedeki nem kapsamının en uygun düzeyin yakınlarında tutulması gibi bir temel düşünceye dayanmaktadır. Bu yöntemle su, yaygın bir boru şebekesi aracılığıyla gerekirse her bir bitkiye dek götürülmektedir. Damla sulama yöntemi, bitkisel verimin artması, ürün niteliğinin yükselmesi, daha az enerji ve daha az su ile geniş alanların sulanması, yüksek düzeyde tuz içeren su ve topraklarda rahatlıkla kullanılması, yabancı ot gelişiminin olmaması ve düşük basınç gerektiğinden pompa giderlerinin az olması gibi çok sayıda yararlı özelliklere sahiptir.

Yüzeyaltı damla sulama yöntemi ise, suyun nokta veya çizgi kaynaklı damlatıcılar aracılığı ile toprak yüzeyinin hemen altına verildiği bir sulama yöntemidir (Şekil 14). Yüzeyaltı damla sulama sistemlerinde kullanılan malzemeler yüzeyüstü damla sulama sisteminde kullanılan malzemeler ile benzerlik göstermektedir. Yine konu edilen yöntemin planlama ve işletilmesinde, yüzeyüstü damla sulama yöntemindeki ile aynı tasarım ilkeleri kullanılır. Değınilen yöntemde lateraller yer altına, 0.02-0.70 m derinliğe yerleştirilmekte; lateral aralığı, planlamaya göre, 0.25-0.50 m arasında değışmektedir. Damlatıcıların kök girişleri nedeniyle tıkanmalarının önlenmesi için kimyasal uygulamalar yapılmaktadır. Yüzeyaltı damla sulama yöntemi, 1960'lı yıllarda ABD'de geliştirilmiş olup 1980'li yıllarda hızla kullanımı artmıştır (Lamm ve Camp 2007). Yüzeyaltı damla sulama sistemleri, Amerika, İsrail, İtalya gibi ülkelerde 1990'larda meyve bahçeleri, çim ve yem bitkileri gibi çok yıllık bitkilerin sulanmasında yaygın olarak kullanılırken, günümüzde tüm sebzelerin sulanmasında kullanılmaktadır. Ülkemizde ise yüzeyaltı damla sulama sistemi ile ilgili araştırmalar 2012 yılında Tarım ve Gıda Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)'ne bağılı araştırma enstitülerinde yoğun olarak çalışılmaya başlanmış ve kurulu sistem sayısı bu yıldan itibaren hızla artış göstermiştir. Yüzeyaltı damla sulama yönteminde sulama suyu toprak yüzeyi altındaki bitki kök bölgelerine uygulandığından yüzey akış ve buharlaşma kayıpları yaşanmamakta ve sulama randımanı %95'in üzerine çıkmaktadır. Bununla birlikte toprak yüzeyi sürekli kuru kaldığından tarımsal işlemler rahatlıkla yapılabilir.



Şekil 13. Yüzeyüstü damla sulama sistemi



Şekil 14. Yüzeyaltı damla sulama sistemi

4. TARIMSAL SULAMADA TEKNOLOJİK GELİŞMELER

Dünya üzerinde yaşamın kaynağı olan su, bitkisel üretim için olmazsa olmaz girdilerin başında yer almaktadır. Türlerle göre değişmekle beraber bitkilerin %90-95'i sudan oluşmaktadır. Bitkilerin gereksinim duydukları su, farklı sulama yöntemleri ile verilebilmektedir. Tarım tarihine baktığımızda, başlangıçta düşük sulama randımanına sahip yöntemler kullanılırken son yıllarda dünyada ve ülkemizde, özellikle plastik ve makine endüstrisindeki gelişmeler ile su ve enerjiden daha fazla tasarruf sağlayan, yüksek sulama randımanına sahip, verim ve kaliteyi artıran sulama yöntemleri geliştirilmiştir. Günden güne azalan ülkemiz tatlı su kaynaklarını tarımsal amaçlı olarak doğru ve sürdürülebilir şekilde kullanabilmek için mevcut tarımsal sulama teknolojilerinden yararlanmak gerekmektedir. 2006 yılından itibaren T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) kapsamında tarımda sulama suyunun etkin ve tasarruflu kullanılması amacıyla basınçlı sulama sistemlerinin %50 hibe desteği ile kullanımının yaygınlaştırılması projesi başlatılmıştır. Bu desteğe ek olarak 2008 yılından itibaren

T.C. Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından tarımda su tasarrufu ve verim artışı sağlayan sulama sistemlerin kurulumu için uzun vadeli kredi verilmeye başlanmıştır. Söz konusu uygulama ile 2014-2018 arasındaki dönemi kapsayan 10. Kalkınma Planı içerisinde Tarımda Su Kullanımının Etkinleştirilmesi Programı Eylem Planında ülke çapında ve havza bazında iklim şartları ile yanlış ve aşırı su kullanımından kaynaklanan veya kaynaklanması beklenen sorunların çözümü yoluyla tarımda su kullanımının etkinleştirilmesi ve 2019-2023 arasındaki dönemi kapsayan 11. Kalkınma Planı içerisinde ise Tarımda suyun verimli kullanılmasına yönelik su tasarrufu sağlayan yağmurlama ve damla sulama gibi modern sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi ve Kalkınma planları doğrultusunda ülkemizde 2006-2016 yılları arasında 13.537'si KKYDP, 254387'si Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından olmak üzere toplam 267.924 adet proje desteklenmiştir (Çizelge 1). Bu destekler sayesinde 7.329.644 da'lık tarımsal alanda modern sulama sistem ve araçları kullanılmaya başlanmıştır (EDYS, 2019). Bu dönemde basınçlı sulama sistemleri ve aletlerine KKYDP tarafından 288 505 092 TL'lik, Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından 2.809.758.562 TL'lik olmak üzere toplam 3.098.263.654 TL'lik destek verilerek tarımda suyun etkin kullanımını sağlanmıştır.

2023 yılına kadar mevcut sulanabilir tarımsal alanın tamamının sulamaya açılması ve mevcut klasik sulama şebekelerinin %25'e, kanalet sulama sistemlerinin %27'ye düşürülmesi ve borulu sistemlerin %48'e çıkarılması hedeflenmektedir. Bu hedefler doğrultusunda tarla başına kadar getirilen suyu, minimum kayıpla araziye uygulayacak sistemlerin seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla KKYDP tarafından modern sulama yatırımı konusu bazında 2017 ve 2018 yıllarında verilen destek miktarları ve alanları Çizelge 2'de verilmektedir.

2017 yılında toplam 4.082 adet projeye 65.875.530 TL'lik destek verilerek 223465 da'lık alan basınçlı sulama sistemiyle sulanmaya başlanmıştır. 2018 yılında ise toplam proje sayısı 9.359'a çıkarak 900348 da'lık alan basınçlı sulama sistemleri ile sulanmaya başlanmıştır. 2017 yılında yayımlanan KKYDP tebliğine meyve bahçelerinde ve bağlarda kullanılmak üzere yüzeyaltı damla sulama sistemleri eklenmiş ve 2018 yılında 112 proje ile 6792 da'lık alanda yüzeyaltı damla sulama sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Çizelge 1. 2006-2016 yılları arasında basınçlı sulama sistemlerine verilen destekler

Hibe/Kredi		Proje Sayısı (adet)	Hibe/Kredi Tutarı (TL)	Alan (da)
KKYDP (Hibe)	Bireysel Sulama Makine ve Ekipman Alımı	12 907	189 553 138	804 511
	Toplu Basınçlı Sulamalar	630	98 951 954	281 226
	Toplam	13 537	288 505 092	1 085 736
Düşük Faizli Krediler	Ziraat Bankası	110 630	2 206 929 835	4 904 289
	Tarım Kredi Kooperatifleri	143 757	602 828 727	1 339 619
	Toplam	254 387	2 809 758 562	6 243 908
Genel Toplam		267 924	3 098 263 654	7 329 644

Çizelge 2. Yatırım konusu bazında yıllar itibariyle bireysel sulama hibe desteklemeleri (KKYDP)

Yatırım Konusu	2017			2018		
	Proje Sayısı (adet)	Alan (da)	Hibe Tutarı (TL)	Proje Sayısı (adet)	Alan (da)	Hibe Tutarı (TL)
Yüzeüstü Damla Sulama	1752	119886.89	34348681.17	5001	576624.70	129828730.87
Yüzealtı Damla Sulama	-	-	-	112	6791.63	2674493.72
Yağmurlama Sulama	1911	82724.72	23154260.92	3776	279587.57	51416443.42
Mikro Yağmurlama Sulama	247	10701.50	2703754.65	131	6924.08	1656866.80
Center Pivot	-	-	-	12	7085.60	1216708.40
Lineer Sistem	21	2280.00	1060533.95	23	6837.50	1763673.74
Tamburlu Sistem	95	5624.11	3321411.57	186	9164.18	6646492.05
Güneş Enerjili Sulama	56	2247.66	1286888.17	118	7333.24	3624338.82
Toplam	4082	223464.88	65875530.42	9359	906786.32	198629388.82

Diğer taraftan sulama sistemlerinin modernizasyonu yanında daha etkin ve randımanı yüksek bir sulama yönetimi için farklı teknolojilerden de yararlanılmaktadır. Bunlar Uzaktan Algılama Teknikleri, Toprak Nemini İzleme Aletleri ve Güneş Enerjili sistemler başlığı altında toplanabilmektedir.

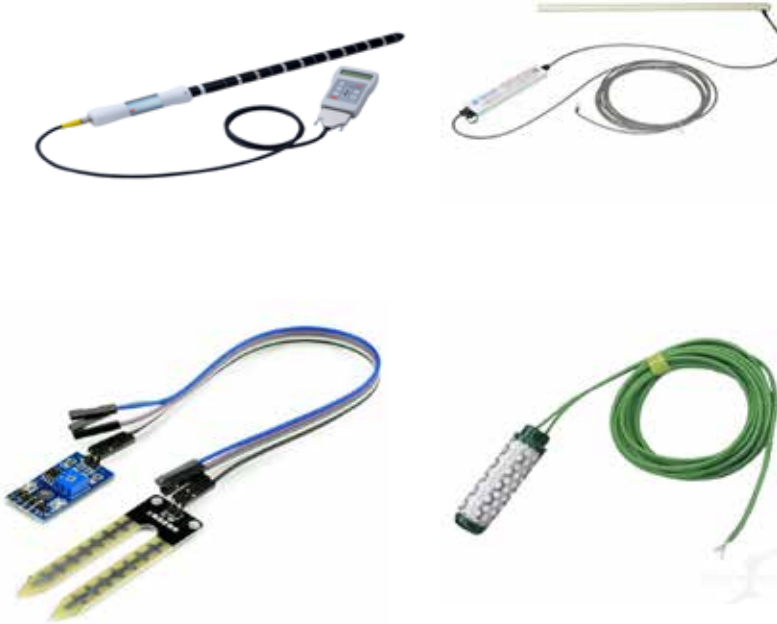
Uzaktan Algılama Tekniklerinin Tarımsal Sulamada Kullanımı: Bitkinin ne zaman ne kadar sulama suyuna gereksinim duyduğu temel bir bilgidir ve sulama alanı büyük, bitki deseni karışık olduğunda bu bilginin zamansal ve konumsal değişiminin saptanması, geleneksel yöntemler ile olanaksızken, uzaktan algılama tekniklerinin kullanımı ile mümkün olabilir. Bu teknolojik teknikler infrared yüzey sıcaklığı ve spektral indislerdir (Köksal 2007). Infrared termometreler vasıtasıyla yüzey sıcaklığı belirlenerek ve spektral indisler vasıtasıyla bitkilerden yansıma oranları ölçülerek büyük alanlarda bitkide meydana gelen su stresinin neden olduğu belirtiler kolay ve pratik bir şekilde belirlenebilmekte ve sulama suyu yönetimi kolaylıkla yapılabilmektedir (Kırnak ve İrik 2017).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nden yararlanılarak tarımsal alanlardaki toprak tuzluluğu, alkalilik, drenaj ve taban suyu derinliği belirlenebilmekte ve bunların neden olabileceği sorunların çözümü için veri tabanları oluşturulabilmektedir. Sulama tesislerinin modernizasyonundan sonra, sulama altyapısının daha iyi yönetimi için sistem ve teknolojilerin geliştirilmesi artan bir öneme sahip olmuştur. Bu bağlamda, özellikle uzaktan algılama teknolojisi, tüm dünyada farklı mekânsal ölçeklerde sulu tarım alanlarının haritalanması için etkili bir araç olarak gösterilmektedir. Bu teknoloji aynı zamanda, çiftçilere ve yöneticilere, anlık olarak bitki su ihtiyaçlarını gösteren "sulama tavsiyesi" gibi ilave bilgilerin verilmesi için de kullanılabilir. Farklı mekânsal ve zamansal çözümlüğe sahip multi-spektral uydu görüntüleri

kullanımına dayalı yenilikçi yöntemlerden yararlanılarak sulama şebekesi içerisinde su stresi altındaki sulanan alanlar tanımlanabilmektedir (Pehlivan vd. 2017).

Toprak Nemini İzleme Aletlerinin Tarımsal Sulamada Kullanımı: Toprakta nem tayini doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki şekilde belirlenebilmektedir. Doğrudan yöntemlerde aynı noktadan birden fazla örnek almanın mümkün olmaması, çok sayıda örnek alınması durumunda, toprakta kaba gözeneklerin oluşmasına yol açması ve zaman alıcı olması nedeniyle günümüzde tercih edilmemektedir. Bunun yerine toprağın belli fiziksel ve fiziko-kimyasal özelliklerinin su miktarına bağlı olarak değişimlerini esas alan dolaylı yöntem araçları kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin bir çoğunda nem tayini ya toprağa yerleştirilmiş kalıcı sensörler veya toprakta açılmış özel yuvalar içerisinde okuma anında yerleştirilen sensörler yardımıyla kolaylıkla yapılabilmektedir. Dolaylı yöntemlerin en önemli özelliği, kullanılan toprak nemi belirleme aletlerinin bir kez tesis edilmesinden sonra toprak yapısında herhangi bir bozulmaya sebebiyet vermeksizin, az bir zaman harcayarak aynı yerde sık ve sürekli ölçüme olanak sağlamalarıdır (Öztaş 1997). Alçı blokları, tansiyometreler, nötron prob, TDR ve FDR bu aletler arasında yer almaktadır (Şekil 15) ve bu aletler yardımıyla sulama programlaması rahatlıkla yapılabilmektedir.

Güneş Enerjisinin Tarımsal Sulamada Kullanımı: Tarımsal üretim yapılan alanlarda şebeke elektriğinin bulunmamasından dolayı, tarımsal sulama fosil kaynaklı enerjiler ile yapılmaktadır. Fakat bu tip kaynaklar oldukça maliyetlidir. Güneş enerjili sulama sistemleri (şebekeden bağımsız sistemler), elektrik enerjisinin ulaşmadığı veya jeneratör gibi fosil yakıt ile elektrik üreten ama maliyeti çok pahalı olan ve genelde tarımsal alanlarda ekonomik, sessiz ve çevreci olmasından dolayı tercih edilen yenilenebilir enerji sistemleridir (Şekil 16).



Şekil 15. Bazı toprak nemi belirleme aletleri



Şekil 16. Güneş enerjili sulama sistemi

5. TARIMSAL SULAMADA KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Tarımsal sulamada karşılaşılan sorunlar su kaynaklarının geliştirilmesinden başlayarak, suyun tarla düzeyinde kullanılmasına dek birbirini izleyen aşamalarda ortaya çıkmaktadır. O nedenle sulama sorunlarının irdelenmesi, gerçekleştirilen projenin ekonomik ömrü boyunca, davranışının ve çevresel etkilerinin izlenmesine dek pek çok aşamayı ve çok uzun bir süreci içerir (Sezginer ve Güner 1994). Türkiye’de söz konusu sorunlar a) Doğal kaynakların yeterince kullanılmamasından kaynaklanan sorunlar, b) İşletim aşamasında meydana gelen sorunlar, c) Suyun uygulanması sırasında ortaya çıkan sorunlar olmak üzere üç alt başlık altında toplanabilir. Birinci gruba girenler sorunlar daha çok ekonomik kökenlidir. Planlama ve uygulama için gerekli olan parasal kaynakların bulunmasına bağlı olarak ortadan kaldırılabilirler. Ancak son yıllarda devlet, kısıt bütçe olanakları nedeniyle yeterli kaynağı ayıramamaktadır. Bu nedenle, gelecek yıllarda büyük yatırımların yapılması beklenmemektedir. İkinci grupta ise planlama ve yapım dahil, işletim sırasında ortaya çıkan, bazen beklenen ancak, çoğu kez beklenmeyen nitelikteki sorunlar yer almaktadır. Bu sorunların kökeninde önceliklerin iyi seçilememesi, yanlış planlama, yapım sırasında meydana gelen hatalar, yanlış işletim tekniklerinin kullanılması, tutarsız politik-ekonomik ve sosyal yaklaşımlar bulunmaktadır. Üçüncü grupta ise üreticilerin sulama bilgisinin yetersizliği veya yanlış yönlendirilmeleri ve teknolojiyi yeterince kullanamaması gibi etmenlerden kaynaklanan sorunlar yer almaktadır.

A) Doğal Kaynakların Yeterince Kullanılmamasından Kaynaklanan Sorunlar

•Türkiye’de sulanabilir nitelikteki toplam arazilerin tümü hala sulanamamaktadır. 1960’lı yıllardan bu yana DSİ ve diğer kurumlar Türkiye’nin ekonomik ve teknik olarak sulanabilir alanını ısrarla 8.5 milyon ha olarak bildirmektedir (Cetin, 2020). Halen bunun, %64’ü DSİ Genel Müdürlüğü, %20’si eski Topraksu ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen projelerle ve %16’sı vatandaşların kendi olanaklarıyla yaptıkları Halk Sulamaları olmak üzere brüt 6.6 milyon ha’ına sulama alt yapısı götürülmüştür (DSİ 2017b). Bu durumda ekonomik ve teknik olarak

sulanabilir arazilerin brüt olarak %74.7'sinin sulandığı sonucuna ulaşılabilir. Ancak yeni geliştirilen sulama teknikleri dikkate alındığında Türkiye'nin ekonomik olarak sulanabilir alanları, 8.5 milyon ha değil tarıma açılmaması gerekli arazi hariç tutulursa doğrudan 25.9 milyon ha olarak alınmalıdır. Çünkü, toprak-topoğrafya ve drenaj yetersizliği nedeniyle sulama dışı bırakılmış eşik araziler bu gün damla, mini yağmurlama ve benzeri tekniklerle sulanabilmektedir. Ayrıca, sorunlu alanlar (tuzlu-alkali alanlar) damla sulama tekniği ile sulanabildiği gibi, çok hafif bünyeli topraklarda suyu kolayca iletebilecek fasıllı karık (surge) gibi yöntemler uygulanabilmektedir. Bu durumda sulanabilir arazilerimizin ancak %25.41'ini sulayabildiğimizi söyleyebiliriz. Diğer bir deyişle; sulanabilir alanlar ve sulama suyu gereksinimi hesaplanırken eski rakamlar yerine yeni rakamların konuşulması gerekmektedir. Gelecekte yapılacak plan ve programlarda bu durum dikkate alınmalıdır.

•Türkiye'de su potansiyeli tam olarak henüz kullanılmamaktadır. Türkiye'nin yıllık yerüstü su potansiyeli 94 milyar m³, yeraltı su potansiyeli (emniyetle çekilebilecek rezerv) ise 18 milyar m³ olup toplam tüketilebilecek su miktarı 112 milyar m³tür. Bunun 40 milyar m³'ü (%74'ü) sulamada, 7 milyar m³'ü (%13'ü) içme-kullanma amaçlı, 7 milyar m³'ü (%13'ü) endüstride olmak üzere 54 milyar m³'ü tüketilmektedir. Tüketilen suyun 39 milyar m³'ü (%72.2'si) yer üstü sularından, 15.46 milyar m³'ü (%27.8) yeraltı sularından sağlanmaktadır (DSİ, 2017a). Kullanılabilir iyi nitelikli yüzey suları potansiyelinin %41.0'i, yeraltı suyu potansiyelinin %85.98'u halen kullanılmaktadır. Bu veriler ışığında, yüzey su kaynakları potansiyelinin %59.0'u, yeraltı suyu potansiyelinin ise %14.1'i henüz kullanıma sunulmamıştır. Kullanılabilir yeraltı ve yerüstü su potansiyelinin ise yalnızca %48.2'si kullanılmakta geriye kalan %51.8'i geliştirilmeyi beklemektedir.

•Sulama sularının sulamaya uygunluk ölçütleri değiştirilmelidir. Bugün artık, sulama sularının sınıflandırılmasında bitkiyi, yöreyi (toprak) ve iklimi dikkate alan yaklaşımların kullanılması eğilimi ağır basmaktadır. Herhangi bir yörede ve herhangi bir bitkide kullanılmayacak nitelikte sayılan sular, bir başka yöre veya bitki için kullanılabilir nitelikte olabilmektedir. Bunun yanında kötü nitelikte sayılabilecek sulama suları bazı özel tekniklerle sulamada kullanılabilir. Bu durumda, Türkiye'nin su potansiyeli yeniden ele alınarak hesaplanmalıdır. Su potansiyelinin yeterliliği sulanabilir alanların tümü dikkate alınarak belirlenmelidir.

•Yapılan incelemelerde, ülkemiz yeraltı ve yerüstü su rezervleri, günümüz koşullarında, tam kullanılmadıklarından dolayı, yeterli gibi gözükmektedir. Ancak, gelecekteki kullanımlara yeterli olup olmayacağı henüz yeterince aydınlatılmış değildir. Diğer yandan, havzalar arası su iletimi tekniklerinin uygulanabilmesi için havzaların su ve toprak kaynaklarını veren ayrıntılı bilimsel çalışmalar eksiktir. Ancak, son yıllarda Çatalan-İmamoğlu Projesi, Orta Ceyhan Projesi, Konya Kapalı Havzası Su Aktarım Projesi gibi havzalar arası su iletimi ile ilgili kimi projeler başarıyla yaşama geçirilmiştir.

•Türkiye'de tarım toprakları, üzerinde karlı işletmeler kurulmasına olanak vermeyecek ölçüde küçük ve çok parçalıdır. 2001 Genel Tarım Sayımı'na göre, ortalama işletme büyüklüğü yaklaşık 6.1 ha'dır ve işletme başına 5-6 parça arazi düşmektedir. Tarım işletmelerinin %85'i, 10 ha altında arazi varlığına sahiptir. Bu ise, toplam tarım arazisinin yaklaşık %42'sini oluşturmaktadır (GTHB, 2013). Türkiye'de ortalama parsel büyüklüğü 1.0 ha'dan küçük iken, Avrupa Birliği ülkelerinde 1.8-4.0 ha arasında, ortalama tarımsal işletme büyüklüğü ise AB ülkelerinde 16.0 ha'dır (DSİ

2018). Öte yandan, Türkiye'deki deneyimler, tarım alanlarına sulama altyapısının inşası öncesinde arazi toplulaştırması uygulandığı takdirde kamulaştırma, inşaat ve işletme harcamalarından yaklaşık %40 tasarruf sağlanabileceğini göstermektedir (Cetin, 2020). Ayrıca arazi toplulaştırma projelerinin tamamlanmasından sonra sulama oranları %90, sulama randımanı ise %85 gibi yüksek düzeylere ulaşabilmektedir (Satana vd. 2017). Arazi toplulaştırmasına uygun arazi, kuru koşullarda 6.25 Mha, sulu koşullarda 7.75 Mha olmak üzere toplam 14 Mha'dır. 2017 yılı itibarıyla, 3.12 Mha'ı kuru, 1.88 Mha'ı sulanabilir arazilerde olmak üzere toplam 5.0 Mha alanda arazi toplulaştırması çalışmaları tamamlanmış olup kalan 9.0 Mha alanın 5.87 Mha'ı sulanabilir arazidir (Satana vd. 2017). Öncelikli olarak sulanabilir arazilerde olmak üzere Türkiye'nin arazi toplulaştırmasındaki hedefini gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

•Arazi kullanım planlarının bulunmayışı ve tarım dışı arazi kullanımının artışı nedeni ile tarım alanları azalmaktadır (DPT 1997). Tarım topraklarının amaç dışı kullanımı önemli boyutlara ulaşmıştır. Türkiye'de 1989-2010 döneminde toplam 827 bin hektar tarım arazisinin tarım dışı faaliyet alanlarında kullanımına izin verilmiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı kayıtlarına göre, sadece 2011 yılında toplam 44.5 bin ha tarım arazisi, tarım dışı kullanıma açılmıştır (KB 2014). Değinilen sorun örneğin Adana ve Bursa gibi sulu tarımın geliştiği yörelerde yoğun biçimde görülmektedir. Sorun öncelikle iç göçü durdurucu önlemlerle ortadan kaldırılabılır. Üreticinin toprağına bağlanması için gelir düzeyini yükselten önlemler alınmalı su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili yatırımlara önem ve öncelik verilmelidir. Ayrıca politik baskılara olabildiğince açık olan yasa ve yönetmeliklerde gerekli değişiklikler yapılarak etkin kullanımları sağlanmalıdır.

•Başta yıllardır tamamlanamamış olan Güneydoğu Anadolu Projesi olmak üzere, Konya Ovası Projesi, Doğu Anadolu Projesi ve Doğu Karadeniz Projesi kapsamında 2018 yılı itibarıyla, proje toplam sulama alanlarının sırasıyla ancak %30, %69, %37 ve %41'i sulama alt yapısına kavuşturulmuş durumdadır (DSİ 2018). Bölgeler arası kalkınma farklarını ortadan kaldırmada önemli etken olacak söz konusu yatırımların bir an önce tamamlanması ve hedeflenen toplam 4.61 Mha alanın sulamaya açılması gerekmektedir.

B) İşletim Aşamasında Meydana Gelen Sorunlar

•Türkiye'de sulu tarım yatırımlarından beklenen katma değer artışı, ekonomik, politik, sosyal ve teknik nedenlerle oldukça düşüktür. Yapılan incelemelerde sulama ile verimin 7 kat artmasına karşılık; katma değer ancak, 2.6 kat arttığı saptanmıştır (Sayın vd., 1993). Bu durum, sulama yatırımlarının özendirici olma özelliğini önemli ölçüde azaltmaktadır. DSİ tarafından sulamaya açılan alanlarda beklenen sulama oranlarına bu güne kadar ulaşamamıştır. Sulama projelerinde kabul edilen gelişme periyodunun sonunda bile gerçekte sulanan alan başlangıçta sulanması öngörülen alandan daha küçüktür. Anılan oranlar, yıllara göre, %75-10 arasında değişmiştir. Bazı sulama şebekelerinde, sulama oranlarının DSİ'nin kritik değeri olarak kabul edilen %30'a kadar düştüğü, öte yandan, DSİ'nin işlettiği sulama şebekelerinde ortalama sulama oranı %42 iken, sulama kooperatifleri ve sulama birliklerinin işlettiği sulama şebekelerinde %66 olduğu vurgulanmalıdır (Cetin 2020). DSİ, kendi sulamalarında uzun yıllık ortalama sulama oranını %65 olarak vermektedir (DSİ 2018). Öte yandan, sulanır alanlarda gözlenen bitki deseni planlanandan büyük farklılıklar göstermektedir. Öyle ki, projelerin karlılığı olumsuz yönde etkilenmekte;

proje alanındaki üreticiler sulu tarımdan kuru tarıma geçmektedirler. Bu durum, genellikle pazar koşulları, çiftçi gelenekleri, hastalık ve zararlılar ile tarımsal girdilerin fiyatlarındaki dalgalanmalar ve özellikle üretim planlanmasının ülkemizde hala uygulanamamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca sulama suyu ve şebeke (sulama-drenaj) yetersizliği; tuzluluk-alkalilik ve taban suyu sorunlarının ortaya çıkması; üreticilerin kendi olanakları ile sulama yapma istekleri ve su geçiş hakkına uymamaları gibi etmenler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. DSİ tarafından işletilen ve devredilen sulama tesislerinde sulama oranlarının düşük olma nedenleri, çiftçilerin yağışları yeterli görmesi, sosyo-ekonomik sorunlar, arazinin nadasa bırakılması, topoşekilyetersizlik, su kaynağı yetersizliği, bakım-onarım yetersizliği olarak belirlenmiştir (Çimenci ve Değirmenci 2016). Sulama oranlarının artırılması için etkin bir üretim planlamasına gidilmelidir. Üretici ucuz kredilerle desteklenmeli, batı ülkelerinde olduğu gibi, bazı önemli üretim girdileri özellikle stratejik kimi ürünlerde sübvansede edilmelidir. Ayrıca şebekelerdeki yetersizliklerin giderilmesi gerekmektedir.

•Sulama sistemleri tam olarak bitirilmeden işletmeye açılmamalıdır. Yakın zamanlara değin büyük sulama projelerinin çoğu ana drenaj ve sulama şebekeleri tamamlanmadan sistemin sağlayacağı yararın çekiciliği dikkate alınarak işletmeye açılmıştır. (Ör: Seyhan ve Gediz projelerinde, arazi geliştirme çalışmaları gerçekleştirilirken çiftlik su dağıtım sistemleri tam olarak bitirilmeden işletme sözü konusu olmuştur. Benzeri aksaklıklar, Korkuteli sulamasında açık kanal sisteminin kapalı borulu sisteme dönüştürülmesi sırasında da yaşanmıştır). Bu uygulamalar yüzey sulama sistemlerinde sızma kayıplarının kabul edilebilir sınırların çok üzerinde olması, basınçlı sistemlerde basınç kayıpları gibi sorunlara yol açmaktadır.

•1984 yılında TOPRAKSU kuruluşunun yasal olarak kaldırılması, benzer işlevleri üstlenen Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün de 2005 yılında kapatılması sonucu sulama proje alanlarında tarla içi geliştirme hizmetleri aksamaktadır. Örneğin, arazi düzeltimi (tesviye), tarla içi drenaj sistemleri yeterli ölçüde yapılamamaktadır. Yoğun toprak düzeltimi yapılan Gediz ve Seyhan projeleri dışında, Türkiye'deki tüm sulama projelerinde, arazilerin sulamaya hazırlanması yetersizdir. Günümüzde toprak su hizmetlerinin il yönetimlerince yürütülmesi siyasal ve yönetsel sorunlar nedeniyle tarla içi geliştirme hizmetlerinin önemli ölçüde aksamasına yol açmaktadır.

•Sulama hizmetlerinin sürekliliğini olumlu yönde geliştirmek için şebekelerin yönetimini, politik ortamdan ayırıp bağımsız organizasyonlara vermek gerekmektedir. Bu amaçla çiftçilerin değinilen organizasyonlara asıl katılımcılar olarak dahil edilmeleri zorunludur. Daha açık deyimle şebekelerin işletilmesi doğrudan üreticilere bırakılmalıdır (Tekinel 1999). Cetin (2020), 2017 yıl sonu itibarıyla net sulama alanının, DSİ tarafından inşa edilen % 73'ünün sulama birliklerine devredildiğini, % 16'sının sulama kooperatifleri, geri kalan % 11'inin ise DSİ tarafından işletilmekte olduğunu bildirmiştir. Böylece bu değişim büyük oranda gerçekleşmiş ve bu konuda önemli bir ilerleme sağlanmışken, 7139 sayılı kanun ile 28.04.2018 tarihinde (6200 ve 6172 sayılı kanunlarda yapılan değişikliklerle) sulama birlikleri tekrar DSİ'ye devredilmiştir. Katılımcı bir yönetim sağlanabilmesi için, politik müdahalelere son derece açık bu uygulamadan vazgeçilmesi, sulama tesisleri işletmeciliğinin, çiftçilerin bir araya gelerek oluşturacakları sulama kooperatifleri eliyle yürütülmesinin sağlanması zorunlu görülmektedir.

C) Suyun Uygulanması Sırasında Ortaya Çıkan Sorunlar

•Sulama mekanik veya teknoloji alanında yapılan basit bir uygulama değildir. Sulama, bir insan etkinliğidir ve sosyal yönü olan bir girişimdir. Türkiye’de yeterli düzeyde ve etkin bir çiftçi eğitim servisinin bulunmaması nedeni ile sulu tarım alanlarında toprak-bitki-su ilişkileri ve bunların insan ve çevreye olan etkileri üzerinde fazla durulmamaktadır. Bu nedenle üretici yeterince eğitilememekte, aşırı su kullanma eğilimi ortaya çıkmakta, yüzey akış, derine sızma gibi su kayıpları artmaktadır. Bunun sonucu olarak, sulama randımanları düşmekte; arazilerin sulamaya iyi hazırlanmaması, drenaj, yüksek taban suyu, tuzluluk gibi, bir dizi sorunla karşı karşıya kalınmaktadır. Çiftlik düzeyinde su yönetiminin geliştirilmesi ilave eğitimi gerektiren bir konudur. Bu eğitimin çiftçi örgütlerince (sulama kooperatifleri gibi) organize edilmesi, devamlı olması, teşvik ve ödüllendirmeler yolu ile özendirici olması gerekmektedir.

•Sulama sistemlerinin performansları, altyapı, işletme, su dağıtımı, iklim ve kimi sosyo-ekonomik sorunlardan/yetersizliklerden dolayı, kabul edilebilir düzeyde değildir. Randımanlı bir sulama programına hemen tüm sulama sistemlerinde ulaşılamamıştır. O nedenle uygulama randımanları düşük, su kayıpları yüksektir (Kanber vd., 1996). Ülkemizde sulama şebekelerinde genellikle geleneksel açık kanal ve kanalet sistemleri yaygındır. Bu sistemlerin hakim olduğu alanlarda iletim ve dağıtım randımanı %60, su uygulama randımanı %50 ve toplam proje randımanı %30 dolayında gerçekleşmektedir. Cetin (2020), Türkiye’de ortalama sulama randımanını %37 olarak bildirmektedir. Kirpich vd. (1999), sulu tarımdaki düşük performansın ana nedeninin teknoloji değil sulama yönetimi, kurumlar ve politikadaki eksiklikler olduğunu bildirmiştir. Ancak, sulama projelerinin tasarımındaki ve teknolojideki eksiklikler de sulamada düşük performansa yol açmaktadır (Plusquellec ve Burt, 2000). Su iletim sistemlerinin, gelişmiş çağdaş teknikler kullanılarak yapılması, çıplak kanalların kaplanması ve sızdırmazlığın sağlanması ile sızma kayıpları azaltılabilmektedir. Mansap denetimli açık kanal sistemleri ve basınçlı borulu sulama sistemlerin kurulması, sulama randımanlarını arttıran denetimli sulama olanağı yaratan ve su artırımı sağlayan uygulamalar arasında sayılmaktadır. 1980’lerde, önceki yıllarda inşa edilmiş ve ekonomik ömrünü tamamlamış klasik kanal sistemlerinin düşük basınçlı borulu sistemlere dönüştürülmesine başlanmıştır. Halen sulanan alanların %37’sinde klasik kanal, %41’inde kanalet, %22’sinde borulu şebekeler bulunmaktadır (DSİ 2018). Kayıpları azaltarak toplam sulama randımanını yükseltmek ve su tasarrufu sağlamak için su iletiminde basınçlı boru sistemlerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

•Ülkemizde suyun etkin kullanımını sağlayıcı sulama yöntem ve tekniklerinin kullanımı düşük düzeydedir. Sağlıklı verilere dayanan rakam verme olanağı olmamakla birlikte, izleme ve değerlendirme sonuçlarına göre Türkiye’de sulanan arazilerde %70 yüzey, %17 yağmurlama, %13 damla sulama yöntemi kullanılmaktadır (DSİ 2017b). Tarla bazında suyun etkin kullanımı ve artırımı için geliştirilmiş yüzey sulama teknikleri örneğin fasılalı karık, azaltılmış debili karık, döngülü karık, değişebilir veya sabit ardışık karık vb sulama, sulama zamanının otomasyonu, yağmurlama sulama ve düşük basınçlı-düşük akışlı modern sulama tekniklerinin kullanılması ile su tasarrufu yanında, geleneksel sulama yöntemlerinin doğurduğu sakıncalar da giderilebilmektedir. Ülkemizde söz konusu tekniklerin kullanımının yaygınlaştırılması ve çiftçilere benimsetilmesi için gerekli eğitim çalışmaları yaygınlaştırılmalı ve parasal

olarak desteklenmelidir. Öte yandan tarla içi geliştirme önlemleri alınmadan fiziksel sulama tesislerinin tamamlanarak hizmete sunulması önemli ve ileride giderilmesi olanak dışı kimi sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Havza, proje ve çiftlik bazında alınacak teknik önlemler ile sulu tarımda suyun etkin kullanılması ve kullanım randımanlarının artırılması mümkün olmaktadır (Hamdy ve Lacirignola 1999).

•Gelecekte ortaya çıkması kesin olarak beklenen su sıkıntısını ortadan kaldıracak, su artırımını sağlayacak çalışmalar eksiktir. Türkiye halen kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı (1366 m³) ile su azlığı yaşayan bir ülke iken, nüfusun yaklaşık 100 milyon olacağı öngörülen 2040 yılında su sıkıntısı çeken bir ülke olacaktır (TOB 2019). Bu nedenle, konu ile ilgili bilimsel projeler öncelikle desteklenmelidir. Havza bazında yağış sularının biriktirilmesi, havzalar arası su iletimi, kötü nitelikli suların karıştırılarak, deniz sularının, kentsel atık suların ve drenaj sularının arıtılarak kullanılması ile su artırımını sağlanabilmektedir. Küçük kuru dereler üzerine göletler yapılarak kışın yağış sularının depolanması ve yaz mevsimi boyunca sulamada kullanılması bu duruma iyi bir örnek oluşturmaktadır.

•Türkiye’de su kaynaklarının planlanması, geliştirilmesi izleme ve değerlendirilmesi aşamalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) Tekniklerinin, sulama yönetiminde ise otomasyon ve karar destek sistemlerinin kullanımı yeterli düzeyde değildir. CBS ve UA teknolojileri günümüzde, bitki deseninin ve sulanan alanlarının belirlenerek haritalanması, ekili alanlarda su stresi düzeylerinin sezinlenmesi, sulama zamanının planlanması gibi amaçlar için kullanılabilir. Ülkemizde bu konularda eğitilmiş personel sayısı ve gerekli alt yapının tam olduğu söylenemez. Ancak personel yetiştirilmesi ve eksik donanımın sağlanması için kurumsal yapıda gerekli değişikliklerin yapılması gereklidir. Yine sulanan arazilere yerleştirilen toprak, bitki ve atmosfer algılayıcıları ve yazılımlar aracılığıyla otomasyon ve karar destek sistemlerinden yararlanmak, ölçülü ve zamanında su dağıtımını sağlamak yanında sisteme dışarıdan müdahaleleri minimize etmek açısından oldukça önemlidir. Özellikle borulu sulama şebekelerinde bu sistemler daha düşük maliyetlerle uygulanabilmektedir. Anılan teknolojilerin kullanımı, Türkiye’de sektörler bazında kullanılan su, farklı sulama yöntemleriyle sulanan alanlar gibi konularda kuşku duyulan rakamların daha doğru olarak elde edilmesine de katkı sağlayacaktır.

6. SONUÇ

Su, insanın hayatta kalması ve sağlıklı yaşaması için zorunlu olduğu kadar, ekonomi için de önem taşımaktadır. Üretken insan topluluklarının sağlığı açısından temiz içme suyu şarttır, ancak dünyadaki su tüketiminin %10’u evsel kullanıma ayrılmaktadır. Su, tarımsal faaliyetler ve tüm sanayi süreçlerinde doğrudan tüketilmektedir. Ayrıca, dünyadaki enerji arzının büyük bölümünü oluşturan hidroelektrik üretimi ve termal enerji santrallerinin soğutulması için de su büyük önem taşımaktadır. Göl ve nehirlerdeki su; ulaşım, balıkçılık ve rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır. İnsanların içinde yaşadığı ve bağımlı olduğu ekosistemlerin ayakta kalabilmesi için de su gereklidir. Ekonomileri ve toplumları destekleyen çevresel bir kaynak olarak suyun gerçek değeri, ancak artan su sıkıntısıyla karşılaşıldığında ve temiz, güvenilir su kaynaklarına, maddi olanaklarla bile ulaşılamadığında anlaşılabilir.

Yeni milenyumda, büyüyen su kıtlığı tehlikesi, hızla artan insan nüfusu, hızlı kentleşme ve hızla büyüyen mega kentler, su kullanıcıları arasında tırmanan rekabet,

çevre ve sağlık önlemleri gibi üzerinde düşünülmesi gereken önemli konular sulama mühendislerine meydan okumaktadır. Gelişmekte olan birçok ülkede su kaynaklarının daha verimli kullanımı artmasına rağmen, dünya nüfusundaki hızlı artış ve sanayi faaliyetlerin genişlemesi tatlı su ihtiyacını arttırmaktadır. Artan su talepleriyle birlikte Uluslararası Su Yönetim Enstitüsü (IWMI) verileri 2025 yılında 1.8 milyar insanın, şiddetli su kıtlığı çeken ülkelerde ya da bölgelerde yaşıyor olacağını göstermektedir. Bugün çoğu Kuzey Afrika ve Orta Doğu ülkesi şiddetli su kıtlığı yaşayan ülkeler olarak sınıflandırılmaktadır. 2025 yılında bu ülkelere Pakistan ve Güney Afrika'nın da katılacağı; Hindistan ve Çin'in de büyük bir bölümünün ve daha birçok ülkenin şiddetli su kıtlığı çeken ülkeler arasında sınıflandırılacağı öngörülmektedir. Bu durum anılan ülkelerin, gelecekteki nüfuslarının gıda ihtiyaçlarını karşılamak istiyorlarsa, su kaynaklarının kullanımını ve yönetimini şimdikinden çok daha verimli kılmak zorunda olduklarını göstermektedir. Tarımsal üretimde su, verimlilik açısından kritik bir faktördür. Dünyadaki toplam su tüketiminde %70 ile tarım en büyük su kullanıcısı durumundadır. Gıda ve Tarım Organizasyonunun (FAO) verilerine göre dünyadaki toplam tarım alanlarının %17'si sulanmaktadır ve sulu tarım arazilerinden elde edilen üretim, toplam gıda üretiminin %30-%40'ını oluşturmaktadır. Gelecekte evsel ve endüstriyel alanlardaki su taleplerinin artması tarım için ayrılan su miktarının azalması tehdidini doğuracaktır.

Küresel ısınmanın en fazla etkileyeceği alanların başında ülkemizin de içinde yer aldığı Akdeniz havzası gelmektedir. Yağışların azalacağı ve sıcaklıkların artacağı göz önünde bulundurulduğunda Akdeniz gibi yarı-kurak bölgelerde su ve enerji tasarrufu sağlayan, su kayıplarını minimum düzeye indiren, çevreyi kirletmeyen, ürün miktarında ve kalitesinde artış sağlayan teknolojiye dayalı sulama yöntemlerinin kullanılması kaçınılmaz olacaktır.

KAYNAKLAR

- Beyce, Ö., 1975. TOPRAKSU ve Araştırma. TOPRAKSU Teknik Dergisi, 14:40-41.
- Cetin, M., 2020. Agricultural Water Use. In: N. B. Harmancioglu, D. Altinbilek (eds.), Water Resources of Turkey, Chapter 9, World Water Resources, Vol. 2, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11729-09>, Springer Nature Switzerland AG 2020, ISBN 978-3-030-11728-3, pp. 257-302.
- Çimenci, F., Değirmenci, H., 2016. DSİ Tarafından Devredilen Sulama Projelerinde Sulanmayan Alanlar ve Nedenleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30(2):11-22.
- DPT, 1997. Ekonomik ve Sosyal Sektörlerdeki Gelişmeler. DPT Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) 1997 Yılı Programı Destek Çalışmaları Ankara, 222 s.
- DSİ, 2017a. Su kaynaklarının Geliştirilmesi ve Hidroloji Çalışma Grubu Raporu. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2. Ormanlık ve Su Şurası, DSİ Basımevi, Ankara, 61 s.
- DSİ, 2017b. Sulama Çalışma Grubu Çalışma belgesi. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2. Ormanlık ve Su Şurası, DSİ Basımevi, Ankara, 64 s.
- DSİ, 2018. Su ve DSİ (1954-2018). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 328 s.
- DSİ, 1980. Güneydoğu Anadolu Projesi. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Etüt ve Plan Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- EDYS, 2019. Elektronik Doküman Yönetim Sistemi. <https://edys.tarim.gov.tr>. Erişim Tarihi: 15 Ekim 2019.
- GTHB, 2013. Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, 59 s.
- Hamdy, A. Lacirignola, C. 1999. Mediterranean Water Resources: Major Challenges Towards the 21st

- Century. CIHEAM IAM-B March 1999 Tecnomack-Bari Italy, 570 s.
- James, L.G. 1988. Principles of Farm Irrigation Design. P1148. Published by John Wiley & Sons, New York, p. 1-148.
- Kanber, R. 1997. Sulama. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 174, Ders Kitapları Yayın no: 52, Adana.
- Kanber, R., Kırdı, C, Tekinel, O., 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yay. No. 21, Ders kitapları Yay. No. 6, Adana, 341 s.
- Kanber, R., Köksal, H., Güngör, H., 1993. Su Tüketiminde Tasarruf Sağlayan Yöntem Ve Teknikler. "Sulama Teknolojisinde Yeni Gelişmeler. Edit By S.Şener." KHGM. Pup. No.76, P.102-123. Ankara
- Kanber, R., Önder, S, Ünlü, M., Köksal, H., Özekici, B., Sezen; S.M., Yazar, A., Koç, K., 1996. The Optimization of Surface Irrigation Methods Which Are Used for Cotton Production and Their Comparison with Sprinkler Irrigation. Final Report for Prime Ministry of Turkey, GAP-RDA, No: 18, GAP Pub., No: 96, Gen. No: 155, Adana.
- KB, 2014. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018): Tarım Özel İhtisas Komisyonu "Tarım Arazi-lerinin Sürdürülebilir Kullanımı" Çalışma Grubu Raporu. Kalkınma Bakanlığı, ISBN 978-605-4667-58-1, Ankara, 79 s.
- Keller, J., Bliesner, R.D., 1990. Sprinkle and Trickle Irrigation. Published by Van Nostrand Reinhold, New York 651p.
- Kırnak, H., İrik, H.A., 2017. Sulama Programlamasında Uzaktan Algılama Tekniklerinin Kullanılabilir Olanakları. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 6:138-145.
- Kirpich, P.Z., Haman, D.Z. Styles, S.W., 1999. Problems of Irrigation in Developing Countries. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 125:1-6.
- Köksal, E.S., 2007. Sulama Suyu Yönetiminde Uzaktan Algılama Tekniklerinin Kullanımı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(3):306-315.
- Lamm, F.R., Camp, C.R. 2007. Subsurface Drip Irrigation. Chapter 13 in Microirrigation for Crop Production • Design, Operation and Management. F.R. Lamm, J.E. Ayars, and F.S. Nakayama (Eds.), Elsevier Publications. pp. 473-551.
- Öziş, Ü., 1994. Su Mühendisliği Tarihi Açısından Türkiye'deki Eski Su Yapıları. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü 40 ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı, Ankara, 203 s.
- Öztaş, T., 1997. Toprağın Nem Tayininde Kullanılan Yeni Bir Yöntem TDR (Time Domain Reflectometry). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2):331-339.
- Pehlivan, M., Kodal, S., Gökyel, A., Şeren, A., Can, B., Baygöl, İ., Aytaç, Ş., Göçmen, B., 2017. Sulama Grubu Çalışma Belgesi. 2. Ormancılık ve Su Şurası, Ankara, 65 s.
- Plusquellec, H., Burt, C., 2000. Discussion for Problems in Irrigation in Developing Countries. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, 126:195-203.
- Satana, S., Ceylan, A.R., Sert, A., 2017. The Turkish Experience in Consolidation of Irrigated Land: Productivity and Efficiency Implications. Presented at the 17th World Bank Conference on Land and Poverty, Washington, DC, March 20-24, p. 29.
- Sayın, S., Döker, E., Çevikbaş, R., Bal, M. 1993. Türkiye'de Sulu Tarım Yatırımlarına ve İşletme-Bakım Faaliyetlerine Çiftçi Katılımı İnceleme Raporu (Ulusal Çalışma Grubu), Ankara, 38 s.
- Sezginer, Y., Güner R., 1994. Su Kaynakları Geliştirme Projelerinin Gerçekleştirilmesinde Uyumsuzluk Sorunları. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü 40'ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri Ankara Cilt. 1 s.123-138.
- Tekinel, O., 1999. Participatory Approach in Planning and Management of Irrigation Schemes (Turkish Experiences on Participatory Irrigation). Advanced Short Course on Integrated Rural Water Management: Agricultural Water Demands. CIHEAM IAM-B 20 September -2 October 1999 Adana, s.189-217.
- Tekinel, O., Kanber, R., Çetin, M., Yalbuzağ, O., Özbek, Y., Aktaş, Ş., 1994. Su kaynaklarının geliştirilmesi. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV Teknik Kongresi. 4.2.2 inci Seksiyon, Ankara.
- TOB, 2019. Ulusal Su Planı (2019-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı, 99 s.

TARLA BİTKİLERİ ÜRETİMİ

TAHİL ÜRETİMİMİZİN MEVCUT DURUMU VE GELECEĞİ

Temel GENÇTAN¹ Taner AKAR² Abdullah ÖKTEM³ Süleyman SOYLU⁴
Harun Hurma⁵ Alpay BALKAN⁶ Halil SÜREK⁷

ÖZET

Bu bildiride; buğday, arpa, mısır ve çeltiğin günümüzdeki mevcut durumunun açıklanması, gelecekteki durumunun tahmini ile tahıl üretimimizin başlıca sorunlarına yönelik çözüm önerilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Son yıllarda buğday ve arpa ekilişlerindeki hızlı azalmaya rağmen, birim alan verimlerinde elde edilen artışlar sonucu, üretimde önemli düşüşlerin olmadığı dikkati çekmektedir. Ne yazık ki son yıllarda verimdeki olumlu gelişmelere rağmen, buğday birim alan verimimiz, dünya ortalama veriminden %20, arpa verimimiz ise %10 daha düşüktür. Bu nedenle buğday ve arpa üretimimizi artırmak için çok daha büyük atılımların yapılması gerekmektedir. Türkiye, buğdaya dayalı mamul ve yarı mamul madde dış satımında dünyanın önde gelen ülkelerinden birisi olup, un, makarna, bulgur, irmik ve bisküvi dışsatımı karşılığında 2,6 milyar dolar gelir elde edilmekte, mamul maddelerin buğday karşılığı miktarları ise 7.426 milyon tonu bulmaktadır.

Yurdumuzda son yıllarda mısır ve çeltik ekiliş ve üretimde büyük artışlar elde edilmiş, gurur duyulacak bir başarı ile mısır birim alan verimimiz dünya veriminden 383 kg/da, çeltik verimimiz ise 455 kg/da daha yüksek düzeye ulaştırılmıştır. Bu olumlu gelişmelere rağmen, her iki tahıl cinsinde de üretimimizin tüketimi tam olarak karşılayamaması ekim alanlarının hızla genişletilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Tahılların 2000-2018 yılları arasındaki verileri kullanılarak 2030 yılına kadar ekiliş, üretim ve verimlerinin ARIMA yöntemi kullanılarak tahmin edilmesine çalışılmıştır. Bu tahmin çalışması sonucunda; ekim alanlarının genişletilmesi ve üretimde artışlar sağlayacak iyileştirmelerin yapılmaması durumunda buğday ve arpa ekilişlerinin büyük oranda azalacağı, üretimin yıllara göre dalgalanmalar göstereceği, verim artışın devam edeceği beklenmektedir. Mısırdaki ekiliş, üretim ve birim alan veriminde artışların devam edeceği, çeltikte ise ekim alanlarında büyük bir değişikliğin olamayacağı, üretimde yıllara göre düşüşlerin görülebileceği, birim alan veriminin aynı düzeyde kalacağı tahmin edilmektedir.

Yurdumuzun tahıl üretiminde kısa vadede tam olarak kendine yeter duruma gelmesi ve uzun vadede ise dışsatım yapacak düzeye ulaşabilmesi için tahıl üretimimizin artırılması için önemli atılımların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bildirinin son bölümünde tahıl üretimimizin temel sorunları ve çözüm önerileri iki alt başlık altında sıralanmış, tahıllarda son on yılda elde edilen teknolojik gelişmelere açıklamalara yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Buğday, Arpa, Mısır, Çeltik, Üretim artışı

¹ Prof. Dr. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

² Prof. Dr. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

³ Prof. Dr. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

⁴ Prof. Dr. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

⁵ Dr. Öğr. Üyesi Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü,

⁶ Doç. Dr. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

⁷ Dr. Tarım, Orman Bakanlığı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne

1. GİRİŞ

Buğdaygiller (*Poaceae=Gramineae*) familyasına ait sadece taneleri için yetiştirilen buğday, arpa, yulaf, çavdar, mısır, çeltik, kocardarı, kumdarı, cindarı ve kuşyemi cinslerini kapsayan bitki grubu "Tahıl" olarak isimlendirilmektedir. Tahıllar tüm dünyada olduğu gibi yurdumuzda da kültür bitkileri arasında ekiliş, üretim ve kullanım çeşitliliği açısından en önemli bitki grubunu oluşturmaktadır. Özellikle insan ve hayvan beslenmesindeki önemleri ve endüstriye ham madde sağlama gibi özellikleri göz önüne alındığında tahıllar stratejik öneme sahip alternatif olmayan ürün grubudur.

Dünyada yaklaşık 1,5 milyar hektar olan tarım alanının 721 milyon hektarında (% 48) tahıl ekimi yapılmakta ve yaklaşık 3 milyar ton ürün alınmaktadır. Tahıllar grubunda yer alan cinsler özellikle sıcaklık başta olmak üzere bazı fizyolojik istekleri göz önüne alınarak serin ve sıcak iklim tahılları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Buğday, arpa, yulaf ve çavdar "Serin İklim Tahılları", mısır, çeltik, kocardarı, kumdarı, cindarı ve kuşyemi ise "Sıcak İklim Tahılları" grubunda yer almaktadır. Dünyada serin iklim tahılları, toplam tahıl ekilişinin %34,9'unu, üretiminin %32,9'unu oluşturmasına karşın sıcak iklim tahıllarının toplam tahıl ekilişindeki payı %60,5, üretimindeki payı ise %67,1 düzeyindedir. Yurdumuzun büyük bölümünün kurak ve yarı kurak iklim özelliğinde olması ve sulama olanaklarının yetersizliği nedeniyle, serin iklim ve sıcak iklim tahıllarının toplam tahıl ekiliş ve üretimdeki payları dünya genelinde görülen dağılımından büyük farklılık göstermektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yurdumuzda serin ve sıcak iklim tahılı ekiliş, üretim ve verimleri ile ekiliş ve üretimdeki payları

	Ekiliş (milyon ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/ da)	Ekilişteki payı (%)	Üretimdeki payı (%)
Buğday	7.3	20.0	274	67,1	59,6
Arpa	2.6	7.0	268	23,9	24.2
Yulaf	111 bin ha	320 bin ton	317	1,0	1.1
Çavdar	106 bin ha	260 bin ton	246	1,0	0.8
Tritikale	59 bin ha	170 bin ton	289	0,5	0.5
Serin /klim Tah.	10.176	27.490	-	93,5	80,5
Mısır	592 bin ha	5.7	963	5,4	86.7
Çeltik	111 bin ha	940 bin ton	782	1,0	13.2
Darılar	2 bin ha	4 bin ton	212	-	0.07
Sıcak /klim Tah.	705 bin ha	6.644	-	6,5	19,5
TAHILLAR	10.881	34.134	-	-	-

Kaynak: TÜİK 2019

Yurdumuzda 23.2 milyon hektar alanda tarım yapılmakta, nadas dışında tarla bitkilerine ayrılan 15.4 milyon hektar alanın yaklaşık 11 milyon hektarında yani %66,4'ünde tahıl yetiştirilmekte, 34.1 milyon ton ürün elde edilmektedir. Serin iklim tahılları 10.1 milyon hektar ile tahıl ekim alanlarının %93,5'ini, 27.5 milyon ton üretimi ile toplam tahıl üretimimizin %80,5'ini oluşturmasına karşın, sıcak iklim tahılları 705 bin hektar ile ekilişte %6,5 pay alırken, 6.6 milyon ton üretimi ile toplam tahıl üretimindeki payı %18,8 düzeyindedir. Yurdumuz sıcak iklim tahılları ekilişinin %99,7

gibi çok büyük bölümünü oluşturan mısır ve çeltiğin verim potansiyellerinin yüksek olması nedeniyle, sıcak iklim tahıllarının toplam tahıl üretimindeki payları ekilişteki paylarından çok daha yüksek olmaktadır.

2. TAHIL ÜRETİMİMİZİN MEVCUT DURUMU

Dünyanın önemli tahıl üreticisi ülkeler arasında yer alan yurdumuzun ekolojik koşulları tahıl yetiştiriciliği için son derece uygun olmasına rağmen üretimimiz, ne yazık ki istenilen düzeye ulaştırılamamıştır. Özellikle serin iklim tahılları ekilişlerinin yoğun olduğu İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde yıllık yağışın yetersizliği, yağışların mevsimlere dağılışının düzensizliği, buğday başta olmak üzere tüm serin iklim tahıllarında verimlerin dünya ortalamasının gerisinde kalmasının en önemli nedenini oluşturmaktadır. Yurdumuzda sulanan alanların yetersizliği ise sıcak iklim tahılları ekilişlerini kısıtlamakta, özellikle mısır ve çeltikte dünya verimlerinin çok üzerinde verimlerin elde edilmesine rağmen, bu iki önemli tahılda üretimimiz tüketimimizi karşılayamamaktadır.

Bildirimizde; tahıl üretimimizin mevcut durumu ve geleceğinin daha iyi irdelenmesi amacıyla diğer cinslere göre daha fazla ekiliş ve üretimi olan serin iklim tahıllarından buğday ve arpa, sıcak iklim tahıllarından da mısır ve çeltik ayrı, ayrı ele alınıp incelenecektir.

2.1. Buğday

Yurdumuzda tahıllar içerisinde en geniş ekim alanına sahip olan buğday, toplam tahıl ekilişinin % 69'unu oluşturmaktadır. Buğday tarımının yurdumuzdaki geçmişi en az 10.000 yıl öncesine dayanmakta olup, günümüzde her dört çiftçiden üçü buğday yetiştirmektedir Muminjanov, ve Karagöz 2019). Buğday, kurak ve yarı kurak iklim özelliklerine sahip İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bitkisel üretimin tek ve vazgeçilmez ürünü niteliğindedir. Orta Anadolu'da yapılan tarımsal üretim halk dilinde "buğday ile koyun gerisi oyun" şeklinde özetlenmiştir (Gençtan vd. 2015). Yurdumuzun son on yıldaki buğday ekiliş, üretim, verimler ile ekiliş, üretim ve verimdeki değişimler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Yurdumuzun son on yıldaki buğday ekiliş, üretim, verimleri ile değişimler

Yıllar	Ekiliş (milyon ha)	Ekilişteki değişim (%)	Üretim (milyon t)	Üretimdeki değişim (%)	Verim (kg/da)	Verimdeki değişim (%)
2000	9.159	100	21.000	100	229	100
2009	8.026	88	20.600	98	257	112
2010	8.063	88	19.674	94	244	106
2011	8.063	88	21.800	104	270	118
2012	7.522	82	20.100	96	267	116
2013	7.750	85	22.050	105	284	124
2014	7.821	85	19.000	90	243	106
2015	7.846	86	22.600	108	288	126
2016	7.610	83	20.600	98	271	118
2017	7.662	84	21.500	102	280	122
2018*	7.299	80	20.000	95	274	119

Kaynak: FAOSTAT 2017, *) TÜİK, 2019

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi son yıllarda yurdumuzda buğday ekim alanları hızlı bir şekilde azalmaktadır. 2000'den 2018 yılına kadar buğday ekim alanlarımız %20, 2009-2018 yılları arasında ise %8 daralmıştır. Ekim alanlarındaki azalma özellikle İç Anadolu Bölgesi'ndeki buğday ekim alanlarında görülmektedir. 2004-2018 yılları arasında Konya, Ankara, Kayseri ve Aksaray illerindeki buğday ekim alanlarındaki azalma 170 bin hektarı aşmıştır. Girdi fiyatlarının anormal yükselmesine karşın buğday fiyatlarında yeterli artışın olmaması buğday yetiştiren küçük üreticilerin tarlalarını terk etmelerine yol açmıştır. Sulanarak buğday yetiştirilen alanlarda ise, mısır, ayçiçeği, patates, yonca ve şekerpancarı gibi suluda yetişen ürünlerin buğdaya göre birim alan getirisinin daha yüksek olması üreticilerin, bu ürünlere yönelmesi sonucu İç Anadolu Bölgesi'ndeki bu illerde buğday ekilişlerinin azalmasında etkili olmuştur. Ekim alanlarındaki azalmaya karşın buğday üretimimizde çok önemli düşüşlerin olmadığı dikkati çekmektedir. Bu durum birim alan verimindeki artışlarından ileri gelmektedir. Buğday verimimiz 2000 yılında 229 kg/da iken, 2017 yılında 280 kg/da ulaşmıştır. Verimdeki bu artışlarda; buğday ekim alanlarının verimsiz alanlardan çekilmiş olması, yüksek verimli buğday çeşitlerinin, üretimdeki paylarının artması, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde suluda buğday tarımının artması, yüksek verimli çeşitlerin ve sertifikalı tohumluk kullanımının artması ve yetiştirme tekniği uygulamalarındaki olumlu gelişmelerinin büyük katkısı olmuştur. Verimde elde edilen bu olumlu gelişmelere rağmen buğday verimimiz, dünya ortalama veriminin %20 gerisinde bulunmaktadır.

Kaliteli makarna, bulgur ve irmiğin ham maddesi olan makarnalık buğday, dünyada kışlık olarak sadece Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yetiştirilmektedir. İklim ve toprak istekleri yönünden ekmeklik buğdaya göre daha seçici olması nedeniyle, dünyada makarnalık buğday üretimi kısıtlı bir alanda yapılmaktadır. Yurdumuz makarnalık buğday üretimi için uygun ekolojik koşullara sahip olup, 2018 yılında 3,5 milyon tonluk üretimi ile dünya makarnalık buğday üretiminde %9 pay ile İtalya, Fransa, İspanya ve Kanada'nın ardından beşinci sırada bulunmaktadır. Çizelge 3'de yurdumuzun son yıllardaki makarnalık buğday ekiliş, üretim, verimleri görülmektedir.

Çizelge 3. Yurdumuzda son yıllardaki makarnalık buğday ekiliş, üretim, verimleri

	Yıllar							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ekiliş (milyon ha)	1.380	1.190	1.279	1.282	1.274	1.239	1.237	1.202
Üretim (milyon ton)	3.850	3.300	4.075	3.300	4.100	3.620	3.900	3.500
Verim (kg/da)	288	277	319	257	322	292	315	291

Kaynak: TÜİK 2019

Yurdumuzda son yıllarda ekmeklik buğdayda olduğu gibi makarnalık buğday ekilişleri de azalmıştır. 2001 yılında yaklaşık 1,4 milyon hektar olan makarnalık buğday ekim alanları 2018 de 1,2 milyon hektara inmiştir. Son yıllardaki makarnalık buğday üretimi de yıllık yağış rejimine bağlı olarak 4,1-3,3 milyon ton arasında değişmiştir. Makarnalık buğday verimleri de yıllara göre farklılık göstermektedir(Çizelge 3).

Bölgelere göre buğday üretimimiz incelendiğinde; buğday ambarı olarak isimlendirilen İç Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday üretiminde %34, makarnalık buğday üretiminde ise %39 pay ile ilk sırayı almakta, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

ise ekmeçlik buğday üretiminde %14 ve makarnalık buğday üretiminde ise %35 pay ile bu bölgemizi izlemektedir. Yüksek verimlerin elde edildiği Marmara Bölgesi de ekmeçlik buğday üretimimizin %16'sını karşılamaktadır.

Yurdumuzun son yıllardaki ekmeçlik ve makarnalık buğday dışalım ve dışsatım miktarları ve değerleri Çizelge 4 ve Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 4. Yurdumuzun son yıllardaki ekmeçlik buğday dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri

Dışalım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (milyon ton)	3.5	3.5	4.7	3.9	3.5	4.6	5.4
Değer (milyon \$)	1.042	1.061	1.331	916	689	940	1.185
Dışsatım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	116	275	36	20	16	31	46
Değer (bin \$)	34	79	18	10	5	10	16

Kaynak: TÜİK 2019

Çizelge 4'ün incelenmesinden anlaşıldığı gibi; ekmeçlik buğday dışalımımız 2012 yılında 3.5 milyon ton iken, 2018 yılında 5.4 milyon tona çıkmıştır. Ödenen döviz miktarı ise buğday fiyatlarındaki dalgalanmalar sonucu 689 milyon \$-1.2 milyar \$ arasında değişmektedir. Buğday dışsatım miktarları ise, yıllara göre 16-116 bin ton arasında değişmiştir. Çizelgede açıkça görüldüğü gibi, yurdumuz önemli bir buğday dışalımçı ülke konumundadır.

Çizelge 5. Yurdumuzun son yıllardaki makarnalık buğday dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri

Dışalım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	217	588	593	464	756	419	405
Değer (milyon \$)	83	228	214	187	203	103	104
Dışsatım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	43 ton	135 ton	32	48	17	11	24
Değer (milyon \$)	32 bin \$	102 bin \$	17	22	6	4	8

Kaynak: TÜİK 2019

Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerimiz kaliteli makarnalık buğday üretimi için çok uygun ekolojilere sahip olmasına rağmen, makarnalık buğday üretimimiz tüketimi karşılayamamaktadır. Çizelge 5'de görüldüğü gibi makarnalık buğday dışalımımız yıllara göre 217-756 bin ton arasında değişmekte olup, karşılığında 83-214 milyon \$ ödenmiştir. Makarnalık buğday dışsatımımız ise 43-48 bin ton gibi çok düşük düzeylerde kalmıştır.

Yurdumuz, buğdaya dayalı mamul ve yarı mamul madde dış satımında dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir. Son iki yıldaki mamul madde dışsatım miktarı ve elde edilen döviz miktarı ile bunların buğday karşılığı miktarları Çizelge 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 6. Yurdumuzun buğdaya dayalı mamul madde dışsatım miktar ve değerleri

Dışsatım	2017		2018	
	Miktar (milyon ton)	Değer (milyon \$)	Miktar (milyon ton)	Değer (milyon \$)
Un	3.490	1.053	3.315	1.008
Makarna	1.055	491	1.207	552
Bulgur	257 bin ton	104	262 bin ton	102
İrmik	60 bin ton	23	80 bin ton	30
Bisküvi	443 bin ton	941	468 bin ton	1.002
Buğday karşılığı miktar	7.345 milyon ton		7.426 milyon ton	

Kaynak: TMO 2018 Hububat Raporu

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; yurdumuzda 2018 yılında 3,3 milyon ton un, 1,2 milyon ton makarna, 262 bin ton bulgur, 80 bin ton irmik ve 468 bin ton bisküvi dışsatımı yapılmış, bu mamul maddelerin dışsatım karşılığında 2,6 milyar dolar gelir sağlanmıştır. Dışsatımı yapılan mamul maddelerin buğday karşılığı miktarları 7.426 milyon ton olmaktadır. Bu durum, yurdumuzun buğdayda kendine yeterli olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Uluslararası Ticaret Merkezi verilerine göre Türkiye dünyada un dışsatımında ilk sırada, makarna dışsatımında ise, İtalya'nın arkasından ikinci sırada bulunmaktadır.

Yurdumuzda kişi başına buğday tüketimi ile ilgili sağlıklı istatistikler bulunmamaktadır. Eldeki tek veri; TÜİK'in üretim, dışalım ve dışsatım miktarları ile tohumluk ve fire miktarları göz önüne alınarak toplam buğday ürününün nüfusa oranlanması sonucu hesaplama yolu ile elde edilen istatistiklerdir. Bu istatistiklere göre; son on yılda kişi başına buğday tüketimimiz 175-229 kg arasında değişmiştir. Özellikle son yıllarda kişi başına buğday tüketimde hızlı bir azalma olduğu dikkati çekmektedir. Son üç yılda kişi başına buğday tüketimi 183 kg, 181 kg ve 175 kg olmuştur. Bu durum, son yıllarda basın yayın organlarında mesleki yönden tarım ve gıda ile ilgisi olmayan ve bilimsel veriye dayanmadan, tamamen kara propagandayla buğday ve özellikle ekmek tüketimine yönelik asılsız açıklamaların Türk insanı üzerinde az da olsa etkisinin olduğunu doğrular niteliktedir.

Tüketime ilişkin ilginç bir veri de, buğdayın yemlik olarak kullanımı ile ilgilidir. Son yıllara kadar 500 bin tonun altında olan buğdayın yem olarak kullanımı, günümüzde 2,1 milyon tonu aşmıştır (TÜİK 2018). Bu durum özellikle 2011 yılı hasat döneminden itibaren, TMO ve ürün borsalarında %10,5 'den düşük proteine sahip ekmeklik buğdaylar ve %11,5 proteinli makarnalık buğdaylar ile %3,5 ve üzeri süne emgi oranlarına sahip buğdayların yemlik olarak değerlendirilmesiyle artmaya başlamıştır.

TÜİK raporlarına göre; yurdumuz 2013 ve 2015 yılları dışında son 10 yılda buğdayda kendine yeterli üretimi gerçekleştirmiştir. 2017-2018 üretim yılında yurtiçi buğday üretimi, yurt içi tüketimi %111,7 oranında karşılayacak düzeye ulaşmıştır (TÜİK 2019).

2.2. Arpa

Yurdumuzda buğday gibi geleneksel tahıl cinslerinden biri olan ve her bölgede yetişebilen arpa, 2018 yılında 2,4 milyon hektar ekiliş ve 7,1 milyon ton üretim ile tahıllar içerisinde ekim alanı ve üretim yönünden ikinci sırayı almaktadır. Yayıncı olarak doğrudan hayvan yemi olarak kullanılan arpa, bira yapımında malt olarak ve

yem sanayinde karbonhidrat kaynağı olarak önemli bir yere sahiptir. Yurdumuzun son on yıldaki arpa ekiliş, üretim, verimleri ile ekiliş, üretim ve verimdeki değişimler Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Yurdumuzun son on yıldaki arpa ekiliş, üretim, verimleri ile değişimler

Yıllar	Ekiliş (milyon ha)	Ekilişteki değişim (%)	Üretim (milyon t)	Üretimdeki değişim (%)	Verim (kg/da)	Verimdeki değişim (%)
2000	3.519	100	8.000	100	227	100
2009	2.977	84	7.300	91	245	108
2010	3.000	85	7.250	90	242	107
2011	2.856	81	7.600	90	266	117
2012	2.749	78	7.100	95	258	113
2013	2.717	77	7.900	98	291	128
2014	2.719	77	6.300	79	232	102
2015	2.775	79	8.000	100	288	127
2016	2.700	77	6.700	84	248	109
2017	2.418	69	7.100	89	293	129
2018*	2.612	74	7.000	87	268	118

Kaynak: Anonim 2017, *) Anonim 2019a

Çizelgenin incelenmesinde de anlaşıldığı gibi son yıllarda arpa ekim alanlarının daraldığı dikkati çekmektedir. Son on yılın en düşük arpa ekilişi 2,4 milyon hektar ile 2016 yılında olmuştur. 2017 yıldaki arpa ekilişi 2000 yılına göre %31 oranında azalarak 2,6 milyon hektar olmuştur. Arpa üretiminde de yıllara göre dalgalanmalar görülmektedir. 2000 yılında 8 milyon ton olan arpa üretimi, 2014 yılında en düşük düzeyi olan 6,3 milyon tona inmiş ertesi yıl tekrar 8 milyon tona çıkmıştır. Arpa birim alan verimlerinde yıllara göre değişmekle birlikte önemli artışların olduğu dikkati çekmektedir. 2000 yılında 227 kg/da olan arpa verimi, 2017 yılında % 29 oranında artarak 293 kg/da’ya çıkmıştır. Verimdeki bu artışlar; buğdayda olduğu gibi arpa ekilişlerinin marjinal alanlardan verimli alanlara çekilmesinin, verimli yeni çeşitlerin üretime alınmasının ve özellikle sertifikalı tohumluk üretimi başta olmak üzere yetiştirme tekniği uygulamalarındaki iyileştirilmelerinin büyük payı bulunmaktadır. Arpa verimlerinde son yıllarda elde edilen artışlara rağmen, verimimiz, 2018 yılında 292 kg/da olan dünya arpa veriminin %10 gerisinde bulunmaktadır. Yurdumuzun son yıllardaki arpa dışalım ve dışsatım miktarları ve değerleri Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Yurdumuzun son yıllardaki arpa dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri

Dışalım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	76	257	676	200	40	384	656
Değer (milyon \$)	27	86	164	48	10	72	151
Dışsatım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	101	0,110	14	134	6	9	16
Değer (milyon \$)	26	54 bin \$	6	55	1,4	1,6	3

Kaynak: Anonim 2019a

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, arpa dışalım miktarları ve değeri yıllara göre büyük farklılıklar göstermektedir. 2012 yılında arpa dışalımını 76 bin ton iken, 2014 yılında 676 bin tona, 2016 yılında 40 bin ton iken, 2018 yılında 656 bin tona çıkmıştır. Arpa dışatım miktarları da yıllara göre büyük farklılık göstermektedir. 2012 yılında 101 bin ton olan dışatım miktarı 2014 yılında 14 bin tona, 2016 yılında ise 6 bin tona inmiştir.

Yurdumuzda üretilen arpaların; %95'i yemlik olarak tüketilmekte olup, bira yapımı için malt olarak sadece %5'i kullanılmaktadır. Son on yıllık verilere bakıldığında arpanın gıda, endüstriyel (malt) ve yem olarak tüketim miktarlarında önemli değişiklikler görülmemektedir. Arpa doğrudan yem olarak kullanıldığı gibi yem sanayimizin önemli karbonhidrat kaynağıdır. 2017 yılında yem sanayinde üretilen 21,2 milyon ton endüstriyel yemde enerji kaynağı olarak 6 milyon ton arpa ham madde olarak kullanılmıştır. Yurdumuzda son on yıldaki arpa üretimimizin yeterlilik oranı %81-106 arasında değişmekte olup, ortalama %96 düzeyindedir.

2.3. Mısır

Dünyada tahıllar içerisinde 1.1 milyar tonu aşan ile üretimi ile ilk sırayı alan bir C-4 bitkisi olan mısır, etkin fotosentez yapabilme özelliği nedeniyle yüksek verim potansiyeline sahiptir. Yurdumuzda tahıllar içerisinde; buğday ve arpadan sonra en geniş ekilişi olan mısır, insan gıdası hayvan yemi ve çok sayıda sanayi kolunda hammadde olarak kullanılmakta olup, ana ürün ve ikinci ürün olarak tane ve silajlık olarak başarıyla yetiştirilmektedir.

Yurdumuzda son on yıldaki mısır ekiliş, üretim, verimler ile ekiliş, üretime ve verimdeki değişimler Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Yurdumuzun son on yıldaki mısır ekiliş, üretim, verimler ile değişimler

Yıllar	Ekiliş (bin ha)	Ekilişteki değişim (%)	Üretim (milyon ton)	Üretimdeki değişim (%)	Verim (kg/da)	Verimdeki değişim (%)
2000	553	100	2.300	100	416	100
2009	591	107	4.250	185	719	173
2010	593	107	4.310	187	726	174
2011	586	106	4.200	182	717	172
2012	624	113	4.600	200	739	178
2013	659	119	5.900	256	895	215
2014	656	119	5.950	259	907	218
2015	686	124	6.400	278	933	224
2016	679	123	6.400	278	942	227
2017	638	115	5.900	256	925	222
2018*	592	107	5.700	247	963	231

Kaynak: FAOSTAT 2017, *) TÜİK, 2019

Çizelgenin incelenmesinden de anlaşıldığı gibison yıllarda mısır ekim alanlarımızda önemli artışların olduğu dikkati çekmekte olup, 2000 yılında 553 bin hektar olan mısır ekilişi %15 artarak 2017 yılında 592 bin hektara çıkmıştır. Bu artışta özellikle 2000'li yıllardan sonra tane ve silajlık mısırın destekleme kapsamına alınmasının ve mısır ekilişlerinin Akdeniz, Ege, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinde

yaygınlaşmasının önemli payı olmuştur. Mısır ile ekim nöbetine giren pamuk, buğday ve yağ bitkilerine verilen destekler ve fiyatlardaki değişimler nedeniyle yıllara göre mısır ekim alanlarında dalgalanmalar görülmektedir. Yurdumuzun 2000 yılına 2,3 milyon ton olan mısır üretimi 2012 yılında 2 kat artarak 4,6 milyon tona olmuş, 2016 yılında ise %178 oranında artarak 6,4 milyon tona ulaşmıştır. Mısır üretimindeki elde edilen bu artış; yüksek verimli melez çeşitlerin üretime alınması, yetiştirme tekniği uygulamalarındaki olumlu gelişmeler mısırın ekim alanlarının yurdumuzun kuzey bölümünden güneye kaydırılmasından kaynaklanmıştır. Mısırdaki birim alan verimi 2000 yılında 416 kg/da iken, 2018 yılında %131 oranında artarak 963 kg/da düzeyine ulaşmıştır. Dünya mısır veriminin 580 kg/da olduğu göz önüne alındığında mısırdaki elde ettiğimiz başarı daha iyi anlaşılacaktır. Verimde elde ettiğimiz bu başarı, son yıllardaki mısır üretimimizdeki artışın en önemli nedenini oluşturmaktadır (Çizelge 9).

Mısır yurdumuzun her bölgesinde yetişmesine rağmen İç Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ekiliş ve üretim yönünden ön plana çıkmaktadır. İç Anadolu Bölgesi 2018 yılında mısır ekilişinde %28, üretiminde %29,1 pay ile ilk sırayı almakta, bunu ekilişte %26, üretimde 28,1 ile Akdeniz ve ekilişte %18, üretimde 18,6 oranı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi izlemektedir. En fazla mısır üretimi yapılan iller sıralamasında 2017 yılında 1 milyon tonu aşan üretimi ile mısır üretimimizin % 18'ini üreten Adana ilk sırayı almakta, ikinci sırayı 622 milyon ton ile mısır üretimimizin %11'ini üreten Konya, üçüncü sırayı 423 bin ton ile üretimimizin %7'sini üreten Şanlıurfa almaktadır.

Yurdumuzda özellikle son yıllarda Akdeniz Bölgesi'nde Adana başta olmak üzere, Ege Bölgesi'ndeki illerde ikinci ürün tane mısır ekilişleri büyük oranda azalmaktadır. İkinci ürün ekilişlerinde; koçan ve sap kurdu zararlılarının artışı, hasadın yağışlı dönemlere sarkması sonucu tanelerdeki nemin düşmemesi, hasadın kış aylarına kadar uzaması ve su kaynaklarının aşırı kullanımı ikinci ürün mısır ekilişlerindeki azalmanın başlıca nedenlerini oluşturmaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgelerinde ikinci ürün tane mısır üretiminin engellenmesi amacıyla ikinci ürün tane mısırı üretimi kesinlikle desteklemeler dışında tutulmalı, yerine alternatif olacak buğday sonrası soya şeklindeki ekim nöbeti desteklenmelerle teşvik edilmelidir. Yurdumuzda mısır için uygun ve geniş arazilere sahip Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinde sulama yatırımlarının hızlandırılması, mısır ekilişlerini artıracak gibi ekim nöbeti uygulamaları sonucu yağ bitkileri ekiliş ve üretimlerinin de artmasını sağlayacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ana ürün mısır yetiştiriciliğinde, çiçeklenme döneminde hava sıcaklığının 42-46°C'ye çıkması ve oransal nemin düşüklüğü döllenmeyi engelleyerek tane veriminde büyük düşüşlere yol açmaktadır. Bu durumda, mısır için 224 gün gibi çok uzun yetiştirme mevsimine sahip olan Harran Ovası'nda tane amaçlı mısır üretimi sadece ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir (Öktem 1999).

Tüm dünyada olduğu gibi yurdumuzda da hayvanların kaba yem gereksiniminin büyük bölümü, mısır silajı tarafından karşılanmaktadır. Yurdumuzun son yıllardaki silajlık mısır ekiliş ve üretimleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Yurdumuzun son yıllardaki silajlık mısır ekiliş ve üretimleri (silaj+hasıl)

Silajlık mısır	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ekiliş (bin ha)	354	403	415	423	426	448	473
Üretim (milyon ton)	15.258	18.094	18.815	19.920	20.370	23.374	23.413

Kaynak: TÜİK 2019

Çizelgede görüldüğü gibi silajlık mısır ekim alanlarında ve üretimlerinde hızlı bir artışın olduğu dikkati çekmektedir. 2012 yılında silajlık mısır ekilişi 354 bin hektar, üretimi (silaj+hasıl) 15 milyon ton iken, 2018 yılında 473 bin hektar ekiliş ve 23 milyon ton üretim düzeyine çıkmıştır. Bu artışta silajlık verimi yüksek çeşitlerin üretime alınması ve silajlık mısır üretiminin destekleme kapsamına alınmasının büyük katkısı olmuştur. Yurdumuzda en fazla silajlık mısır üretimi yapan iller sıralamasında ilk sırayı silajlık üretiminin %11'ini üreten İzmir, ikinci sırayı ise, silajlık üretiminde %7 pay alan Adana almaktadır.

Yurdumuz, mısır yetiştiriciliği için son derece uygun ekolojilere sahip olmasına ve dünya ortalamasından 390 kg/da daha yüksek verime sahip olmasına rağmen, sulama olanaklarının yetersizliği nedeniyle ekim alanlarının genişletilememesi sonucu mısır üretimimiz tüketimi tam olarak karşılayamamaktadır. Bu da, mısır dışalım yapılması zorunlu hale gelmektedir. Yurdumuzun son yıllardaki mısır dışalım ve dışsatım miktarları ve değerleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Yurdumuzun son yıllardaki mısır dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri

Dışalım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (milyon ton)	807 bin ton	1.548	1.424	1.487	535 bin ton	2.055	2.119
Değer (milyon \$)	246	473	350	344	129	429	421
Dışsatım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	20	180	65	75	44	118	66
Değer (bin \$)	34	88	63	51	49	53	44

Kaynak: Anonim 2019a.

Çizelgede de görüldüğü gibi mısır dışalım miktarlarımız yıllara göre 535 bin ton ile 2,1 milyon ton arasında değişmektedir. Son iki yılda 2 milyon tonun üzerine mısır dışalımını yapmamız ve karşılığında 400 milyon doların üzerinde döviz ödemek zorunda kalmamız, Türk tarımı açısından utanılacak bir durumdur. Yurdumuzun son yıllardaki mısır dışsatım miktarları ise dışalım miktarları ile kıyaslanamayacak kadar düşük olup, 20-180 bin ton arasında değişmektedir. Son yıllarda mısır dışalımının GDO'lu mısır üreten deniz aşırı ülkeler yerine, taşıma maliyetlerinin daha düşük olduğu Ukrayna, Rusya ve Balkan ülkelerine kaydırılması hayvanlarımızın ve dolaylı olarak bu ürünleri tüketen halkımız açısından sağlıklı bir yaklaşım olmuştur.

Yurdumuzda yetiştirilen at dişi mısır (*Zea mays intendata*), tane olarak ve silaj şeklinde hayvan yemi olarak kullanılmakta, sert mısır (*Zea mays indurata*) daha çok Karadeniz Bölgesi'nde ekilmekte olup, yöresel yemeklerin ve mısır ekmeğinin yapımında kullanılmakta, cın mısır (*Zea mays everta*) patlatılarak çerez olarak ve şeker mısır (*Zea mays saccharata*) taze olarak haşlanarak tüketildiği gibi dondurularak yemeklerin yanında garnütür olarak kullanılmaktadır. Konserve veya dondurulmuş olarak tanelenmiş şeker mısırın, son yıllarda özellikle büyük şehirlerde çeşitli soslarla birlikte sıcak olarak bardakta servis edilerek ticari anlamda tüketimi

hızla artmaktadır. Son yıllarda insan gıdası olarak kullanılan mısır miktarı giderek artmakta olup, kişi başına tüketilen mısır miktarı yıllara göre 13-20 kg arasında değişmektedir. Son on yılda mısır üretimimizin tüketimi karşılama oranı başka bir deyişle, mısır üretimimizin yeterlilik oranı ortalama %83 olup, en yüksek yeterlilik oranı %105 ile 2016 yılında, en düşük yeterlilik oranı ise %73 ile 2018 yılında bulunmuştur (TÜİK 2019).

Yurdumuzda üretilen mısırın çok önemli bir kısmı yem maddesi olarak kullanıldığı için yumurta, beyaz et gibi hayvansal ürünlerin dışsattımının yanı sıra hayvan yemi ve gibi mısır nişastası ve mısır irmiği gibi mısıra dayalı mamul madde dışsattımı bu yönden değerlendirilmelidir. Son iki yıldaki mısıra dayalı mamul madde dışsattım miktarı ve elde edilen döviz ile bunların mısır karşılığı miktarları Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Yurdumuzun mısıra dayalı mamul madde dışsattım miktar ve değerleri

Dışsattım	2017		2018	
	Miktar (bin ton)	Değer (milyon \$)	Miktar (bin ton)	Değer (milyon \$)
Yumurta	348	376	360	430
Beyaz et	440	582	522	650
Mısır nişastası	417	179	419	184
Mısır irmiği	248	78	230	67
Yem	349	136	391	158
Mısır karşılığı miktar	2.231 milyon ton		2.380 milyon ton	

Kaynak: TMO 2018 Hububat Raporu

Çizelge 11'de görüldüğü gibi mısıra dayalı mamul madde dışsattımı miktarları 2017 yılına göre 2018 yılında önemli oranda artmıştır. Dışsattımda en fazla artış, 522 milyon ton ile beyaz ete olmuş, karşılığında 650 milyon dolar elde edilmiş olup, bunu 430 milyon dolar ile 360 bin ton yumurta dışsattımı izlemiştir. 2018 yılında mısıra dayalı mamul madde dışsattımından toplam 1,5 milyar dolar gelir elde edilmiş olup, dışsattımı yapılan mamul maddeler 2.380 milyon ton mısıra karşılık gelmektedir. Bu miktar dışalım yaptığımız mısır miktarını karşılamaktadır.

Son yıllarda tane mısır dışında yem sanayinde kullanılmak büyük miktarlarda işlenmiş mısır yan ürünlerinden mısır nişastası artığı (grizi) ve bioetanol artığı (DDGS) dışalımını da yapılmaktadır. 2017 yılında ABD başta olmak üzere Bulgaristan ve Rusya'dan 622 bin ton mısır nişastası artığı (grizi) alınmış karşılığında 107 milyon dolar ödenmiş, 1,8 milyon ton bioetanol artığı (DDGS) alınmış ve karşılığında da 337 milyon dolar ödenmiştir (TÜİK 2019).

Mısır tüketimimiz yıldan yıla artmakta olup, 2009 yılında 5,1 milyon ton olan mısır tüketimi 2018 yılında 8 milyon tonu aşmıştır. Mısırın; %82'si yem maddesi olarak, %14'ü nişasta sanayinde, %2'si kayıplar ve tohumluk olarak, %1,3'ü mahalli olarak tüketilmektedir. Tüketimimizin çok büyük bölümünü oluşturan endüstriyel süt, kanatlı, balık ve besi yemleri üreten yem sanayinin ham madde gereksiniminin artması, mısır üretimimizin artırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Ayrıca 2009 yılından itibaren nişasta bazlı şeker (NBŞ) üretiminde kullanılacak ham maddenin yerli mısırdan karşılanması zorunluluğu da, mısır üretimimizin artırılmasını zorlamaktadır. Son

dönemde sağlıklı beslenme yönünden nişasta bazlı şekere olan tepkilerin artması sonucu 2018 yılı itibariyle NBSŞ kotasının% 10'dan %5'e indirilmesi, Şubat 2019 itibariyle %2,5'e inmesi nişasta bazlı şeker sanayinin mısır üretimi üzerindeki baskısını önemli oranda azaltmıştır. Bu kotanın %1'in altına çekilmesi, toplumun beklentisinin yanı sıra AB ile uyum sürecine olumlu katkı sağlayacaktır.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından 2012 yılında yayınlanan "Benzin Türlerine Etanol Harmanlanması Hakkında Tebliğ" in 5. Maddesinin ikinci fıkrası 2018 yılında "Rafinericiden temin edilen ve ithal edilen benzin türlerinin toplamına, en az %3 (V/V), oranında yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanolün harmanlanmış olması zorunludur" şeklinde değiştirilmiştir. Bu değişiklik sonucu 2018 yılı için benzine katılmak için 97,5 milyon litre biyoetanol ihtiyaç duyulmaktadır. Yurdumuzun biyoetanol ihtiyacının; sadece buğdaydan karşılanması durumunda (1 ton buğdaydan ortalama 376 litre biyoetanol elde edildiği hesabı ile) 259 bin ton buğdaya, sadece mısırdan karşılanması durumunda (1 ton mısırdan ortalama 418 litre biyoetanol elde edildiği hesabı ile) 233 bin ton mısıra gereksinim duyulacaktır (Karadağ, 2019). Buğday ve mısır üretimimizin yurt içi insan gıdası ve hayvan yemi gereksinimleri tam olarak karşılayamadığı düşünüldüğünde, biyoetanol ham maddesi olarak buğday ve mısır dışında ürünlerin devreye sokulması büyük önem taşımaktadır.

Yurdumuz koşullarında yetişebilecek ve biyoetanol üretimi için mısır ve buğday yerine kullanılabilecek alternatif bitkilerden en önemlileri; gövdesinde %10-25 oranında şekerli sıvı bulunan Şeker Darı (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*), bünyesinde fermente olabilir şeker bulunduran ve bu nedenle enerji verimi yüksek olan Dallı Darı (*Panicum virgatum*) ve dekara 2,2-4,7 ton kuru biyomas verimine sahip Filotu (*Miscanthus giganteus*) şeklinde sıralanabilir. C-4 özelliğinde olan bu bitkiler, çok yüksek verimlere sahip olması nedeniyle biyoetanol üretimi için buğday ve mısır yerine kullanılabilecektir (Öktem ve Öktem 2018).

2.4. Çeltik

Dünyada 167 milyon hektar ekiliş ve 770 milyon ton üretim ile buğdaydan sonra insan beslenmesinde çok önemli yere sahip pirincin bitkisi olan çeltik, sürekli su içerisinde yetiştirme özelliği nedeniyle diğer tahıllardan ayrılmaktadır. Yurdumuzda özellikle sulama alanlarının kısıtlı olması ve sulama suyu yetersizliği nedeniyle çeltik ekim alanları diğer tahıllarla kıyaslanamayacak azdır.

Yurdumuzun son on yıldaki çeltik ekiliş, üretim, verimler ile ekiliş, üretime ve verimdeki değişimler Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Yurdumuzda son on yıldaki çeltik ekiliş, üretim, verimler ile değişimler

Yıllar	Ekiliş (bin ha)	Ekilişteki değişim (%)	Üretim (bin ton)	Üretimdeki değişim (%)	Verim (kg/da)	Verimdeki değişim (%)
2000	58	100	350	100	605	100
2009	96	165	750	214	778	128
2010	99	171	860	246	869	144
2011	99	171	900	257	905	149
2012	120	207	880	251	735	121
2013	110	190	900	257	814	134
2014	111	191	830	237	748	123
2015	116	200	920	263	794	131
2016	116	200	920	263	793	131
2017	109	188	900	257	821	136
2018	120	207	940	268	838	138

Kaynak: TÜİK 2019

Çizelge 12'nin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi yurdumuzda son yıllarda çeltik ekim alanları büyük oranda artmıştır. 2000 yılında 58 bin hektar olan çeltik ekilişleri, 2018 yılında %107 oranında artarak 120 bin hektara ulaşmıştır. Çeltik ekilişlerinin artmasında DSİ ve üreticilerin çabası ile yeni sulamaya açılan alanların büyük katkısı olmuştur. Yurdumuzun son yıllardaki çeltik üretimleri elde edilen artış dikkati çekmektedir. 2000 yılında 350 bin ton olan çeltik üretimimiz, 2018 yılında %168 oranında artarak 940 bin tona ulaşmıştır. Çeltik birim alan veriminde son dönemde büyük artışlar elde edilmiştir. 2000 yılında 605 kg/da olan verim 2018 yılında %28 artarak 838 kg/da ulaşmıştır. Son yirmi yılın en yüksek çeltik verimi 905 kg/da ile 2011 yılında elde edilmiştir. Dünya çeltik veriminin 460 kg/da olduğu göz önüne alındığında, çeltik birim alan veriminde elde ettiğimiz başarı daha iyi anlaşılacaktır. Çeltik üretimde elde edilen bu artışta; ekim alanlarının genişlemesinin yanı sıra özellikle 1982 yılından sonra "Ülkesel Çeltik Araştırmaları Projesi" kapsamında başlayan ıslah çalışmaları sonucu Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen yüksek verimli ve kaliteli çeltik çeşitlerinin yetiştirilmeye başlanması çok büyük katkısı olmuştur.

Yurdumuzda geliştirilen çeltik çeşitlerinden en popüler olanı Osmancık-97; daha önce ekilen çeltik çeşitlerinden yaklaşık 150 kg/da daha fazla verime ve daha yüksek pirinç randımanına sahip olması nedeniyle 2012 yılında çeltik ekim alanlarımızın %75'inde ekilmiştir. Osmancık-97 çeşidinin yetiştirilmeye başlanması ile çeltik üreticilerin gelirleri artmış, pirinç dışalımımızı azalmış ve Osmancık pirinç piyasasında dünyaca tanınan yerli bir marka olmuştur. Bu çeşit 2004 yılında aynı isimle Bulgaristan'da tescil edilmiş olup, günümüzde Bulgaristan, Yunanistan, Rusya ve Ukrayna'da da geniş alanlarda yetiştirilmektedir.

Çeltik birim alan verimimizin; 2018 yılında 469 kg/da olan dünya çeltik veriminden 378 kg/da daha yüksek olduğu düşünüldüğünde, elde edilen başarının büyüklüğü, daha iyi anlaşılacaktır. Bu gurur duyulacak başarıya; ziraat mühendislerinin gayretleri ve katkıları ile üreticilerinin bilgi, becerileri ve emekleri sonucunda ulaşılmıştır.

Yurdumuzda çeltiğinin %70'i Marmara Bölgesi'nde ve %25'i de Karadeniz Bölgesi'nde üretilmektedir. Edirne 411 bin ton ile toplam çeltik üretimimizin % 44'ünü karşılamakta, bu ilimizi toplam üretimimizin %14 ile Samsun ve %12'sini karşılayan Balıkesir izlemektedir.

Çeltikte son yıllarda çeltik ekiliş ve üretiminde çok önemli artışlar elde edilmesine rağmen, üretimimiz, tüketimimizi tam olarak karşılayamamaktadır. Bu nedenle iç tüketimin karşılanamayan bölümünün, çeltik ve pirincin olarak dışalım ile karşılanması zorunlu olmaktadır. Yurdumuzun son yıllardaki çeltik ve pirinç dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri Çizelge 13 ve Çizelge 14'de, verilmiştir.

Çizelge 13. Yurdumuzun son yıllardaki çeltik dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri

Dışalım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (bin ton)	227.539	164.537	299.966	188.905	202.464	165.052	59.625
Değer (milyon \$)	88.819	70.535	140.043	86.585	73.731	58.675	21.927
Dışsatım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (ton)	363	108	341	437	49	614	83
Değer (bin \$)	349	166	342	362	64	169	86

Kaynak: TÜİK 2019

Çizelge 13'ün incelenmesinden de anlaşıldığı gibi yurdumuzun çeltik dışalım miktarları yıllara göre büyük farklılıklar göstermektedir. Son sekiz yılın en yüksek çeltik dışalımı 300 bin ton ile 2014 yılında olmuş karşılığında 140 milyon dolar ödenmiş, en düşük çeltik dışalımı ise, 60 bin ton ile 2018 yılında yapılmış olup karşılığında 22 milyon dolar ödenmiştir. Çeltik dışsatım miktarlarımız ise, 49-437 ton arasında değişmekte olup, dışalım miktarları ile kıyaslanamayacak kadar düşük düzeydedir.

Yurdumuzda yurtiçi ihtiyacı karşılamak için çeltik dışalımının yanı sıra oldukça yüksek miktarlarda pirinç dışalımı da yapılmaktadır. Çizelge 14'de son yıllardaki pirinç dışalım ve dışsatım miktarları ve değerleri verilmiştir.

Çizelge 14. Yurdumuzun son yıllardaki pirinç dışalım-dışsatım miktarları ve değerleri

Dışalım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (milyon ton)	25.111	118.563	191.067	119.830	73.046	148.608	191.061
Değer (milyon \$)	17.688	79.625	136.414	78.026	36.826	77.687	110.930
Dışsatım	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Miktar (ton)	86.335	6.597	19.467	24.065	45.812	49.072	32.911
Değer (bin \$)	68.960	6.281	19.261	23.122	35.956	36.488	26.795

Kaynak: TÜİK 2019

Çizelge 1'de görüldüğü gibi; 2012 yılında 25 bin ton olan pirinç dışalımı, son yıllarda sürekli olarak artarak 191 bin tona ulaşmış, karşılığında 110 milyon dolar ödenmiştir. Yurdumuzda 4 milyon tonu aşan kurulu kapasitesi olan 131 çeltik fabrikası %39 gibi çok düşük kapasite kullanımı ile çalışırken, yurt içi tüketimi karşılamak için yüksek miktarlarda pirinç dışalım yapılması son derece hatalı bir uygulamadır. Çeltik fabrikalarının daha verimli çalışmasını sağlamak için dışalımların çeltik ürünü şeklinde yapılması doğru olacaktır.

Çeltiğin sadece kavuzları çıkarılması sonucu elde edilen kahverengi pirinç olarak

da adlandırılan kargo pirinç dışalım miktarları da son yıllarda oldukça artmıştır. 2013 yılında sadece 603 ton olan kargo pirinç dışalımı, 2017 yılında 35 bin tona çıkmış, karşılığında 12 milyon dolar ödenmiştir. Basit bir işlemle çeltikten kargo pirincinin elde edilmesinin düşük kapasite ile çalışan çeltik fabrikalarında yapılması, kargo maliyetini düşüreceği gibi, çeltik fabrikalarının daha verimli çalışmasını sağlayacağı için kargo şeklindeki dışalımdan vazgeçilmesi yararlı olacaktır.

Yurdumuzda son yıllardaki tüketilen pirinç miktarı sürekli olarak artarak 750 bin tona ulaşmıştır. 2018 yılında dışsatım, tohumluk ve kayıplarda dikkate alındığında yurt içi kullanım için gerekli pirinç miktarı 783 bin ton kadardır (TÜİK 2019). Son on yılda kişi başına tüketilen pirinç miktarı yıldan yıla değişmek üzere 7,9-9,5 kg arasında değişmekte olup, 2018 yılında 9,1 kg olarak açıklanmıştır. Son yıllardaki yurdumuza gelen mülteci ve turist sayısı kişi başına düşen pirinç miktarı hesaplamalarında dikkate alınmadığı için, kişi başına düşen pirinç miktarı beklenenden daha fazladır. Son on yılda çeltikte yeterlilik durumu ortalama %76 olup, en yüksek yeterlilik oranına %88 ile 2012 yılında ulaşılmış, en düşük yeterlilik oranı ise %69 ile 2014 yılında bulunmuştur.

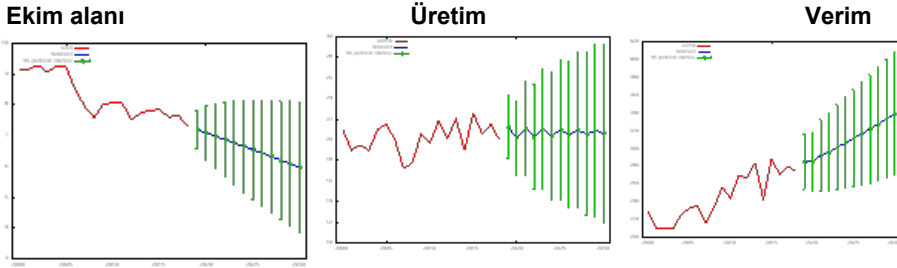
1. TAHIL ÜRETİMİNİN GELECEĞİ

Bildirimizin bu bölümünde yurdumuzun 2000-2018 yılları arasındaki verileri kullanılarak buğday, arpa, mısır ve çeltikte 2030 yılına kadar ekiliş, üretim ve verimlerin tahmin edilmesine çalışılmıştır. Bu amaçla, George Box ve Gwilym Jenkins tarafından geliştirilen ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) yönteminden yararlanılmıştır. ARIMA durağan zaman serilerinin modellenmesinde kullanılan yöntemlerinden birisidir (Uçum 2016).

Yurdumuzda 2000-2018 yıllarını kapsayan dönemdeki buğday ekim alanları ve üretimlerindeki değişimlerden farklı olarak, önümüzdeki yıllarda ekim alanlarının genişletilmesi ve üretimde artışlar sağlayacak iyileştirmelerin yapılmaması durumunda, 2019-2030 yılları arasında buğday ekiliş, üretimi ve birim alan verimlerine ilişkin tahminler Çizelge 15 ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 15. Yurdumuzda 2019-2030 yılları buğday ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Yıllar	Ekiliş (milyon ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/da)
2019	7.19	21.24	284.74
2020	7.09	20.16	285.40
2021	6.98	21.13	292.44
2022	6.87	20.29	295.76
2023	6.76	21.04	301.55
2024	6.65	20.39	306.01
2025	6.54	20.98	311.48
2026	6.43	20.48	316.53
2027	6.32	20.94	322.02
2028	6.20	20.55	327.43
2029	6.09	20.91	333.09
2030	5.97	20.60	338.78
Tahmin modeli	ARIMA(0,2,1)	ARIMA(1,1,1)	ARIMA(1,2,1)

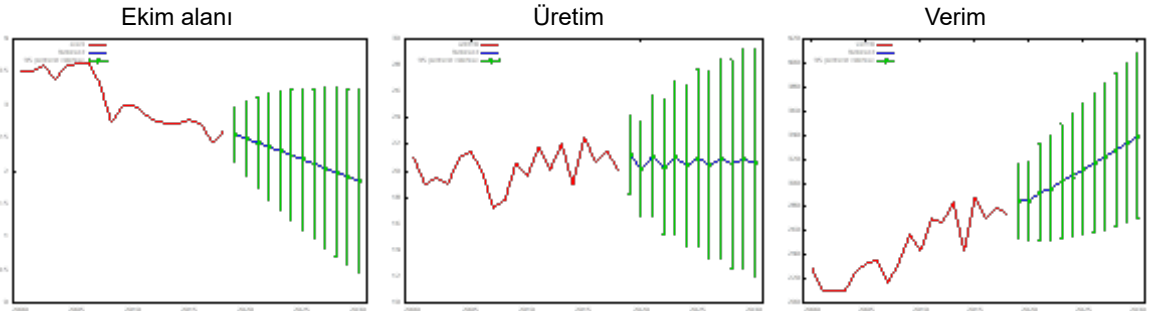


Şekil 1. 2019-2030 dönemi buğday ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Yurdumuzda 2000-2018 yıllarını kapsayan dönemdeki arpa ekim alanları ve üretimlerindeki değişimlerden farklı olarak, önümüzdeki yıllarda ekim alanlarının genişletilmesi ve üretimde artışlar sağlayacak iyileştirmelerin yapılmaması durumunda, 2019-2030 yılları arasında arpa ekiliş, üretimi ve birim alan verimlerine ilişkin tahminler Çizelge 16 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 16. Yurdumuzda 2019-2030 yılları arpa ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Yıllar	Ekiliş (milyon ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/da)
2019	2.55	6.89	290.75
2020	2.49	6.77	267.61
2021	2.43	6.64	287.46
2022	2.36	6.51	274.74
2023	2.30	6.37	292.95
2024	2.24	6.23	283.97
2025	2.17	6.08	297.08
2026	2.11	5.92	289.77
2027	2.04	5.76	300.00
2028	1.98	5.59	295.39
2029	1.91	5.42	304.19
2030	1.85	5.24	301.50
Tahmin modeli	ARIMA(0,2,1)	ARIMA(0,2,1)	ARIM(3,1,1)



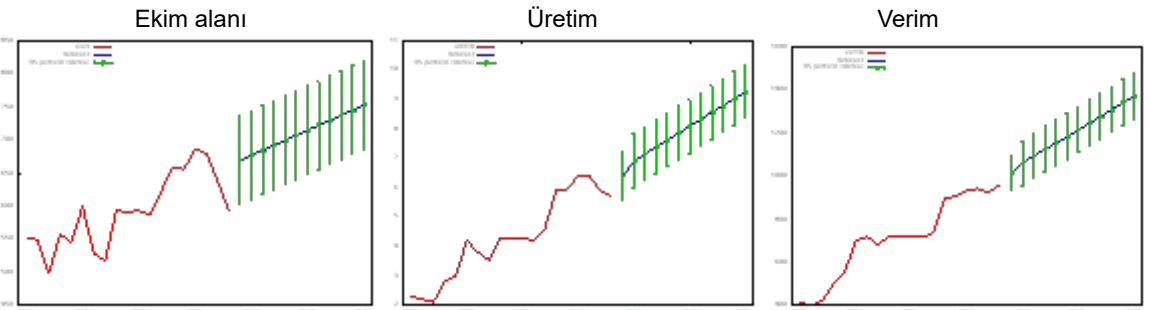
Şekil 2. 2019-2030 dönemi arpa ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Çizelge 16 ve Şekil 2'nin incelenmesinden de anlaşıldığı gibi; son yıllarda olduğu gibi 2019-2030 döneminde de arpa ekilişlerinde azalmanın devam edeceği beklenmektedir. 2025 yılında arpa ekilişlerinin 2,2 milyon hektar, 2030 yılında ise 1,8 milyon hektara kadar gerileyeceği tahmin edilmektedir. Arpa üretimimizin 2025 yılında 6,1 milyon tona, 2030 yılında ise 5,2 milyon tona ineceği tahmin edilmektedir. Arpa birim alan verimlerinin 2025 yılında 297 kg/da, 2030 yılında ise 301 kg/da düzeyine ulaşacağı beklenmektedir.

Yurdumuzda 2000-2018 yıllarını kapsayan dönemdeki mısır ekim alanları ve üretimlerindeki değişimlerden farklı olarak, önümüzdeki yıllarda ekim alanlarının genişletilmesi ve üretimde artışlar sağlayacak iyileştirmelerin yapılmaması durumunda, 2019-2030 yılları arasında mısır ekiliş, üretimi ve birim alan verimlerine ilişkin tahminler Çizelge 15 ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 17. Yurdumuzda 2019-2030 yılları mısır ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Yıllar	Ekiliş (bin ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/da)
2019	669.33	6.39	1015.06
2020	676.88	6.92	1059.96
2021	684.46	7.15	1094.94
2022	692.01	7.39	1124.65
2023	699.58	7.62	1153.50
2024	707.14	7.86	1183.39
2025	714.70	8.09	1214.33
2026	722.26	8.33	1245.74
2027	729.82	8.56	1277.19
2028	737.38	8.79	1308.50
2029	744.95	9.03	1339.70
2030	752.50	9.27	1370.86
Tahmin modeli	ARIMA(0,1,1)	ARIMA(0,1,2)	ARIM(2,1,1)



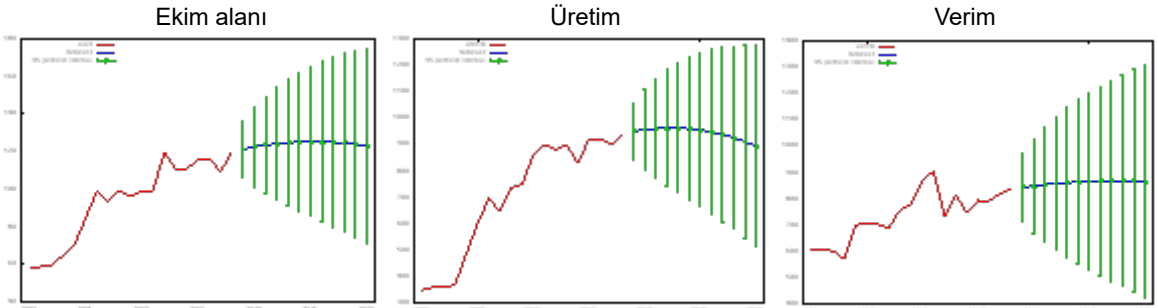
Şekil 3. 2019-2030 dönemi mısır ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Çizelge 17 ve Şekil 3'de görüldüğü gibi; mısır ekim alanlarındaki artışların 2019-2030 döneminde de devam edeceği beklenmektedir. Mısır ekilişleri 2025 yılında 715 bin hektara, 2030 yılında ise 752 bin hektara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Mısır üretimimizin 2025 yılında 8,1 milyon tona, 2030 yılında ise 9,3 milyon tona çıkacağı tahmin edilmektedir.

Yurdumuzda 2000-2018 yıllarını kapsayan dönemdeki çeltik ekim alanları ve üretimlerindeki değişimlerden farklı olarak, önümüzdeki yıllarda ekim alanlarının genişletilmesi ve üretimde artışlar sağlayacak iyileştirmelerin yapılmaması durumunda, 2019-2030 yılları arasında çeltik ekiliş, üretimi ve birim alan verimlerine ilişkin tahminler Çizelge 18 ve Şekil 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 18. Yurdumuzda 2019-2030 yılları çeltik ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Yıllar	Ekiliş (bin ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/da)
2019	121.48	949.30	844.12
2020	122.61	956.23	849.55
2021	123.55	960.76	854.29
2022	124.29	962.91	858.34
2023	124.84	962.66	861.71
2024	125.19	960.04	864.38
2025	125.34	955.02	866.37
2026	125.29	947.62	867.67
2027	125.05	937.83	868.28
2028	124.62	925.66	868.21
2029	123.98	911.09	867.44
2030	123.14	894.15	865.99
Tahmin modeli	ARIMA(0,2,1)	ARIMA(0,2,1)	ARIM(0,2,1)



Şekil 3. 2019-2030 dönemi Çeltik ekiliş, üretim ve verim tahminleri

Çizelge 18 ve Şekil 4'de görüldüğü gibi; çeltik ekilişlerinin 2000-2018 döneminde olduğu gibi 2019-2030 döneminde de yıllara göre farklılıklar göstermektedir. Çeltik ekilişleri 2025 yılında 125 bin hektar iken, 2030 yılında ise 123 bin hektar olacağı tahmin edilmektedir. Çeltik üretiminde de yıllara göre dalgalanmalar beklenmekte olup, 2025 yılında 955 bin ton olan çeltik üretiminin, 2030 yılında 894 bin tona ineceği tahmin edilmektedir. Yakın gelecekte çeltik verimlerinde çok büyük değişikliklerin olmayacağı beklenmekte olup, 2025 ve 2030 yılında çeltik veriminin 866 kg/da düzeyine çıkacağı tahmin edilmektedir.

Yurdumuzda tahılların 2030 yılına kadarki tahminlerine göre; özellikle kurak ve yarı kurak iklime sahip bölgelerde çok düşük verimlerle buğday ve arpa yetiştiriciliği yapan üreticilerin büyük sıkıntılar çekmektedir. Bu üreticilerimizin geçinebilmelerini ve üretime devam edebilmelerini sağlayacak şekilde desteklenmemeleri durumunda, üreticilerin Çizelge 15 ve Çizelge 16'da görüldüğü gibi önümüzdeki on yılda buğday ve arpa ekilişlerinden vazgeçerek tarlalar boş kalacaktır. Ayrıca mısır ve çeltik üretiminin artırması için sulanan alanların genişletilmesi çabalarına da hız verilmesi büyük önem taşımaktadır.

3. TAHIL ÜRETİMİMİZİN BAŞLICA SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

TÜİK verilerine göre Türkiye'nin nüfusu 31 Aralık 2018 tarihi itibarıyla 82 milyon 3 bin 882 kişi olmuştur. Yıllık nüfus artış hızı 2017 yılında binde 12,4 iken, 2018 yılında binde 2,3 artarak binde 14,7 düzeyine çıkmıştır. TÜİK'in "2018-2080 Nüfus Projeksiyonları"na göre 2023 yılında nüfusumuzun 86 milyon 367 kişi, 2040 yılında ise 100 milyonu geçmesi beklenmektedir. Hızla artan nüfusumuzun gereksinimlerini tam olarak karşılanabilmesi için, yakın gelecekte tahıl üretimimizde atılımların yapılması ve üretimde büyük artışlar sağlayacak önlemlerin alınması gerekmektedir.

Halkımızın beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olan tahıllar, yurdumuzdaki mevcut tarım işletmelerinin büyük bölümünde temel geçim kaynağını oluşturması nedeniyle de yurdumuz için sosyo-ekonomik açıdan da büyük öneme sahip stratejik ürünlerdir. Ekolojik açıdan son derece uygun koşullara sahip olan yurdumuzda tahıl üretiminde ne yazık ki arzu edilen üretim düzeyine ulaşamamıştır. Bildirinin bu bölümünde tahıl üretimimiz başlıca sorunları ve çözüm önerileri iki alt başlık altında sıralanmış, tahıllarda son on yılda elde edilen teknolojik gelişmelere ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Tahılların Ekim Alanlarına İlişkin Sorunları ve Çözüm Önerileri

Son yıllarda tarım ürünlerinde dışalımın payının hızla artması, tarımsal üretimimize büyük zararlar vermektedir. Tarımımızdaki bu olumsuz durum, önemli bir ekonomik gösterge olan gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) içindeki tarımın payındaki azalma bu olumsuz durumu açıkça gözler önüne serilmektedir. 2002 yılında GSYH içinde tarımın payı %10,27 iken, 2018 yılında %5.76'ya düşmüştür. İleriki yıllarda da izlenen hatalı politikalarda ısrar edilmesi durumunda, tarımımızdaki gerileme ve küçülme devam edecektir. Bu da doğal olarak bitkisel üretimde en önemli yere sahip tahılların ekiliş ve üretimini olumsuz yönde etkileyecektir.

Tahıl ekim alanlarına ilişkin problemlerin büyük bölümü tarımımızın genel sorunlarından kaynaklanmaktadır. Yurdumuzda özellikle son yıllarda buğday ve arpa ekim alanlarındaki azalmanın başlıca nedeni, girdi fiyatlarındaki artış oranlarının ürün fiyatlarına göre çok fazla olmasıdır. Bu durum özellikle İç Anadolu'daki küçük üreticilerin geçimlerini sağlayacak geliri elde edememeleri nedeniyle buğday ve arpa ekiminden vazgeçerek tarlalarını boş bırakmalarına yol açmaktadır. Bu bölgemizde yağışın kısıtlı olmasından kaynaklanan verim düşüklüğünü karşılayacak şekilde diğer bölgelerimizden farklı olarak yapılacak destekler ile korunma ve kollanmaları gerekmektedir.

Yurdumuzda tarım işletmelerinin küçük ve arazilerin çok parçalı olması modern yetiştirme tekniği uygulamalarını engellediği gibi, verimliliği de azaltmaktadır. Bu durum düşük verimlerin elde edilmesine de yol açmaktadır. Üreticilerimiz daha fazla

gübre kullanarak verim düşüklüğünün önüne geçmeye çalışmaktadır. Bu durum, ürün maliyetlerini artırmanın yanı sıra, bitkileri hastalık ve zararlılara karşı hassas hale getirdiği gibi çevrede kirliliğe de yol açmaktadır. Sorunun çözümü için arazi toplulaştırılmasına önem verilmesi ve tarım arazilerinin kesin kez parçalanmasının önlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Yurdumuzda tarım alanlarımız; yerleşim yeri, sanayi tesisleri, ikinci konut, oto yol ve maden sahası olarak amacı dışında kullanılması nedeniyle bilinçsiz bir şekilde hızla yok edilmektedir. TÜİK verilerine göre, son on yılda ekilen ve dikilen tarım arazilerinin yaklaşık %8,2'si, toplam tarım alanlarımızın ise %5,2'sini oluşturan 2,1 milyon hektarlık bölümü yok olmuştur. Tarım alanlarının kesin kez korunmasını sağlayacak acil önlemlerin alınması tarımımız ve geleceğimiz açısından büyük önem taşımaktadır.

Yurdumuz genelinde olduğu gibi, tahıl üretimi yapılan bölgelerimizdeki toprakların organik maddece fakir olması tahıl yetiştiriciliğinde verim düşüklüğü başta olmak üzere çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Normal bir tarla toprağında bulunması gereken en düşük organik madde miktarının %2,5 düzeyinde olması gerekirken, yurdumuzun tahıl yetiştirilen tarlalarının büyük bölümünde organik madde %1'in altındadır. Verim düşüklüğüne yol açan bu durum üreticilerimizi daha fazla gübre kullanmaya zorlamakta, ürün maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Bu sorunun çözümü için; kamu, özel sektör, sivil toplum örgütleri ve ilgili kuruluşların yer aldığı bir platform oluşturularak "Organik Madde Seferberliği" şeklindeki bir çalışmanın başlatılması yararlı olacaktır. Bu amaçla öncelikle bölgelerin ve işletmelerin özelliklerine uygun baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sistemlerinin uygulanmasının sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bunun için üreticilerin bilgilendirilmesi ve gerekli yeterli desteklerin sağlanması son derece önemlidir. Bu çalışmanın aksatılmadan düzenli bir şekilde yürütülmesi durumunda topraklarımızın organik maddesi istenilen düzeye ulaştırılabilecektir.

Yurdumuzda çeltik ve mısır ekim alanlarının genişletilebilmesi, sulamaya açılan alanların artırılmasına bağlıdır. DSİ'nin yaptığı etütlere göre; yurdumuzda mevcut su potansiyeli ile teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek arazi miktarı 8,5 milyon hektar olarak hesaplanmıştır. Günümüzde bu alanın 5,9 milyon hektarı sulamaya açılmış olup, 3,61 milyon hektarı DSİ tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekesine sahiptir (Anonim 2018a). DSİ, 2023 yılında sulanan alanların 8,5 milyon hektara ulaşmasını hedeflemektedir. Bu sulanan alanlarda mısırın en az %10 pay alması durumunda, yurdumuzdaki mısır ekilişlerinin yaklaşık 1 milyon hektara ulaşması beklenmektedir (Gençtan ve ark 2015). Günümüzde mısır ve çeltik sulamalarında uygulanan geleneksel karık veya tava sulama sistemleri yerine sudan tasarruf sağlayan basınçlı sulama yöntemlerine geçilmesi ile aynı su miktarı ile daha geniş alanlarda mısır ve çeltik yetiştirilebilecektir. Son yıllarda İç Anadolu Bölgesi'nin mısır yetiştirilen alanların tamamı yakınında damla sulama yöntemi uygulanmakta olup, Konya'da, toprak altı damla sulama sistemlerinin uygulamaları hızla artmaktadır. Yüksek verimli çeşitler ve modern sulama teknikleri ile Konya'da tane mısır verimleri 2000 kg/da düzeyine çıkmıştır.

Küresel ısınma ve iklim değişiklikleri sonucu yurdumuzda su kaynaklarını giderek azalması mısır ve çeltikte kısıtlı sulama koşullarında yetişebilecek kuraklığa toleranslı çeşitlerin yetiştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Yurdumuzda çeltik yetiştiriciliği genel olarak tavalarda içerisinde sürekli su bulunacak şekilde yapıldığı için çok fazla

sulama suyuna gerek duyulmasının yanı sıra aneorobik koşullar nedeniyle oldukça fazla metan gazı oluşmaktadır. Bu durum nedeniyle son yıllarda çeltik yetiştiriciliğinin azaltılması yönünden baskılar giderek artmaktadır. Yurdumuzda sürdürülebilir çeltik yetiştiriciliği için geleneksel tava sulamasından vazgeçilmesi gerekmektedir. 2018 yılında Osmancık 97 çeşidi ile yapılan 3 yıl süren bir doktora çalışmasında; geleneksel tava yönteminde 1899 mm sulama suyu kullanılarak ortalama 795 kg/da verim alınmış, tavaların ıslatılıp kurutulması şeklindeki yöntemde %32 oranında su tasarrufu sağlanmış 760 kg/da verim elde edilmiş, %36 su tasarrufu sağlanan damla sulamadan 639 kg/da, %35 oranında su tasarrufu sağlanan yağmurlama yönteminden 532 kg/da verim alınmıştır. Yapılan ekonomik analizde geleneksel tava yöntemine göre, tavaların ıslatılıp kurutulması şeklindeki sulama yöntemi % 5 daha karlı bulunmuştur. Bu yöntem; karlılık dışında geleneksel tava yöntemine göre metan gazı çıkışı çok az olduğu için, çeltik tarımının sürdürülebilirliği açısından değerlendirilmelidir (Özer 2018).

Konya'da görülen obruk felaketlerinin durdurulması ve daha düşük maliyetle tane ve silajlık mısır üretilmesi için, Güneydoğu Anadolu Bölgesi başta olmak üzere diğer bölgelerde en kısa sürede 1 milyon hektar alanın modern sulama teknikleriyle devreye sokulması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla gerekirse olimpiyatlar için hazırlanan fon benzeri "*Sulama Fonu*" acil olarak oluşturulmalı ve bunun için kaynak bir an önce sağlanmalıdır.

3.2. Veriminin Artırılmasına İlişkin Sorunları ve Çözüm Önerileri

Yurdumuzda özellikle buğday başta olmak üzere tüm serin iklim tahılları, genellikle yıllık toplam yağışı 500 mm altında olan ve yağışın mevsimlere dağılışının düzenli olmadığı kurak ve yarı kurak bölgelerde yetiştirilmektedir. Bu durum düşük verimlerin elde edilmesinin temel nedenini oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalar; kışlık tahıl yetiştiriciliğinde kurağa dayanıklı çeşitlerin üretime alınması ve kuru tarım tekniklerinin uygulanmasının birim alan veriminde önemli artışlar sağlayacağını göstermektedir. Ayrıca son yıllarda yağışın yetersizliği sonucu verim düşüklüğünün önüne geçmek amacıyla üreticiler, suluda buğday tarımına yönelmişlerdir. Konya ve Ankara'da yeraltı su kaynaklarından yararlanarak buğdayın sulanarak yetiştiriciliği, yüksek verimlerin elde edilmesi nedeniyle hızla artmaktadır. Buğdayda sulamaların, yağışların yetersiz olduğu sonbahar ve ilkbaharda aylarında destek sulaması şeklinde uygulanması su tasarrufu ve suyun etkin kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır. Sonbaharda yağışlarının geciktiği ve yetersiz olduğu zamanda yapılan sulamalar, tohumun çimlenerek toprak üzerine çıkışını sağlamakta, ilkbahar yağışlarının geciktiği veya yetersiz olduğu dönemde yapılacak sulama ise, bitkide başak ve başakta tane sayısını artırarak su stresinden kaynaklanan verim düşüklüğünü önlemektedir.

Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliği nedeniyle özellikle İç Anadolu Bölgesi'nde sonbahar aylarındaki hava sıcaklığı ve yağış rejimindeki düzensizlikler, kışlık tahıl üreticilerinin ekim zamanını ayarlama yönünden kararsız kalmalarına yol açmaktadır. Ekimin geç yapılması bitkilerde, sıcaklık ve gün uzunluğunun arttığı yaz mevsiminde büyüme ve gelişmeyi hızlandırmakta, verimi düşürmektedir. Erken ekimlerde ise fidelerin gelişmiş bir şekilde kışa girmesi sonucu bitkiler, kış soğuklarından zarar görmekte yine verim düşmektedir. Araştırmalara göre, iyi bir çimlenme ve çim köklerinin iyi bir şekilde gelişmesini sağlayacak en uygun ekim zamanının tohum yatağı sıcaklığının 5-8°C olduğu zaman yapılması gerekmektedir

(Tosun vd. 1980). Trakya Bölgesi'nde erken ekimlerinin kök ve kök boğazı hastalıklarının artmasına yol açması nedeniyle, son yıllarda üreticiler genellikle buğdaylarını Kasım ayının ilk yarısında ekmeye özen göstermektedir (Gençtan ve Balkan 2012).

Günümüzde kamu, özel sektör ve üniversiteler tarafından ıslah edilen 300'den fazla ekmeklik ve makarnalık buğday çeşidi tescil edilip üretime alınmış olmasına, sertifikalı tohumluk kullanımında önemli artışlar sağlanmasına karşın birim alan verimimiz dünya ortalamasının altındadır. Buradaki temel sorun; ıslah edilmiş bu çeşitlerin bölgesel düzeyde nerelere önerileceğini belirleyen "Tavsiye Listeleri"nin bulunmamasıdır. Bu çeşitlerin hangi ekim nöbeti sisteminde, hangi yetiştirme paketi ile gerçek verim potansiyelleri ve kalitelerinde istenilen düzeye çıkarılacağına ortaya konulmamış olması büyük bir eksikliklerdir.

Son yıllarda büyükşehir belediyelerinin çiftçilere destek olsun diye yaptıkları selektör ve sertifikalı olmayan buğday ve arpa tohum destekleri, yurdumuzun sertifikalı tohumculuk sektörüne zarar verdiği gibi üreticileri sertifikalı tohumluk kullanımından uzaklaştırmaktadır. Bu konuda belediyeler bilgilendirilmelidir.

Yurdumuzda melez mısır ıslahı yapan yerli özel sektör ıslahçı kuruluşlarının geliştirdikleri çeşitlerin piyasada yaygınlaşmasını sağlamak için, pazarlama üstünlüğü olan çok uluslu şirketlere karşı belli süre desteklenmesi yararlı olacaktır. Bu amaçla büyük tohumluk alıcısı Tarım Kredi, Pankobirlik vd. gibi birliklerde, yerli şirketlere belli bir kota ayrılması yerli özel sektör ıslahçı kuruluşların gelişmesini yardımcı olacaktır.

Yurdumuzda genellikle çeltik üreticileri bilgi eksikliği nedeniyle yüksek dozda veya gereksiz şekilde fazla miktarda gübre kullanmakta, yabancı ot ilaçlamasını zamanında yapmamakta ve 2-3 yabancı ot ilacını karıştırarak uygulamaktadır. Bu hatalı uygulamalar beklenen yararı sağlamadığı gibi ürün maliyetlerini de artırmaktadır. Son yıllarda çeltik ekim bölgelerimizde küresel iklim değişikliği sonucu, Mayıs ve Haziran aylarının serin ve yağışlı geçmesi tarla hazırlıklarının yapılmasını engellediği gibi, çimlenme ve fide gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca Temmuz ve Ağustos aylarının çok yağışlı ve sıcak geçmesi nedeniyle çeltik yanıklık hastalığı başta olmak üzere, mantarı hastalık riskini arttırmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak çeltik yetiştirme mevsiminde önceki yıllara göre yağışlı ve bulutlu günlerin artması, fotosentez etkinliği yüksek, kısa boylu ve dik yaprak yapısına sahip çeşitlerin önemini arttırmıştır (Sürek 2016).

Çeltikte hasat sonrası tarlada kalan anızların yakılarak yok edilmesi yerine, biçerdöverlerin arkasına takılan sap kıyıcılar ile sapların iyice kıyılıp tarla yüzeyine serilmesi mikroorganizmaların bu sapları parçalamasını kolaylaştırmaktadır. Sap kıyıcıların biçerdövere takılması ve çalıştırılması üreticilere dekar başına 7-8 TL civarında ek masraf getirmektedir. Hasatta sap kıyıcı kullanan üreticilerin bu masrafı karşılayacak şekilde desteklenmeleri, bu uygulamanın yaygınlaştırılmasını sağlayacaktır.

Çeltiğin pazarlanmasında karşılaşılan sorunların başında, serbest piyasa koşullarına göre oluşan çeltik fiyatlarının üreticileri memnun edecek düzeyde olmaması gelmektedir. Sonun çözümü için TMO piyasa fiyatlarını ayarlayacak şekilde devreye girmesi büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda piyasada düşük kaliteli veya tüketicinin tercih etmediği pirinçler yüksek kaliteli pirinçler ile karıştırılarak, yüksek

fiyatla pazarlanmaktadır. Bu durum çeltik üretimini ve pirinç tüketimini ve olumsuz yönde etkilemektedir. Türk Gıda Kodeksi “Pirinç Tebliği”nde belirtilen koşullara uyulması doğrultusunda etkili denetimlerin yapılması ile bu sorun kısa sürede çözülebilecektir. Tahıllar için TMO'nun taban fiyatlarını üretim maliyetlerini göz önüne alarak belirlemeli ve taban fiyatların tahılların ekiminden önce açıklanması, üreticilerin yetiştireceği bitkileri seçmeleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Tahıllarda son on yılda elde edilen teknolojik gelişmelerden en önemlileri, temiz tarla teknolojisi (clearfield=CL) uygulamaları ile melez (hibrit) çeşitlerin üretimlerinin giderek artmasıdır.

Kültür bitkilerinde verim ve ürün kalitesinde büyük düşümlere yol açan yabancı otlar, tahıllarda yetiştirildiği ekolojiye bağlı olarak birim alan verimini % 20-40 oranında azaltmaktadır (Önen vd.2012). Son yıllarda hızla yaygınlaşan temiz tarla (clearfield) teknolojisi; transgen olmadan yabancı otlarla kolay ve etkin mücadele için geliştirilmiş bir yöntem olup, toptan ot öldürücülere (total herbisit) dayanıklı çeşitler kullanılarak tarladaki yabancı otların öldürülmesidir. Günümüzde bu teknoloji ABD, Kanada ve Avustralya'da ıslah programlarının rutin bir uygulaması haline gelmiş olup, özellikle Avustralya'da CLbuğday üretimi daha hızlı yaygınlaşmaktadır. Yurdumuzda da çeltik başta olmak üzere birçok tarla bitkisinde birim alan verimini artırmak ve yabancı otlarla daha etkin kimyasal mücadele yapılması için temiz tarla (clearfield) uygulaması giderek yaygınlaşmaktadır. Bu konudaki ilk çalışmalar Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından kırmızı çeltikle mücadele amacıyla başlatılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda; IMI gurubu imazamox etkili madde içeren yabancı ot ilacına dayanıklı, tarlada kırmızı çeltiğin etkili bir şekilde kontrolünün yapılabileceği Özgür CL, Köprü CL, Sur CL, Güneş CL ve Rekor CL isimli çeltik çeşitleri ıslah edilmiş ve tescil ettirilerek üretime alınmıştır. Kırmızı çeltik ile kolay ve etkili mücadeleye olanak veren bu çeşitlerin ekim alanları hızla yayılmaktadır. Clearfield çeşitlerinin aynı tarlada veya bölgede uzun yıllar kullanılabilmesi için yabancı ot ilacı uygulamasından sonra, tarlada hiçbir kırmızı çeltik bitkisinin kalmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Aksi halde yabancı tozlanma yolu ile kırmızı çeltik bitkilerine dayanıklılık geni kaçabilmekte zaman içerisinde kırmızı çeltik bitkileri de IMI gurubu yabancı ot ilaçlarına karşı dayanıklı hale gelmektedir. Bu amaçla çeltik tarlalarının belli aralıklar ile imazamox içerikli yabancı ot ilacı ile iki kez ilaçlanması önerilmektedir. Buğdayın en önemli gen merkezi olan yurdumuzda CLbuğday uygulamalarında yatay gen geçişlerinin olabileceği göz önüne alınarak transgen olmamasına rağmen CLbuğday çeşitlerinin tescil ve üretimi sırasında çok dikkatli olunması büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda kendine dölenen tahıllarda da melez azmanlığından (heterosis) yararlanarak melez (hibrit) çeşit geliştirme çalışmaları büyük hız kazanmıştır. Nitekim en büyük çeltik üreticisi Çin'de 1970'lerde başlayan melez çeltik ekilişi, günümüzde toplam çeltik ekilişinin çeltik ekilişinin %60'ını oluşturacak düzeye ulaşmıştır (Yuan 2017). Yurdumuzda da Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde ve bazı üniversitelerimizde melez çeltik araştırmalarına başlanmış ve çalışmalara hızla devam edilmektedir. Son on yılda Fransa'da melez (hibrit) ekmeçlik buğday çeşitlerinin ekilişi 400 bin hektarı aşmış, İngiltere'de melez maltlık ve yemlik arpa çeşitlerinin ekim alanları 80 bin hektara ulaşmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim 2017. FAOSTAT 2017, (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> 15.10.2019)
- Anonim 2018a. DSİ 2018. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> (17.10.2019)
- Anonim 2018b. TMO 2018 Hububat Raporu. Ankara.
- Anonim 2019a. TÜİK 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Haber Bülteni, Sayı: 30693, 19 Nisan 2019.
- Anonim 2019b. TÜİK 2019 Türkiye İstatistik Kurumu, Temel İstatistikleri. Tahıllar ve Seçilmiş Diğer Bitkisel Ürünlerin Alan ve Üretimleri (<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> 17.09.2019).
- Gençtan, T., A. Balkan 2012. Hayrabolu Tarla Bitkileri Üretim Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli. Hayrabolu'da Buğday Yetiştiriciliği Sorunları ve Çözüm Yolları. 4 Nisan 2012, s.33-44.
- Gençtan, T., Öktem, A., Avcı B. M., Bilgin, O., Ulukan, H., Balkan, A., Sürek, H., **Özseven, I.** 2015. Yurdumuzun Tahıl Üretim Potansiyeli, Sorunları ve Çözüm Önerileri. TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 12-16 Ocak 2015 Ankara, **352-386**.
- Karadağ, A. BİYOALKOL TEKNOLOJİSİ (<https://docplayer.biz.tr/112492935-Biyoalkol-teknolojisi> 14.10.2019)
- Muminjanov, H. ve A. Karagöz, 2019. Türkiye'nin Biyolojik Çeşitliliği: Genetik Kaynakların Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Sistemlerine Katkısı. FAO Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. 202 s., Ankara.
- Öktem, A., 1999. GAP Bölgesinde İklim Faktörlerinin Mısır Yetiştiriciliğine Etkileri. GAP I. Tarım Kongresi, s:743-750, 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa.
- Öktem, A., Öktem, A.G., 2018. Biyokıt Kaynağı Olarak Enerji Bitkilerinin Kullanımı. 5th International Symposium on Multidisciplinary Studies. 16-17 November 2018, Ankara/Turkey, p:1264.
- Önen, H., E. Özgöz, Z. Özer 2012. Toprak İşleme Yöntemlerinin Buğdayda Yabancı Otlanmaya ve Verime Etkileri. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 99-104.
- Özer, S. 2018. Çeltik (Oryza sativa L.) Yetiştiriciliğinde Bitki Su Tüketimi Bileşenleri ile Su-Üretim Fonksiyonlarının Farklı Sulama Yöntemleri Altında Belirlenmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 136 s.
- Resmî Gazete 7 Temmuz 2012 Sayı: 28346 Benzin Türlerine Etanol Harmanlanması Hakkında Tebliğ (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/07/20120707-35.htm> 15.10.2019)
- Sürek, H. 2016. Global İklim Değişikliğinin Çeltik Tarımına etkisi. CATEGORIES GÜNCEL, ADMIN, 14.
- Tosun, O., T. Gençtan, H.H. Geçit, M. Özgen, C.Y. Çiftçi. 1980. Tarla Ziraati. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tezsiz No: 44.
- Uçum, İ. 2016. ARIMA Modeli ile Türkiye Soya Üretim ve İthalat Projeksiyonu, TEAD, 2016; 2(1):24-21.
- Yuan, L.P. 2017. Progress in super-hybrid rice breeding. The Crop Journal (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.cj.2017.02.001>

YEMEKLİK BAKLAGİLLER ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

**Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ¹ Mustafa ÖNDER² Ercan CEYHAN²
Muharrem KAYA³ Tolga KARAKÖY⁴ Güray AKDOĞAN^{1*}
Berk BENLİOĞLU^{1*} Hamdi ÖZAKTAN⁵**

ÖZET

Yemelik tane baklagiller; eski çağlarda kültüre alınarak üretimi yapılan bitkiler olup, ekonomik olarak değeri ve önemi olan bitkilerdir. Ülkemizde tüm yemelik baklagillerin tarımı yapılmaktadır. Yemelik baklagiller besin değerleri bakımından zengin olmaları nedeniyle insan ve hayvan beslenmesinde kullanıldığı gibi yetiştirildikleri toprağa fikse ettikleri azot dolayısı ile ekim nöbetinde önemli yere sahiptirler. Yemelik tane baklagillerin iklim ve toprak istekleri dikkate alındığında, ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde tarımı yapılmaktadır. Ayrıca özellikle kurak ve geçit bölgeleri için baklagiller çok önemli bitkilerdir. Özellikle nohut ve mercimek bitkisinin kuraklığa, düşük sıcaklığa en toleranslı/dayanıklı bitkiler olmasının yanında su ihtiyaçlarının düşük olmaları nedeniyle sürdürülebilir tarım için önemlidirler.

İçeriğinde %18-36 gibi yüksek oranda protein bulunan, vitaminlerce ve bazı mineral maddeler bakımından da zengin, son yıllarda özellikle kolesterol düşürücü özelliklerinden dolayı diyetisyenlerce de tavsiye edilen ve uzun süre bozulmadan saklanabilen, kolay nakledilebilen ve hayvansal kaynaklı proteinlere göre daha ucuz olan yemelik baklagillere önem verilmesi yadsınamaz bir gerçektir. Dünyada yılda kişi başına tüketilen kuru fasulye miktarı 2.50 kg, nohut miktarı 0.50 kg ve mercimek miktarı 0.63 kg iken, ülkemizde yılda kişi başına tüketilen kuru fasulye miktarının 2.88 kg, nohut miktarının 4.61 kg ve mercimek miktarının 5.22 kg olması bu ürünlerin önemini ortaya koymaktadır.

Dünyada 2008 yılında 62.2 milyon ha toplam yemelik baklagil ekim alanı %28 artış ve yıllık %2.5'lik artış hızıyla 2017 yılında 80.8 milyon ha'a çıkmıştır. Ekim alanındaki genişlemeye ve birim alan verimde son on yılda ortalama %10.5'lik bir artışa bağlı olarak toplam üretim miktarı 53.6 milyon tondan 82.2 milyon tona yükselmiştir. Bakla hariç diğer tüm yemelik baklagillerin ekim alanları son on yılda dünyada genişlemiş olup, en fazla artış %70 ile mercimekte gerçekleşmiştir. Türkiye'de ise son on yılda toplam yemelik baklagil ekim alanında iki yıllık ortalamalara göre sadece %5.6'lık bir artış gerçekleşmiş olup, bu artış sadece mercimek ekim alanındaki artıştan kaynaklanmıştır. 2015 yılında 682 bin ha'a gerileyen baklagil ekim alanı 2018 yılında 881 bin ha'a çıkarak son on yılın en yüksek seviyesine çıkmıştır.

Yemelik baklagil üreticilerinin sorunları olarak genelde satış fiyatı, ürün fiyatlarındaki belirsizlikler, yüksek girdi fiyatları ve daha fazla gelir getiren alternatif ürünler, ekim zamanı, uygun çeşit olmaması, hastalık ve yabancı ot, düşük verim, sulama, çapalama, gübreleme ve işgücü olanağı üretimi belirleyen en önemli sorunlardır. Dünyada yemelik tane baklagillerin ortalama verimleri son on yılda yaklaşık yıllık %1'lik artış hızı ile %10.5'lik artış göstermiş olmasına karşın Türkiye'de

¹ Prof. Dr.,/Araş. Gör.",Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Ankara

² Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Konya

³ Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Isparta

⁴ Doç. Dr.,Cumhuriyet Üniversitesi Sivas MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Sivas

⁵ Dr.Öğr.Üyesi., Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kayseri

son on yılda verimde %1,12'lik bir düşüş gerçekleşmiştir. Cinsler bazında son on yılda sadece fasulyede (%32.5) ve baklada (%4.9) verim artışları kaydedilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Yemelik baklagiller, mevcut durum, gelecek, sorunlar, çözüm yolları*

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışı, sınırlı üretim kaynakları, eğitim yetersizliği, sosyokültürel ve ekonomik etmenler, besinlerin dağıtım ve teknolojisindeki yetersizlikler ve çevre koşulları açlığın en önemli nedenlerindedir. Dünyadaki açlığın çözümü, dünya besin kaynaklarının ve özellikle de enerji, protein, vitamin ve mineral madde yönünden zengin olan besinlerin üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılması ile mümkündür. Fasulye, bezelye, mercimek, börülce, nohut ve baklayı içine alan yemelik baklagiller binlerce yıldır insanların diyetlerinin önemli bir kısmını oluşturmuşlardır. Yemelik baklagillerin, antik dönemlerde Akdenizliler, Mezopotamyalılar, Mısırlılar, Macarlar, Truvalılar ve İngilizler tarafından beslenmede kullanıldığı, geçmişlerinin 5000 yıl öncesine dayandığı çeşitli bulgularla ortaya çıkmıştır. Baklagiller daha yakın zamana kadar çiftçiler tarafından “antik” besinler yani eski beslenme alışkanlığı olan besinler olarak bilinirdi. Ancak bu düşünce pirinç, ekmek ve et gibi “modern” temel besin maddelerinin gündeme gelmesi ile değişmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde yerel tüketim azalırken, ABD ve bazı zengin Batı Avrupa ülkelerinde baklagillere karşı bir talep artışı görülmeye başlanmıştır. Bunun nedeninin de baklagillerin bazı besin özelliklerinin daha belirgin olarak ortaya çıkmaya başlaması şeklinde ifade edilmektedir (Devos 1988).

İnsanlar besin maddelerini, hayvansal ve bitkisel kaynaklardan sağlamaktadırlar. Hayvansal besin kaynaklarının fiyatlarının yüksek olması nedeni ile özellikle gelişmekte olan ülkelerde insanlar besin maddelerini sağlamak için büyük ölçüde de bitkilere bağlıdır. Dünyada protein ihtiyacının yaklaşık %70'i bitkisel kaynaklardan sağlamaktadır. Birçok gelişmekte olan ülkelerde bu oran %90'a çıkabilmektedir. Örneğin Türkiye'de tahıl tüketimi yönünden dünyada kişi başına 200 kg ile ilk sıralarda, buna karşın et tüketimi yönünden ise 22 kg ile son sıralarda yer almaktadır. ABD'de ise bu oran kişi başına 95 kg et ve 66 kg tahıl şeklindedir. Bitkisel proteinlerin %66'sını tahıllar, %18.5'ini baklagiller, %15.5'ini ise diğer bitkisel kaynaklar sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde beslenme düzeyi yeterli olduğu halde gelişmekte olan ülkelerin büyük çoğunluğunda yetersizdir. Beslenmede protein/kalori oranının düşüklüğü nedeniyle ortaya çıkan hastalıklar özellikle Afrika, Güney Amerika ve Uzak Doğu'nun çeşitli bölgelerindeki insanlar arasında yaygındır. Protein eksikliği yönünden, gelişmekte olan ülkelerde beslenme sorunu gelecekte daha da önem kazanacaktır. Bu ülkelerde nüfus artışının kontrolü yanında proteince zengin besin üretiminin artırılması soruna çözüm getirebilir.

Bu yüzden %18-36 arasında ortalama olarak da %22-25 arasında bitkisel protein içeren özellikle fosfor demir ve B1 vitamini bakımından çok zengin olan üstün beslenme kabiliyetine sahip yemelik baklagiller çok uygundur. Türk köylüsü yemelik baklagiller için köylünün hem eti hem ekmeği demektir.

Yemelik baklagillerin tanelerindeki proteinlerinin 100 gramında bulunan amino asit miktarları, hububat bitkilerinin tanelerindeki proteinlerin esansiyel amino asit miktarlarından çok fazla olup aynı miktardaki ette mevcut bulunan amino asitleri miktarına yaklaşmaktadır. Bileşimlerindeki proteinlerin %65-95'i suda erimekte ve

bu yönden de hayvansal proteinlere yakın olmaktadır. Bu durumda methionine hariç 200 g yemeklik baklagil tohumlarının proteinlerindeki esansiyel amino asitleri miktarları 100 g et proteinin amino asitleri miktarları ile eş değerdedir.

Bu gün az gelişmiş ülkelerin pek çoğunda insanların almış oldukları günlük gıda rejimi içerisinde toplam proteinin aldığı pay çok azdır. Bu toplam protein içerisinde de hayvansal proteinden ziyade bitkisel proteinin miktarı fazla olmaktadır. Normal bir insanın günde 30 g hayvansal ve 40 g bitkisel olmak üzere toplam 70 g proteine ihtiyacı vardır. Yani, bir insanın günlük gelişim fizyolojisini devam ettirebilmesi için, her bir kilogram vücut ağırlığı için 1 g protein olması gerekmektedir. Az gelişmiş ülkelerde, özellikle esansiyel amino asitlerden kükürt ihtiva eden methionine ve cystine ile tryptophan yönünden eksik olan bitkisel kaynaklı proteinlerin tüketimi daha fazla olmaktadır. Tahıl tanelerinin proteinlerinin sınırlayıcı esansiyel amino asidi «lysine» olarak bilinir. Buna karşılık yemeklik baklagillerin daneleri ise «lysine» yönünden çok zengindir. Şayet tahıl ve yemeklik baklagiller birlikte tüketilirse, vücutta sentezlenebilecek protein miktarı da o oranda artacaktır. Nitekim, bazı ülkelerde, örneğin, Güney Amerika ülkelerinde mısır-fasulye, pirinç-fasulye gıda karışımları denenmiş; bu diyetlerde fasulye, pirinçteki Lysine ile mısırdaki Lysine ve İsoleucine eksikliklerini tamamlamış fakat tryptophan ve methionine yönünden diyetler eksik kalmıştır. Meksika'da mısır ve fasulye ile yapılan yemekler insan beslenmesindeki büyük bir açığı kapatmıştır.

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) verilerine göre kişi başına günlük protein tüketiminin %60'ı bitkisel, %40'ı hayvansal kaynaklı olduğunda kaliteli ve dengeli beslenmeden bahsedilebilirken, Türkiye'de %65'i bitkisel, %35'si hayvansal kaynaklıdır. Dolayısıyla Türkiye'de kişi başına günlük protein tüketimi ağırlıklı olarak bitkisel kaynaklıdır. Ülkemizde tüketilen bitkisel kaynaklı proteinlerin büyük bir çoğunluğu fasulye, nohut ve mercimek gibi yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır.

Yemeklik baklagillerde sınırlı bulunan ve bu nedenle protein kalitesinin daha yüksek olmasını kısmen engelleyen methionine ve tryptophane oranları ıslah çalışmalarıyla belli ölçüde yükseltilebilir. Çünkü 100 g baklagil proteinindeki methionine miktarı cins ve genotiplere göre 0.5-1.9 g, tryptophane miktarı da 0.5-1.5 g arasında değişim göstermektedir.

Yarım kilo sığır eti üretimi için 5 kg bitkisel yem gerekmektedir. Buna göre birim alandan üretilen aminoasit miktarı en fazla baklagillerde olmakta bunu sırasıyla diğer bitkiler ve hayvansal ürünler izlemektedir. Yemeklik baklagillerin fiyatlarının et ve mamullerine oranla daha düşük olması ve tüketici tarafından daha uzun süre bozulmadan bekletme olanaklarının bulunması bunlara olan talebin artmasını sağlamaktadır. Türkiye'de fert başına tüketilen günlük 108 g proteinin 71.8 g'ı bitkisel besin maddelerinden sağlanmaktadır.

Yemeklik baklagiller insan beslenmesinde olduğu gibi, hayvan beslenmesinde önemli bir kaynaktır. Tane sap oranı 1/1.5 olup, sapta %13.74 oranında protein bulunduğu bilinmektedir. Bu orana göre 1995 yılında toplam 1866 bin ton olan tane ürünü yanında 2799 bin ton da sap ürünü alınmış demektir. Yemeklik tane baklagillerin sapında bulunan protein miktarını hesaplayacak olursa en alt sınırdaki tutulmak üzere bir tonda 137.4 kg protein olduğuna göre 27799 bin ton olan saptan yaklaşık 384.6 bin ton protein alınmadığında bu değer hayvan beslenmede protein açığını kapatmak bakımından oldukça önemlidir. Bir ton baklagil sapının besin

değeri bakımından yaklaşık olarak 8 ton buğdaygil sapına eşit olduğu belirtilmektedir. Hayvan beslenmede tahıl samanı yerine baklagil sapının kullanılması ile hem aynı miktar içerisinde hayvanlara daha iyi kalitede bir besin sağlanmış olur hem de tahıl samanından tasarruf edilip tahıl samanının başka maksatlarla kullanılması sağlanır.

Atmosferin bileşiminde yaklaşık olarak %79 oranında azot gazı olduğu halde bitkiler bundan doğrudan doğruya yararlanamazlar. Rhizobium türleri olarak bilinen bakteriler baklagillerin kılcal köklerine giren ve orada çoğalarak köklerinde nodozite adı verilen yumruların oluşmasını sağlarlar. Bu bakteriler kendileri için gerekli olan karbonhidratları bitkiden alırlar, buna karşılık toprak havasının azotunu bitkilerin faydalanabilecekleri forma çevirirler. Bu olay, simbiyotik azot tespiti olarak bilinir.

Baklagil bitkileri, köklerinde ortak yaşama giren ve her konukçu bitkide farklı şekillerde yumrucuk meydana getiren, çeşitli ırkları içeren Rhizobium bakterileri vasıtasıyla atmosferik nitrojeni tespit ederek, onları nitrojenli bileşiklere çevirmekte ve ortaklaşa yaşadığı konukçu bitkinin istifadesine sunmaktadır. Bitki bünyesine bu yolla ulaşan inorganik nitrojen bileşikleri, bitki içerisinde asimile edilerek organik maddelere çevirilirler. İlk teşekkül eden azotlu bileşikler amino asitlerdir.

Yemelik baklagillerin tespit ettikleri azot miktarı, türler arasında değişiklik göstermektedir. Bu miktar birçok araştırmanın ortalaması olarak baklada 19 kg N/da, mercimekte 12 kg N/da, bezelye ve börülcede 9 kg N/da, nohut 8 kg N/da, fasulyede 5 kg N/da, olarak hesap edilmiştir. Bu değerler dikkate alınarak Türkiye'de örneğin, 1988 yılında yemelik tane baklagillerin ekili buldukları alanlarda toplam olarak yaklaşık 200.000 ton saf azot tespit ettikleri tahmin edilmektedir. Bu miktarların %20'lik Amonyum sülfat gübresi olarak karşılığı yaklaşık 1 milyon tondur. 2018 yılı verilerine göre ise ekim alanındaki azalma nedeniyle 80.000 ton saf azot tespit edilmiş, bunun da % 20'lik Amonyum sülfat karşılığı 400.000 tondur.

2. DÜNYA YEMEKLİK BAKLAGİL ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM

İnsan ve hayvan beslenmesinde çok önemli bir yer tutan yemelik baklagillerin dünya ekim alanı, üretimi ve verimine ilişkin son on yıla (2008-2017) ilişkin veriler iki yıllık ortalamalar halinde Çizelge 1 verilmiş ve Şekil1 ve 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Dünyada Yemelik Baklagiller Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri

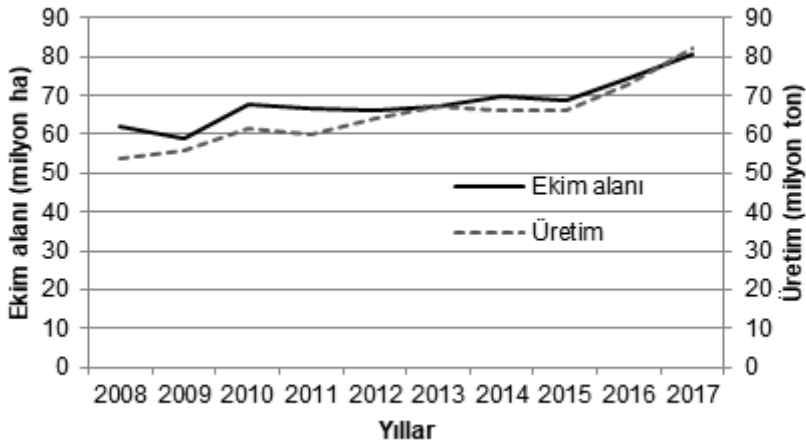
	Yemelik Baklagiller	Nohut	Mercimek	Fasulye	Bezelye	Bakla	Börülce
Ekim alanı (milyon ha)							
2008-09	60.6	11.3	3.5	26.1	6.2	2.5	11.0
2010-11	67.2	12.5	4.2	30.6	6.4	2.5	11.1
2012-13	66.5	12.4	4.1	29.2	6.5	2.4	11.8
2014-15	69.2	12.9	4.4	30.6	6.9	2.3	12.2
2016-17	77.6	13.6	6.0	35.3	7.8	2.5	12.4
Değişim (%)*	28.0	20.3	70.2	35.4	26.2	0.0	12.3
Artış Hızı (%)**	2.5	1.9	5.5	3.1	2.4	0.0	1.2
Üretim (milyon ton)							

	Yemelik Baklagiller	Nohut	Mercimek	Fasulye	Bezelye	Bakla	Börülce
2008-09	54.7	9.5	3.3	21.9	10.1	4.3	5.5
2010-11	60.8	11.2	4.6	24.4	10.3	4.5	5.8
2012-13	65.6	12.4	4.8	24.7	10.9	4.5	8.3
2014-15	66.3	12.2	5.1	27.2	11.8	4.4	5.7
2016-17	77.5	13.0	7.1	30.1	15.4	4.7	7.2
<i>Değişim (%)</i>	41.8	36.6	111.3	37.2	53.6	9.4	30.8
<i>Artış Hızı (%)</i>	3.6	3.2	7.8	3.2	4.4	0.9	2.7
Verim (kg/da)							
2008-09	90.4	84.2	94.7	84.2	162.3	175.2	49.9
2010-11	90.4	90.2	108.7	79.5	161.6	180.6	52.0
2012-13	98.7	99.5	117.6	84.5	167.5	187.2	70.5
2014-15	95.9	94.4	116.8	89.0	171.7	193.1	46.6
2016-17	99.9	95.3	118.5	85.2	197.5	191.6	57.9
<i>Değişim (%)</i>	10.5	13.2	25.1	1.2	21.7	9.4	16.1
<i>Artış Hızı (%)</i>	1.0	1.2	2.3	0.1	2.0	0.9	1.5

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat>

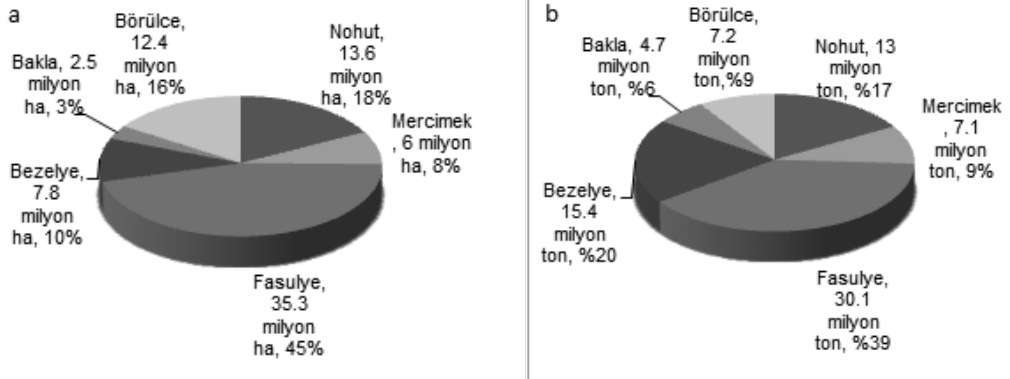
Yemelik tane baklagiller olarak sınıflandırılan nohut, mercimek, fasulye, bezelye, bakla ve börülce cinslerine ait toplam ekim alanı 2008 yılında 62,2 milyon ha iken son on yılda yaklaşık % 30 oranında artarak 2017 yılında 80,8 milyon ha'a çıkmıştır. Yemelik baklagillerin ekim alanı son on yılda yıllık %2,6'lık bir büyüme göstermiştir. Özellikle 2015 yılından sonra yemelik baklagil ekim alanlarında yaklaşık 12 milyon ha'lık bir artış gerçekleşmiştir. Yemelik baklagil üretim miktarında ise son on yılda %53,5'lik bir artış göstererek 2008 yılında 53,6 milyon ton olan üretim miktarı 2017 yılında 82,2 milyon tona çıkmıştır. Son on yılda toplam yemelik baklagil üretiminde yıllık ortalama % 3.6'lık bir artış oranı gerçekleşmiştir. Bu artış son iki yılda özellikle ekim alanındaki artışa bağlı olarak daha hızlı olmuştur. Birim alan tane verimi bakımından son on yılda yemelik baklagillerin verim ortalamasında %18,2'lik bir artış gerçekleşerek 2008 yılında 86,1 kg/da olan verim 2017 yılında 101,8 kg/da'a çıkmıştır. Son on yılda yemelik tane baklagillerin verim ortalamasında yıllık %1,7'lik bir artış söz konusudur.

Dünyada yetiştirilen yemelik baklagil cinslerinin toplam ekim alanı içerisinde aldıkları paylar incelendiğinde, 2016-2017 yılları ortalamalarına göre 35,3 milyon ha ekim alanı ve %45'lik payla dünyada en fazla ekim alanına sahip yemelik baklagil cinsi fasulyedir (Şekil2a). Fasulyeyi 13,6 milyon ha ekim alanı ile nohut (%18), 12,4 milyon ha ile börülce (%16), 7,8 milyon ha ile bezelye (% 10), 6 milyon ha ile mercimek (%8) ve 2,5 milyon ha ile bakla (%3) takip etmektedir. Dünyada yetiştirilen yemelik baklagil cinslerinin toplam üretim miktarı içerisinde aldıkları paylar incelendiğinde, 2016-2017 yılları ortalamalarına göre 30.1 milyon ton üretim ve %39'luk payla fasulye ilk sırada yer almaktadır. (Şekil2b). Fasulyeyi sırasıyla bezelye (%20), nohut (%17), börülce (%9), mercimek(%9) ve bakla (%6) takip etmektedir.



Grafik.1. Dünyada 2008 – 2017 Yılları Arasındaki Yemelik Baklagiller Ekim Alanı ve Üretim Miktarındaki Değişimler

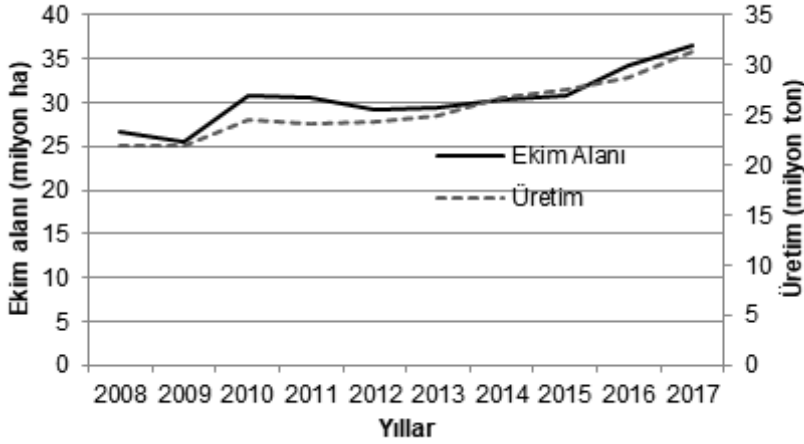
Yemelik tane baklagil cinslerinin son on yıldaki verim ortalamalarındaki değişimler incelendiğinde, en fazla değişim %25.1 ile mercimekte gerçekleşmiştir. 2008-2009 yılları arası verim ortalaması 94.7 kg/da iken yıllık %2.3 artış hızı ile 2016 -2017 yılları ortalaması 118.5 kg/da'a çıkmıştır (Çizelge 1). Mercimeği %21.7 artışla bezelye takip etmiştir.



Şekil2. Dünyada Yemelik Baklagillerin Ekim Alanı (a) ve Üretimindeki (b) Payları

2.1. Dünya Fasulye Üretiminde Mevcut Durum

Dünya yemelik baklagiller üretiminde en yüksek payı alan fasulyede ekim alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 1 ve Şekil 3'de verilmiştir.



Grafik.3. Dünyada 2008 – 2017 Yılları Arasında Fasulye Ekim Alanı ve Üretimin Değerleri

2008 yılında 26,7 milyon ha olan dünya fasulye ekim alanı 2017 yılında 36.5 milyon ha olmuştur. Yaklaşık 10 milyon ha'lık bir artış söz konusudur. Aynı durum dünya fasulye üretiminde de görülmekte olup 2008 yılında 21.9 milyon ton olan dünya fasulye üretimi 2017 yılında 31.4 milyon ton'a çıkmıştır. Son on yılda fasulye veriminde ciddi bir artış gerçekleşmemiş olup, üretimdeki artış ekim alanındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

Dünya fasulye ekim alanı ve üretimi bakımından öne çıkan ilk beş ülke toplam fasulye ekim alanının %71'ini ve üretiminin de %55'ini gerçekleştirmektedir (Çizelge 2). Dünyada en fazla fasulye ekim alanına ve üretimine sahip ülke Hindistan olup 2017 yılı verilerine göre fasulye ekim alanlarının %42'si ve üretiminin %20'si bu ülkede gerçekleşmektedir. Son on yılda fasulye ekim alanında görülen yaklaşık 10 milyon ha'lık artışın yaklaşık 7.5 milyon ha'lık artışı Hindistan'da gerçekleşmiş olup 8 milyon ha'dan 15.4 milyon ha'a çıkmıştır. Önemli fasulye üreticilerinden Myanmar ve Kenya'da da fasulye ekim alanında önemli artışlar gerçekleşmiştir.

2.2. Dünya Nohut Üretiminde Mevcut Durum

Dünyada yetiştirilen yemeklik tane baklagiller içerisinde nohut ekim alanı bakımından fasulyesin sonra ikinci, üretim bakımından ise fasulye ve bezelyeden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Nohuda ilişkin son on yıla ait (2008 – 2017) ekim alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 1'de ve Şekil4 te verilmiştir.

2008 yılında 11.1 milyon ha olan dünya nohut ekim alanı 2017 yılında 14.6 milyon ha çıkmıştır (Çizelge 1). 2008 yılında 8.7 milyon ton olan dünya nohut üretimi 2017 yılında 14.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Verimde ise yaklaşık %13'lük bir artış görülmektedir. Üretimdeki artış, hem ekim alanındaki artıştan hem de verimdeki artıştan kaynaklanmaktadır.

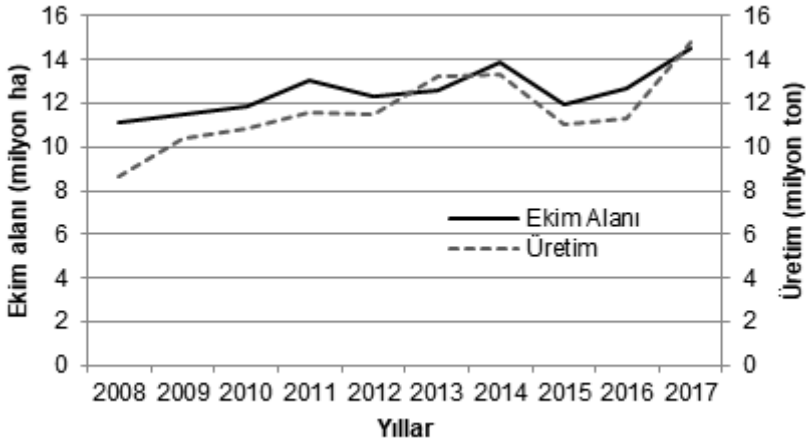
Dünyadaki nohut ekim alanlarının %68'ine Hindistan tek başına sahip olup, üretimin de %67'sini gerçekleştirmektedir (Çizelge 3). Bununla birlikte nohut ekim alanı Hindistan'da son on yılda yaklaşık 2 milyon ha artış göstermiştir. Nohut ekim alanında en dramatik artış Avustralya'da gerçekleşmiş olup 2008 yılında 338 bin ha olan ekim alanı yaklaşık 3 kat artışla 1 milyon ha'ın üzerine çıkmış ve dünya nohut

ekim alanları içerisindeki payı %7'ye çıkmıştır. Özellikle 2017 yılında, bir önceki yıla göre 500 bin ha'lık bir artış söz konusudur. Avustralya nohut ekim alanı bakımından %7 pay almasına karşın dünya nohut üretiminde %14'lük bir paya sahiptir. Bu durum Avustralya'da nohut veriminin dünya ortalamasından oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye ise dünya nohut ekim alanlarının %4'üne ve üretiminin ise %3'üne sahip olup, dünyada dördüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 2. Dünyada Önemli Fasulye Üreticisi Olan Ülkelerin Son On Yıldaki Fasulye Ekim Alanları Ve Üretim Değerleri

Ekim alanı (bin ha)											
Yıllar	Hindistan		Myanmar		Brezilya		Meksika		Kenya		Toplam pay (%)
	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	
2008	8000	30	2725	10	3782	14	1506	6	642	2	71
2009	6000	24	2719	11	4100	16	1205	5	961	4	68
2010	11000	36	2710	9	3424	11	1630	5	689	2	73
2011	11000	36	2712	9	3673	12	895	3	1037	3	70
2012	9100	31	2798	10	2709	9	1559	5	1056	4	68
2013	9100	31	3013	10	2814	10	1755	6	1084	4	68
2014	10000	33	3037	10	3186	11	1681	6	1052	3	70
2015	10329	34	3089	10	2865	9	1555	5	1244	4	70
2016	14262	42	3137	9	2584	8	1576	5	1172	3	74
2017	15426	42	3182	9	2795	8	1625	4	1181	3	74
Ort.	10422	34	2912	10	3193	11	1499	5	1012	3	71
Üretim miktarı (bin ton)											
Yıllar	Hindistan		Myanmar		Brezilya		ABD		Çin		Toplam pay (%)
	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	
2008	3010	14	3218	15	3461	16	1159	5	1700	8	58
2009	2430	11	3375	15	3487	16	1150	5	1480	7	54
2010	4890	20	3530	14	3159	13	1442	6	1330	5	58
2011	4330	18	3750	16	3435	14	902	4	1204	5	57
2012	3760	15	4001	16	2795	11	1448	6	1115	5	53
2013	4020	16	4400	18	2893	12	1115	4	1002	4	54
2014	4230	16	4658	17	3295	12	1311	5	1050	4	54
2015	4260	15	4927	18	3089	11	1366	5	1100	4	53
2016	5890	20	5197	18	2616	9	1302	5	1194	4	56
2017	6390	20	5466	17	3033	10	1626	5	1322	4	56
Ort.	4321	17	4252	16	3126	12	1282	5	1250	5	55

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat>



Grafik.4. Dünyada 2008 – 2017 Yılları Arasında Nohut Ekim Alanı ve Üretim Değerleri

Çizelge 3. Dünyada Önemli Nohut Üreticisi Olan Ülkelerin Son On Yıldaki Fasulye Ekim Alanları ve Üretim Değerleri

Ekim alanı (bin ha)											
Yıllar	Hindistan		Pakistan		Avustralya		İran		Türkiye		Toplam pay (%)
	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	
2008	7544	68	1107	10	338	3	426	4	486	4	89
2009	7890	69	1080	9	338	3	532	5	455	4	90
2010	8170	69	1067	9	429	4	389	3	446	4	89
2011	9190	70	1054	8	653	5	394	3	400	3	89
2012	8320	68	1007	8	456	4	450	4	409	3	87
2013	8522	68	992	8	574	5	472	4	419	3	88
2014	9927	72	950	7	508	4	529	4	388	3	90
2015	8251	69	943	8	425	4	463	4	357	3	88
2016	8399	66	940	7	677	5	500	4	352	3	85
2017	9539	65	971	7	1069	7	566	4	393	3	86
Ortalama	8575	68	1011	8	547	4	472	4	411	3	87
Üretim miktarı (bin ton)											

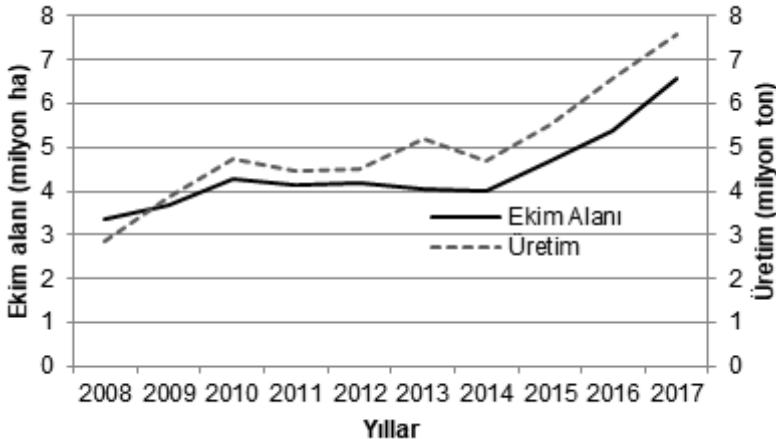
Yıllar	Hindistan		Avustralya		Myanmar		Türkiye		Pakistan		Toplam pay (%)
	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	
2008	5749	66	443	5	398	5	518	6	475	5	87
2009	7060	68	443	4	434	4	563	5	741	7	88
2010	7480	69	487	4	459	4	531	5	562	5	87
2011	8220	71	513	4	466	4	487	4	496	4	87
2012	7700	67	673	6	517	4	518	4	284	2	83
2013	8833	67	813	6	562	4	506	4	751	6	87
Yıllar	Hindistan		Avustralya		Myanmar		Türkiye		Pakistan		Toplam pay (%)
	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	
2014	9530	71	629	5	571	4	450	3	399	3	86
2015	7332	67	555	5	572	5	460	4	379	3	84
2016	7058	63	875	8	559	5	455	4	286	3	83
2017	9075	61	2004	14	527	4	470	3	330	2	84
Ortalama	7804	67	744	6	506	4	496	4	470	4	85

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat>

2.3. Dünya Mercimek Üretiminde Mevcut Durum

Dünya mercimek ekim alanı, üretim ve verim değerleri Çizelge 1 ve Şekil 5'de verilmiştir.

Yemelik baklagiller içerisinde son on yılda ekim alanı bakımından en yüksek artış mercimekte gerçekleşmiş olup, 2008 yılında dünya mercimek ekim alanı 3.4 milyon ha iken, 2017 yılında ekim alanı yaklaşık iki kat artışla 6.6 milyon ha'a çıkmıştır (Çizelge 1, Şekil5). Ekim alanındaki artışa bağlı olarak dünya mercimek üretimi son on yılda %111.3 oranında ve yıllık %7.8'lik bir artış hızı ile artarak 2.8 milyon tondan 7.6 milyon tona çıkmıştır. Dünya mercimek veriminde görülen %25.1'lik artış, ekim alanı son on yılda %70 oranında artmasına karşılık üretimde görülen %111'lik artışa neden olmuştur.



Şekil5. Dünyada 2008 – 2017 Yılları Arasında Mercimek Ekim Alanı ve Üretim Değerleri

Mercimek ekim alanı ve üretim miktarı ülkeler bazında incelendiğinde, son on yılda mercimek ekim alanında görülen dramatik artışta en büyük paya Kanada sahip olup 2008 yılında 700 bin ha olan mercimek ekim alanı 2.4 milyon ha'a çıkmış ve dünyada en fazla mercimek ekim alanına sahip ülke konumuna yerleşmiştir (Çizelge 4) Benzer olarak ABD'de de son 10 yılda mercimek ekim alanı yaklaşık 4 kat artarak 106 bin ha'dan 414 bin ha'a çıkmıştır. Mercimek ekim alanının ve üretim miktarı bakımından Türkiye son on yıllık ortalamalara göre üçüncü sırada yer almaktadır.

Çizelge 4. Dünyada Önemli Mercimek Üreticisi Olan Ülkelerin Son On Yıldaki Fasulye Ekim Alanları Ve Üretim Değerleri

Ekim alanı (bin ha)											
Yıllar	Hindistan		Kanada		Türkiye		ABD		Nepal		Toplam pay (%)
	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	bin ha	%	
2008	1310	39	700	21	196	6	106	3	189	6	75
2009	1376	37	965	26	210	6	164	4	184	5	78
2010	1479	35	1340	31	234	5	257	6	187	4	81
2011	1597	38	1005	24	215	5	166	4	208	5	76
2012	1562	37	1004	24	235	6	182	4	208	5	76
2013	1423	35	1091	27	281	7	140	3	207	5	77
2014	1341	33	1217	30	243	6	105	3	206	5	77
2015	1469	31	1630	35	224	5	193	4	204	4	79
2016	1276	24	2175	40	246	5	366	7	206	4	80
2017	1658	25	2468	37	292	4	414	6	207	3	75
Ortalama	1449	34	1360	30	238	5	209	5	201	5	79
Üretim miktarı (bin ton)											
Yıllar	Kanada		Hindistan		Türkiye		ABD		Nepal		Toplam pay (%)
	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	bin ton	%	
2008	1043	37	810	29	131	5	109	4	161	6	81
2009	1530	40	953	25	302	8	265	7	148	4	84
2010	2005	42	1032	22	447	9	393	8	152	3	84
2011	1574	35	944	21	406	9	215	5	207	5	75
2012	1538	34	1059	24	438	10	240	5	208	5	78
2013	2262	44	1134	22	417	8	228	4	227	4	82
2014	1987	42	1017	22	345	7	156	3	227	5	79
2015	2541	46	1035	19	360	7	239	4	227	4	80
2016	3194	49	976	15	365	6	580	9	253	4	83
2017	3733	49	1220	16	430	6	339	4	254	3	78
Ortalama	2141	42	1018	21	364	7	276	5	206	4	79

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat>

2.4. Dünya Yemelik Baklagiller Ticareti

Dünya yemelik baklagil dışsatımı 2007 yılında 10.276.577 ton iken 2016 yılında yaklaşık %50 artış göstererek 16.494.962 tona yükselmiştir (Çizelge 5). Dünya yemelik baklagil toplam dışsatımında 2016 verilerine göre fasulye %22.5, nohut % 14.5, mercimek %14.5 pay almıştır.

Çizelge 5. Dünyada Son On Yıldaki Yemelik Baklagillerin* Dışsatım Miktarı (Bin Ton) ve Oranları (%)

Yıllar	Toplam	Fasulye		Nohut		Mercimek		Bezelye		Bakla	
		Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%
2007	10 277	3 829	37.3	804	7.8	1 474	14.3	3 640	35.4	530	5.2
2008	10 596	4 410	41.6	935	8.8	1 360	12.8	3 358	31.7	533	5.0
2009	12 386	4 469	36.1	1 197	9.7	1 807	14.6	4 239	34.2	673	5.4
2010	12 116	3 699	30.5	1 188	9.8	1 994	16.5	4 481	37.0	754	6.2
2011	13 148	4 408	33.5	1 159	8.8	1 961	14.9	4 821	36.7	799	6.1
2012	13 145	4 283	32.6	1 904	14.5	2 064	15.7	4 092	31.1	803	6.1
2013	13 682	4 014	29.3	1 630	11.9	2 665	19.5	4 635	33.9	738	5.4
2014	14 345	3 667	25.6	1 693	11.8	3 065	21.4	5 142	35.8	778	5.4
2015	15 873	3 699	23.3	2 418	15.2	3 578	22.5	5 272	33.2	907	5.7
2016	16 495	3 706	22.5	2 395	14.5	3 195	19.4	6 265	38.0	933	5.7
Ortalama	13 206	4 018	31.2	1 532	11.3	2 316	17.2	4 595	34.7	745	5.6

*Börülce için dışsatım değerleri FAO veri tabanında bulunmamaktadır.

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat>

Çizelge 6. Dünya Dış Ticaretinde Söz Konusu Olan Yemelik Baklagillerin Miktarı ile Üretime Olan Oranları

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Fasulye	Üretim (Mt)	21.89	21.99	24.63	24.07	24.45	24.94	26.80	27.61	28.78
	Dışsatım (Mt)	4.41	4.47	3.70	4.41	4.28	4.01	3.67	3.70	3.71
	Oran (%)	20.1	20.3	15.0	18.3	17.5	16.1	13.7	13.4	12.9
Nohut	Üretim (Mt)	8.65	10.41	10.86	11.62	11.52	13.27	13.36	11.00	11.27
	Dışsatım (Mt)	0.93	1.20	1.19	1.16	1.90	1.63	1.69	2.42	2.40
	Oran (%)	10.8	11.5	10.9	10.0	16.5	12.3	12.7	22.0	21.3
Mercimek	Üretim (Mt)	2.84	3.86	4.72	4.45	4.49	5.19	4.70	5.50	6.56
	Dışsatım (Mt)	1.36	1.81	1.99	1.96	2.06	2.66	3.07	3.58	3.20
	Oran (%)	48.0	46.8	42.2	44.0	45.9	51.3	65.2	65.1	48.7
Bezelye	Üretim (Mt)	9.73	10.38	10.33	10.27	10.56	11.24	11.68	11.86	14.67
	Dışsatım (Mt)	3.36	4.24	4.48	4.82	4.09	4.64	5.14	5.27	6.26
	Oran (%)	34.5	40.8	43.4	47.0	38.7	41.3	44.0	44.4	42.7
Bakla	Üretim (Mt)	4.29	4.31	4.36	4.62	4.49	4.50	4.30	4.40	4.57
	Dışsatım (Mt)	0.53	0.67	0.75	0.80	0.80	0.74	0.78	0.91	0.93
	Oran (%)	12.4	15.6	17.3	17.3	17.9	16.4	18.1	20.6	20.4

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat>

Çizelgede görüldüğü gibi, fasulyenin dışsatımına konu olan miktarı %12.9 ile %20.3, nohudun dışsatımına konu olan miktarı %10.0 ile %22.0, mercimeğin dışsatımına konu olan miktarı %42.2 ile %65.2, bezelyenin dışsatımına konu olan miktarı %34.5 ile %47.0, baklanın dışsatımına konu olan miktarı %12.4 ile %20.6 arasında değişmektedir. Bu verilerde göstermektedir ki yemeklik baklagil üretiminin en çok yarısı dünya dışsatımında yer almakta, geri kalan kısım iç tüketim de kullanılmaktadır.

3. TÜRKİYE YEMEKLİK BAKLAGİL ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM

Hem insan hem de hayvan beslenmesinde çok önemli yer tutan yemeklik baklagiller içerisinde yıllara göre toplam yemeklik baklagiller ekim alanı 1989 yılında 2.037.200 ha iken 2018 yılında 883.482 ha'a düşmüştür. Aynı durum nohut, mercimek ve fasulyede de gözlenmiştir. 1990 yılında 890.000 ha nohut ekim alanımız varken 2018 yılında bu değer 514.416 ha'a, 1998 yılında 997 000 ha olan mercimek ekim alanımız dramatik bir şekilde azalarak 2018 yılında 277.228 ha'a düşmüştür. Fasulye ekim alanımızda da aynı durum söz konusu olup 2002 yılında 180.000 ha olan fasulye ekim alanımız 2018 yılında 84.800 ha'a gerilemiştir (Çizelge 7).

Türkiye'de nohut, mercimek ve fasulye üretimi, ekim alanlarındaki azalma nedeniyle önemli derecede azalmış, toplam yemeklik baklagiller üretimimiz 1988 yılında 2 115 000 ton iken 2018 yılında 1 220 244 ton'a gerilemiştir. Nohut üretimimiz 1990 yılında 860.000 ton iken 2018 yılında 630 000 ton'a düşmüştür. Mercimekte ise 1998 yılında 1.040.000 ton olan üretimimiz 2018 yılında 353.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Fasulyede 2003 yılında 250.000 ton olan üretimimiz 2018 yılında 220.000 ton'a gerilemiştir.

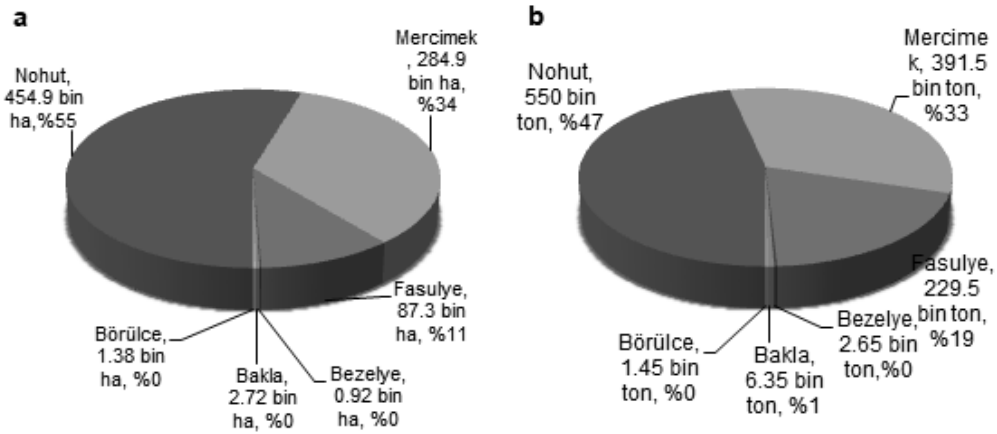
Çizelge 7. Türkiye'de Yemeklik Baklagillerin Son On Yıldaki (2009-2017) Ekim Alanı (bin ha), üretim (bin ton) ve Verim(kg/da) değerleri

	Yemeklik Baklagiller	Nohut	Mercimek	Fasulye	Bezelye	Bakla	Börülce
Ekim alanı (bin ha)							
2009-10	788.1	455.8	224.7	99.2	1.20	4.62	2.57
2011-12	759.1	431.3	226.2	93.9	1.26	4.21	2.23
2013-14	766.0	406.0	265.3	87.9	1.21	3.48	2.00
2015-16	694.8	359.4	238.0	91.7	1.10	2.82	1.70
2017-18	832.0	454.9	284.9	87.3	0.92	2.72	1.38
Değişim (%)	5.58	-0.21	26.78	-11.99	-23.31	-41.12	-46.11
Artış Hızı (%)	0.54	-0.02	2.40	-1.27	-2.62	-5.16	-6.00
Üretim (bin ton)							
2009-10	1134.8	546.6	374.8	197.0	3.40	10.35	2.65
2011-12	1138.3	502.8	422.0	200.4	3.15	7.95	2.10
2013-14	1076.6	478.0	381.0	205.0	3.10	7.40	2.05
2015-16	1066.0	457.5	362.5	235.0	3.00	6.30	1.75
2017-18	1181.5	550.0	391.5	229.5	2.65	6.35	1.45
Değişim (%)	4.12	0.62	4.46	16.50	-22.06	-38.65	-45.28
Artış Hızı (%)	0.40	0.06	0.44	1.54	-2.46	-4.77	-5.85
Verim (kg/da)							
2009-10	143.9	121.5	166.0	198.5	286.0	223.0	103.5

	Yemelik Baklagiller	Nohut	Mercimek	Fasulye	Bezelye	Bakla	Börülce
2011-12	150.0	124.5	186.5	213.5	250.0	197.5	97.0
2013-14	140.5	118.5	143.0	234.0	258.0	212.5	103.0
2015-16	153.5	129.0	153.0	258.0	274.5	222.5	102.0
2017-18	142.3	121.5	137.0	263.0	285.5	234.0	106.5
Değişim (%)	-1.12	0.00	-17.47	32.49	-0.17	4.93	2.90
Artış Hızı (%)	-0.11	0.00	-1.90	2.85	-0.02	0.48	0.29

Kaynak: TÜİK, 2019

Şekil6. Türkiye’de Yemelik Baklagillerin Ekim Alanları (a) ve Üretim (b) Yönünden Aldıkları Paylar



Türkiye’de 73 ilde fasulye tarımı yapılmakta olup, ekim alanı yönünden ilk sırada yer alan Konya’da 2004-2009 arasında 144.000 da olan ekim alanı 2010 yılında 204 291 da’a çıkararak en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 8). 2018 yılında ise 148.000 da olarak gerçekleşmiştir. Fasulye ekim alanı yönünden en fazla artış Niğde’de de görülmüş 2004 yılında 38.710 dekar iken 2018 yılında 103.489 da’a yükselmiştir. Nevşehir ve Bitlis’te de ekim alanı sırasıyla 2004 yılında 9.608 ve 6.390 da iken yine sırasıyla 68.723 da 62 615 da’a çıkmıştır. Bu 10 ilimiz toplam fasulye ekim alanımızın %69.1’ini, toplam fasulye üretimimizin %80.3’ünü karşılamaktadır.

Çizelge 8. 2018 Yılı Verilerine Göre Türkiye’de En Fazla Fasulye Yetiştirilen 10 İlimizde Fasulye Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri

İller	Ekim alanı		Üretim		Verim
	(da)	%	(ton)	%	(kg/da)
Konya	148 111	17.5	53 439	24.3	361
Niğde	103 489	12.2	36 398	16.5	352
Karaman	101 351	12.0	30 193	13.7	298
Nevşehir	68 723	8.1	18 232	8.3	265
Bitlis	62 615	7.4	19 685	8.9	314
Erzincan	25 704	3.0	3 280	1.5	128
Kahramanmaraş	22 872	2.7	4 695	2.1	205
Kütahya	20 451	2.4	3 477	1.6	170
Gümüşhane	17 140	2.0	3 348	1.5	195
Kayseri	15 619	1.8	3 965	1.8	254
TOPLAM	586 075	69.1	176 712	80.3	302
TÜRKİYE	848 045		220 000		259

Kaynak: TÜİK 2019

2018 yılı verilerine göre, 929.902 da ile en fazla mercimek ekim alanına sahip ilimiz Şanlıurfa’dır (Çizelge 9). En yüksek mercimek üretimi 125.216 ton ile Diyarbakır’da gerçekleşmiştir. 2018 yılında Şanlıurfa mercimek verimimiz 77 kg/da, Diyarbakır’da ise 184 kg/da olmuştur. En yüksek mercimek ekim alanına sahip Şanlıurfa ilk sırada yer almakta iken, üretimde ikinci sıradadır. Bu 10 ilimiz toplam mercimek ekim alanımızın %92’sini, toplam mercimek üretimimizin yine %92’sini karşılamaktadır.

Çizelge 9. Türkiye’de En Fazla Mercimek Yetiştirilen 10 İlimizde 2018 Yılı Mercimek Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri

İller	Ekim alanı		Üretim		Verim
	(da)	%	(ton)	%	(kg/da)
Şanlıurfa	929 902	33.5	72 053	20.4	77
Diyarbakır	681 222	24.6	125 216	35.5	184
Mardin	302 176	10.9	41 712	11.8	138
Yozgat	145 569	5.3	20 567	5.8	141
Batman	133 250	4.8	26 625	7.5	200
Konya	133 240	4.8	16 568	4.7	124
Gaziantep	75 095	2.7	11 646	3.3	155
Siirt	73 388	2.6	2 550	0.7	35
Kırşehir	39 001	1.4	4 480	1.3	115
Kilis	37 256	1.3	3 753	1.1	101
TOPLAM	2 550 099	92.0	325 170	92.1	128
TÜRKİYE	2 772 277		353 000		127

Kaynak: TÜİK 2019

2018 yılı verilerine göre, 532.518 da ile en fazla nohut ekim alanına sahip ilimiz Kırşehir'dir (Çizelge 10). En yüksek nohut üretimi 65.952 ton ile Kırşehir'de gerçekleşmiştir. 2018 yılında en düşük mercimek verimi 94 kg/da ile Uşak'ta, en yüksek verim 169 kg/da ile Adıyaman'da elde edilmiştir. Bu 10 ilimiz toplam nohut ekim alanımızın %60.44'ünü, toplam mercimek üretimimizin %65.08'ini karşılamaktadır.

Çizelge 10. Türkiye'de En Fazla Nohut Yetiştirilen 10 İlimizde 2018 Yılı Fasulye Ekim Alanı, Üretim ve Verim Değerleri

İller	Ekim alanı		Üretim		Verim
	(da)	%	(ton)	%	(kg/da)
Kırşehir	532 518	10.35	65 952	10.47	124
Ankara	485 479	9.44	57 959	9.20	119
Yozgat	418 776	8.14	53 319	8.46	127
Konya	351 518	6.83	48 845	7.75	139
Kırıkkale	348 001	6.76	46 697	7.41	134
Uşak	289 917	5.64	27 233	4.32	94
Adıyaman	274 064	5.33	46 059	7.31	168
Karaman	232 908	4.53	27 607	4.38	119
Antalya	176 037	3.42	16 160	2.57	92
Mersin	174 026	3.38	20 143	3.20	116
TOPLAM	3 109 218	60.44	409 974	65.08	125
TÜRKİYE	5 144 159		630 000		123

Kaynak: TÜİK 2019

2009 yılından 2016 yılına kadar fasulye dışalımımız, dışsattığımızdan fazla olmuştur (Çizelge 11). Dışalımımız 2009 yılında 67.048 ton, dışsattığımız 18.791 ton iken, 2016 yılında dışsattığımız 5.050 ton, dışalımımız 56.643 ton olarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 11. Türkiye Fasulye Dışsattım ve Dışalım Miktar ve Değerlerinin Karşılaştırılması

Yıllar	Miktar (ton)			Değer (000 \$)		
	Dışsattım	Dışalım	Fark	Dışsattım	Dışalım	Fark
2009	18 791	67 048	-48 257	17 906	56 378	-38 472
2010	1 959	48 557	-46 598	2 551	39 761	-37 210
2011	1 321	40 708	-39 387	2 038	36 530	-34 492
2012	1 391	41 408	-40 017	2 562	34 017	-31 455
2013	4 512	57 293	-52 781	5 399	34 105	-28 706
2014	10 556	44 600	-34 044	15 522	87 650	-72 128
2015	3 898	52 918	-49 020	5 437	40 537	-35 100
2016	5 050	56 643	-51 593	3 784	39 111	-35 327

Kaynak: TÜİK 2019

Mercimek dışsattığımız 2009 yılında 146 242 ton, dışalımımız 226.583 ton iken 2016 yılında dışsattığımız 261.431 ton dışalımımız 386 085 ton olmuştur (Çizelge 12). Mercimekte dışalımımız sürekli artış göstermektedir.

Çizelge 12. Türkiye Mercimek Dışsatım ve Dışalım Miktar ve Değerlerinin Karşılaştırılması

Yıllar	Miktar (ton)			Değer (000 \$)		
	Dışsatım	Dışalım	Fark	Dışsatım	Dışalım	Fark
2009	146 242	226 583	-80 341	175 003	133 519	41 484
2010	191 422	247 918	-56 496	216 605	193 831	22 774
2011	225 936	234 312	-8 376	200 885	205 555	-4 670
2012	179 412	129 343	50 069	161 332	106 124	55 208
2013	192 910	264 460	-71 550	167 814	131 983	35 831
2014	185 881	323 804	-137 923	192 817	201 880	-9 063
2015	237 080	337 307	-100 227	261 441	237 461	23 980
2016	261 431	386 085	-124 654	278 874	275 019	3 855

Kaynak: TÜİK 2019

Nohut dışsatımımız 2009 yılında 92 299 ton, dışalımımız 6.796 ton iken 2016 yılında dışsatımımız 32.500 ton dışalımımız 71.216 ton olmuştur (Çizelge 13). Dışalımımız sürekli artış göstermektedir.

Çizelge 13. Türkiye Nohut Dışsatım ve Dışalım Miktar ve Değerlerinin Karşılaştırılması

Yıllar	Miktar (ton)			Değer (000 \$)		
	Dışsatım	Dışalım	Fark	Dışsatım	Dışalım	Fark
2009	92 299	6 796	85 503	74 969	4 178	70 791
2010	56 386	6 436	49 950	54 709	7 287	47 422
2011	29 570	21 737	7 833	36 508	9 641	26 867
2012	36 631	39 442	-2 811	31 011	46 575	-15 564
2013	32 811	50 288	-17 477	19 548	62 584	-43 036
2014	29 746	45 627	-15 881	17 386	50 262	-32 876
2015	28 981	37 631	-8 650	20 600	45 410	-24 810
2016	32 500	71 216	-38 716	31 270	39 867	-8 597

Kaynak: TÜİK 2019

4. Yemelik Baklagil Üretiminde Gelecek (Sorunlar ve Çözüm Yolları)

Yıllık kişi başına fasulye tüketimimiz 2.88 kg/yıl, nohut tüketimimiz 4.61 kg/yıl ve mercimek tüketimimiz 5.22 kg/yıl olarak bildirilmektedir. Ülkemiz nüfusu her yıl 1.000 .000 kişi artmaktadır. Bu nüfus artışına paralel olarak fasulye, nohut ve mercimek gereksinimi de artmaktadır. 2020 yılında 83.000.000 kişi olacağı tahminiyle gereksinim duyulan fasulye miktarı 239.040 ton, nohut miktarı 382.600 ton ve mercimek miktarı 433.260 ton olacaktır. 2050 yılında 113.000.000 kişi olacak nüfusumuza göre de gereksinim duyulan fasulye miktarı 325 000 ton, nohut miktarı 520.930 ton, mercimek miktarı 589.860 ton olarak tahmin edilmektedir. 2018 yılı verilerine göre fasulye üretimimiz 220.000 ton, nohut üretimimiz 630.000 ton, mercimek üretimimiz 353.000 tondur. Bu veriler de göstermektedir ki fasulye ve mercimek üretimimiz gereksinim duyduğumuzdan çok daha düşüktür. Eğer yemelik baklagil üretimimizi artıramaz isek gelecekte önemli miktarda dışalım yapmak zorunda kalacağımız yadsınamaz bir gerçektir.

Ülkemizin, hemen hemen tüm bitkilerde olduğu gibi, yemelik baklagillerin üretimi ve tüketimi konusunda da herhangi bir politikası bulunmamaktadır. Baklagillerin ekimi üreticilerimizin isteğine bağlı olup, hangi baklagil o sene iyi gelir getirirse ertesi yıl o baklagil ekilmektedir. Bu da o yıldaki üretim fazlası nedeniyle fiyatların düşmesine neden olmakta, çiftçi de ertesi yıl tekrar o baklagili ekmemektedir. Kısacası kısır bir döngü içerisinde yemelik baklagiller tarımımız süregitmektedir. Ülkemizin tarım ürünleri potansiyeli ve ülkemiz ile diğer ülkelerin gereksinimleri dikkate alınarak, uzun vadeli tarım politikaları gerçekleştirilmeli, hangi yıl, ne kadar ve hangi ürün yetiştirilmesi gerektiğine bu politikalar ışığında karar verilmeli ve çiftçilerimiz buna göre yönlendirilmelidir.

1986-1993 yılları arasında 6.040.500 ton olan ülkemiz nohut üretiminin 306.295 tonunu, 1.608.000 ton olan kuru fasulye üretimimizin 2.042 tonu, 4.419.000 ton olan kırmızı mercimek üretimimizin 351.822 tonu, 1.737.000 ton olan yeşil mercimek üretimimizin 397.476 tonu TMO tarafından alınmıştır. Diğer bir ifade ile, 1986-1993 yılları arasında nohut üretimimizin %5.07'si, kuru fasulye üretimimizin %0.13'ünü, kırmızı mercimek üretimimizin %7.96'sını, yeşil mercimek üretimimizin %22.88'ini TMO almıştır. 1993 yılında son kez baklagil alımını yapan TMO, bu yıldan sonra baklagil alımına son vermiştir. Türkiye'de üretilen baklagillerin tamamını TMO almamakta, çok az bir kısmını almakta idi. TMO'nin alım yapması, çiftçilerimiz için bir güvence ve ülkede baklagil fiyatlarının oluşmasında önemli bir etken olmaktaydı. TMO'nin alıma son vermesi sonucu, ülkemizde özellikle nohut, kırmızı mercimek ve yeşil mercimek ekim alanlarında önemli derecede azalmalar meydana gelmiş ve ekim alanlarındaki azalmaya bağlı olarak üretimimiz azalmıştır. Üretimimizin azalması, nohut ve mercimekte çok önemli dışsatımcı olan ülkemizin bu konumunu da etkilemiştir. TMO eskiden olduğu gibi alıma başlamalı baklagil çiftçisini tatmin edecek fiyat vermeli ve tüccarların elinden kurtarmalıdır. Ülkemizin mercimek ve nohut dışsatımında önemli olduğu yıllarda, mercimek ve nohut tarımı hiç yapılmayan ya da çok az miktarda yapılan Kanada, Avustralya ve ABD'nin günümüzde mercimek ve nohut dışsatımında önemli ülkeler durumuna gelmesi oldukça düşündürücüdür. Bu ülkelerin ekim alanlarını ve üretimlerini önemli miktarda artırdığı yıllar, TMO'nin baklagil destekleme alımından vazgeçtiği ve buna bağlı olarak mercimek ve nohut ekim alanlarımızın ve üretimimizin azaldığı yıllardır. Bu ülkeler, Türkiye'den kaynaklanan mercimek ve nohut dış ticaretindeki boşluğu hemen doldurmuşlardır. Özellikle 1980'li yılların başından beri tarım, üvey evlat muamelesi görmeye, ihmal edilmeye başlamış, sanayileşme ön plana çıkmıştır. Sanayileşmenin önemi yadsınamaz bir gerçek olup, her ülke sanayide gelişme zorundadır. Bugün baklagil üretiminde ve dışsatımında önemli ülkeler olan Kanada, Avustralya, ABD, Fransa vd. gelişmiş ülkeler, sanayini geliştirmiş ülkeler değil midir? Sanayide gelişmiş olan bu ülkeler hiçbir zaman tarımı ihmal etmemiş, aksine daha da geliştirmişlerdir. Gelecekte tarımsal üretimde zor duruma düşmemek için bugünden gerekli tedbirler alınmalı ve tarım desteklenmelidir. Dünyada gelişmiş ülkelerde dahil her ülke tarıma destek vermekte iken, ülkemizde her ekonomik kriz sonrası, sanki krizin ana nedenini tarım desteklemeleri imiş gibi göstermekten ve tarımda desteklemeyi kösteklemeye çalışmadan vazgeçilmelidir.

Ülkemizin önemli ve genel bir sorunu olan girdi maliyetlerinin yüksekliği üreticilerin yemelik tane baklagil ekimi yapmalarını engellemekte ve baklagil üretiminin geleceğini baltalamaktadır (Akova 2009, Adak 2015, Gülümser 2016). Akaryakıt, gübre, ilaç, tohum gibi üretim girdileri yurtdışı kaynaklı olduğu için dışa bağımlılık söz konusu

olmaktadır. Bu da girdi fiyatlarında önemli artışlara neden olurken, bu artışlara paralel olarak üretilen ürünlerin fiyatlarında da aynı artış gerçekleşmemektedir. Üreticiler istediği karlılığı elde etmede sorunlar yaşamakta, masraflarını karşılayamadığı için de ertesi yıl kazançlı bulmadığı yemeklik tane baklagillerin ekimini bırakarak üretim ve ekim alanlarının dengesini olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Akova 2009, Adak 2015). Baklagil ürünlerinin üretimine yönelik işçilik maliyetleri alternatif ürünlere göre çok yüksektir. Baklagillerin hasadı genellikle işçilerin elle yolması ve toplaması ile gerçekleştirilmektedir. Alternatif ürünlerde ise işçilik maliyeti daha az ve bu ürünlerin verimleri daha yüksek olması nedeniyle üreticiler bu ürünleri tercih etmektedirler (Akova 2009, Çiftçi 2004, Gülümser 2016). Üreticilerimiz hem üretim maliyetinin yüksek hem de verimin az olması nedeniyle dünya ile rekabet edememekte ve dışsatım durma noktasına gelmektedir. Bu da dışalım yapma sorununu ortaya çıkarmaktadır. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde her yıl baklagil verim artışı %0.4 ve gelişmiş ülkelerde ise %2'lik bir artış gözlenmektedir. (Adak 2015).

Türkiye'de köylerden kentlere göçün yoğun bir şekilde yaşanması nedeniyle köydeki yaşlı nüfus oranı artmaktadır. Özellikle kentlerdeki kültürel ortamlar, sosyoekonomik yönden gelişmişlik sebebiyle genç nüfusun kentlere göç oranını arttırmıştır. Köylerde kalan yaşlı nüfus ise tarım alanlarında çalışacak yeterli iş gücüne sahip olmadıkları için ekimden hasada kadar iş gücü bakımından zorluklar yaşamaktadırlar (Olgun 2018). Verimliliği artırmak amacıyla miras hukukuna dayanarak arazi parçalanması önlenmeli, ülkemizde kendi geçimini sağlayan aile işletmelerinde üretilen baklagillerin pazara açık olarak yapılması teşvik edilmelidir. 2005 yılında 18 005 000 ha olan ekilen alanımız 2018 yılında 15.421.000 ha'a, 2002 yılında 5.040.000 ha olan nadas alanımız 2018 yılında 3.513.000 ha'a düşmüştür. Ekilen alan ve nadas alanlarımızdaki azalma 4.111.000 ha'dır. Görüldüğü gibi son 15 yılda çok önemli miktarda azalmalar söz konusudur. Eğer çiftçimiz desteklenmezse bu azalmalar gelecek yıllarda da görülecektir.

Ülkemizde yetiştirilen yemeklik baklagil cinslerine ait tescilli ya da üretim izini 33 adet fasulye, 51 adet nohut, 34 adet mercimek, 4 adet börülce, 1 adet bezelye ve 1 adet bakla çeşidi bulunmaktadır (TTSM 2019). Ancak ülkemizde geliştirilen çeşitlerin bazı eksik yönlerinin (yüksek verim, hastalık ve zararlılara dayanım, kuraklığa ve kışa dayanım vb) bulunmasından dolayı çiftçiler tarafından çok fazla kullanılmamaktadır (Ceyhan ve Ülker 2006). Bu çeşitlerin tohumluk fiyatlarının yüksek olması, çeşitler konusunda çiftçilerin yeterli bilgiye sahip olmaması nedeniyle, nohut hariç diğer baklagillerde üretilen ve dağıtılan sertifikalı tohumluklar, gerekli olan tohumluk miktarının çok altında kalmaktadır. 2017 yılı verilerine göre, sertifikalı tohumluk üretimlerinin ihtiyacı karşılama oranı mercimekte %42, nohutta %27 ve kuru fasulyede %6.9 seviyelerinde kalmıştır. Ayrıca ülkemizde yemeklik baklagil üretimi yapan çiftçilerimizin sertifikalı tohumluk kullanma alışkanlığının düşük olması nedeniyle, nohut, mercimek ve kuru fasulye üreticileri, sertifikalı tohum fiyatlarını yüksek bulmakta, tohumluğu kendi mahsullerinden ayırmaktadırlar. Buna bağlı olarak bazı hastalıklar yaygınlaşmakta ve birim alan verimlerinde düşüşler yaşanmaktadır (Anonim 2017). Yemeklik baklagillerde üretimde kullanılan tohumluğun hastaliksız, saf ve çimlenme gücünün yüksek ve sertifikalı tohumluk olması şarttır. Aynı zamanda ekilecek olan çeşitlerin ise bölge ekolojisine uygun, yüksek verimli, ekimi yapılan bölge için tescil edilmiş veya daha önce bölgede denemeleri yapılan çeşitler olması oldukça önem taşımaktadır (Mart 2018). Bu nedenlerden ötürü kaliteli ve yüksek verimli sertifikalı tohumluk kullanılması hem yüksek verim hem de kaliteli ürün elde

etmek için son derece önemlidir. Sertifikalı tohumluk kullanmak üretimde %20'nin üzerinde verim artışına neden olması nedeniyle yemeklik baklagil üreticilerinin sertifikalı tohumluk konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Ülkemiz kuru tarım alanlarında daha çok eski toprak işleme teknikleri uygulanmakta, sulu koşullarda ise bölgeden bölgeye hatta çiftçiden çiftçiye değişen uygulamalar yapılmaktadır. Yemeklik baklagil yetiştiriciliğinde zamanında ve uygun olarak yapılan toprak işleminin verimi etkileyen bir faktördür. Ülkemizde genelde baklagiller hububat bitkilerinin arkasından yetiştirilmektedir. Hububat bitkilerinin hasadından sonra arta kalan anızın toprağa karışması için sonbaharda bir sürüm yapılmalıdır. Ancak özellikle fasulye üretimi yapan çiftçilerin toprak işlemeyi sadece ilkbahar ayında yapmaktadırlar. Bunun sebebi olarak çiftçilerimiz artan motorin fiyatlarını göstermektedir (Ceyhan ve Varankaya 2011).

Ülkemizde yemeklik baklagillerin ekim zamanıyla ilgili çok fazla sorun olmamasına rağmen, nohut yetiştiriciliğinde hastalıklardan korunmak ve yabancı ot mücadelesinden kaçınmak için ekim geç yapılmakta, bu da verimi son derece düşürmektedir. Ayrıca kışlıklar çeşitleri kışlık ekmek ve yazlık ekimlerde ise geç kalmak verimde önemli azalmalara neden olmakta ve buna bağlı olarak üretimde azalmalar olmaktadır. Bundan dolayı yemeklik baklagillerin zamanında ekim yapmak son derece önemlidir. Yemeklik baklagillerin ekimi serpme, ocakvari veya sıralar halinde yapılmaktadır. Serpme ekim yöntemi tohumların ekim derinliklerinin farklı oluşu nedeniyle çıkışı farklı zamanlarda olmakta, fazla tohumluk kullanılmakta ve bakım işleri güç olduğu için önerilmemektedir. Bu bakımından sıraya ekim yönteminin yaygınlaştırılması ve bitki sıklıklarının iyi ayarlanması gerekir. Ülkemizde yemeklik baklagillerin ekiminde son yıllarda sıravari ekim yönteminin yaygınlaşmasına rağmen günümüzde küçük ve dağınık alanlarda (özellikle mercimek ve nohut ekim alanları) genellikle serpme ekim yöntemi uygulanmaktadır.

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi baklagil yetiştirilecek olan topraklarda da, bitkiler vasıtasıyla birim alandan kaldırılan besin maddelerinin ve miktarlarının bilinmesi, verilecek gübre miktarı için önemlidir (Akçin, 1988). Yemeklik baklagillerin gübre ihtiyaçları, bir önceki bitkiye, topraktaki bitki besin elementleri miktarına, toprak yapısına ve hava şartlarına göre değişmektedir (Akçin 1988). Ülkemiz topraklarımızda Rhizobium bakterilerinin varlığı ve aktivitelerinin düşük olması ve çiftçilerin baklagillerin ekiminde bakteri aşılması yapmamalarından bitkiler ortaklaşa yaşadığı bakteri vasıtasıyla havanın azotundan yeterince yararlanamadığı için azot ihtiyaçları kimyasal azotlu gübrelerle karşılanmaktadır (Gezgin 2018). Ülkemizde fasulye yetiştiriciliğinde gübre kullanımı yaygın bir biçimde yapılmaktadır (Ülker ve Ceyhan 2006; Ceyhan ve Varankaya 2011). Hatta baklagil bitkisi olan fasulyede üst gübrelemeye ihtiyaç olmamasına rağmen çiftçilerimiz üst gübresi olarak dekara yüksek oranlarda azotlu gübreleme yapılmaktadır. Buna bağlı olarak topraklar kirlenmekte ve üretim maliyetleri gereğinden fazla artmaktadır (Ülker ve Ceyhan 2006; Ceyhan ve Varankaya 2011). Nohut ve mercimek yetiştiriciliğinde ise ya çok az gübre kullanılmakta ya da hiç gübreleme yapmadan yetiştiricilik yapılmaktadır. Kimi üreticiler de nohut ve mercimeğe gübrelemeye gerek olmadığı, bu bitkilerin kendi besinlerini (hiçbir uygulama yapmadan) sağlayabildikleri gibi yanlış bilgilere sahiptir. Bu durumda verimde düşmelere neden olmaktadır.

Nohutta yanıklık (*Ascochyta blight*) hastalığında olduğu gibi, yetiştirici hastalıktan kaçma amacıyla özellikle ekimi geciktirmektedirler. Bu da verimin önemli derecede

azalmasına sebep olmaktadır. Bu amaçla, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi son derece önemlidir. Ayrıca hastalık ve zararlılarla mücadelede uygulanacak yöntem ve ilaçların zamanında ve etkin biçimde yapılması üretimi olumlu yönde etkileyecektir. Bu yönden bakliyat üreticisi olan bazı gelişmiş ülkelerde baklagil cinslerine ruhsatlı ve çevreye duyarlı ilaçların emsal denemelerinin yürütülmesi ve yemeklik baklagil türlerine ruhsatlandırılması gereklidir. Ancak nihai ve en etkin çözüm için yemeklik baklagillerde biyotik stres şartlarına (hastalık ve zararlılara) dayanıklı ve yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi gereklidir

Yemeklik baklagil yetiştiriciliğinde işçiliğe çok fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde çapalama (yabancı ot için) genellikle elle yapılmaktadır. Yemeklik baklagil yetiştiriciliğinde gelişmenin ilk aşamalarında yabancı ot kontrolü son derece önemlidir. Sıravari ekim yapılmayan alanlarda, makine ile yabancı ot kontrolü yapılamayacağından elle mücadele zorunlu olmaktadır. Bu da yemeklik baklagillerin üretiminde işçilik maliyetini arttırmaktadır.

Yemeklik baklagil tarımında diğer önemli bir sorunda hasat ve harmandır. Hasat ve harman işlemleri de büyük bir yoğunlukla makine ile yapılmadığından elle yolma şeklinde hasat yapılmaktadır. Bununda dolayı bazı cinslerin zamanında hasat edilememesi sonucu tane dökülmesi vb. sebeplerden dolayı ürün kaybı artmaktadır. Özellikle tescilli çeşit ya da sertifikalı tohumluk kullanarak ekim yapılmışsa, bitkilerin dik gelişimi, baklaların üstten bağlanması, tarlanın düzgünlüğü, bitkilerde aynı zamanda olgunlaşma vb. avantajlar sağlar; bitkiler tamamen olgunlaşana kadar beklenip, biçerdöver ile makinalı hasat edilebilir (Mart 2018). Bu şekilde dane kaybı azalacak, maliyet düşecektir. Bu nedenle dik gelişen, ilk bakla yüksekliği fazla ve bakla çatlatmayan çeşit ıslahı önem taşımaktadır. Özellikle leblebi ve kuru yemiş fabrikalarının yoğun olduğu bölgelere yakın tarım alanlarında nohut tarımı yaygın olarak yapılmakta iken son yıllarda yabancı hayvanlar (yaban domuzları) nedeniyle baklagil ekimi yok denecek kadar azalmıştır. Bu durum hem baklagil üretimini hem de leblebi sektörünü olumsuz etkilemektedir. Yaban hayvanlarının kontrol edilmesi bu yönden yararlı olacaktır.

Yemeklik baklagilleri yurtiçi ve yurtdışı tüketime sunarken standardizasyona (sınıflandırılması, derecelendirme, ambalajlama ve paketleme vb.) önem verilmelidir. Standart kalitedeki ürünü düzenli olarak pazara sunamaz ve yeterli tanıtımı yapamazsak, yemeklik baklagil dış satışımızı arttıramayız. Standart olmayan, Bruchus'lu ve paketlenmemiş ürünler dış satımlarımızı olumsuz etkilemektedir. Yemeklik baklagillerde kaliteyi düşüren etmenleri en aza indirmek amacıyla tüm yetiştirme tekniklerinin en iyi şekilde uygulanmasının yanında depolama ve standardizasyonuna da önem verilmelidir. Özellikle tane iriliği, renk albenisi ve kabuk özellikleri bakımından uluslararası pazar istekleri de göz önüne alınarak çeşit geliştirme çalışmalarına önem verilmelidir. Örneğin çok sayıda nohut çeşidimiz olmasına karşın, leblebi sektörünün kaliteli hammadde talebi yeterince karşılanamamakta, özellikle Çorum ve Kütahya bölgelerinde leblebicilik merdiven altı üretim modeline kaymaktadır.

Baklagillerin üretimini yapan çiftçilerin alım garantisi olmaması, dolayısıyla da fiyatların belirsizliği ve istikrarsızlığı, ürünlerin istenen fiyatta satılamaması gibi sıkıntıları öncelikli olmaktadır. Tüccarlara satılması nedeniyle de peşin ödeme yapılmaması veya ödemede sıkıntılar yaşanması ve alıcının az olması gibi belirsizlikler önemli sorunlardır. Yeterli örgütlenme ve pazarlama stratejisi olmadığı

için üreticiler ekim alanlarına baklagil yerine alım ve fiyat garantisi yüksek ürünler ekmektedir. 1990 sonrası TMO'nun baklagil alımlarını azaltarak 1994'de tamamen durdurmuş ve yerine herhangi bir baklagil pazarlama politikası oluşturulamadığı için üreticiler ürünlerini satacak pazar bulamadıkları için üretilen ürünleri elinde kalmaktadır. Bunun için üretici baklagil ekim alanlarının yerine yüksek fiyatlı alım garantisi olan başka ürünler ekerek baklagil ekim alanını sınırlandırmaktadır (Akova 2009, Gülümser 2016). Tarım ve Orman Bakanlığı, bazı tarımsal ürünlerde piyasaları düzenlemek için yaptığı açıklamada; TMO'nun bazı baklagillerde (nohut) alım yapacağını duyurmuş, ancak destekler de dahil olmak üzere ton başına ilan edilen fiyat, üretim girdilerindeki artışları karşılayacak düzeyde değildir. Sertifikalı tohumluk ya da piyasada oluşan tüketici fiyatları ne yazık ki ilan edilen üretici fiyatlarının 3-4 kat üzerinde gerçekleşmektedir. Son yıllarda özellikle nohut, mercimek ve kuru fasulye tarımında en büyük girdi maliyetini oluşturan mazot ve gübre fiyatlarındaki artış, üretici fiyatı artışlarından çok daha fazla olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, bazı baklagil türlerinde fiyat dalgalanmalarını önlemek için hasat/harman dönemi beklenilmeden kuru bakliyat dış alımını özendirici gümrüksüz ya da kolaylaştırılmış ithalat yapılmasını sağlayan mevzuat düzenlemeleri yapılmaktadır. Bu uygulamalar yerli üreticileri zora sokmakta ve bakliyat ekimini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle dış alımı özendirici uygulamalar yerine yerli üretimi arttıracak yatırımların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adak, S., Güler, M. ve Kayan N. 2013. Yemelik Baklagillerin Üretimini Artırma Olanakları. www.zmo.org.tr Ziraat Mühendisleri Odası (11:55 16.07.2013)
- Adak, M. S. Kayan N. ve Benlioğlu B. 2015. Yemelik Tane Baklagiller Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1; 387-401.
- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Akova, Y. 2009. İGEME Bakliyat Raporu. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara.
- Akova, Y. 2013. Bakliyat. 2010. www.igeme.gov.tr/tur/rapor/sector/bakliyat.pdf.16.07.2013.
- Anderson, J.W. and Bryant, C.A. 1986. Dietary fiber: Diabetes and obesity. *Am. J. Gastroenterol.* 81: 898-906.
- Anonim, 2017. Tohumculuk Sektör Raporu. <https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2/a374cc25-acc1-44e8-a546-63b4c8bce146/dosya/2017%20TIGEM%20TOHUMCULUK%20SEKTOR%20RAPORU.pdf>
- Anonim, 2013. www.ubk.org.tr/ziraat_rapor.pdf. Baklagil Raporu (08:38 16.07.2013).
- Anonymous, 1998. What is their food value?. A Gardeners Guide to Fava Beans. <http://members.efn.org/~rossr/ch13.html>.
- Bressani, R. and Elias, L.G., 1988. Seed Quality and Nutritional Goals in Pea, Lentil, Fava Bean and Chickpea Breeding. In: *World Crops: Cool Season Food Legumes*, Edited by R.J. Summerfield. Kluwer Academic Publishers.
- Çiftçi, C.Y. 2004. Dünyada ve Türkiye'de Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınları Dizisi, No.5, Ankara, 197 s.
- Devos, P. 1988. Mercimek ve nohutun besin değeri ve proses sırasındaki değişiklikler (Nutritional value of lentils and chickpeas and changes during processing), Herkes İçin Mercimek Sempozyumu (Lentils for Everyone Symposium) (29-30 Eylül 1988), Marmaris/Muğla, 174-196.
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- Gezgin, S. 2018. Yemelik Tane Baklagillerde Bitki Besleme ve Gübreleme. Yemelik Tane Baklagiller Çalıştayı, Mersin, s. 181-195.
- Glore, S.R., Van Treeck, D.V., Knehaus, A.W. and Gild, M., 1994. Soluble fiber and serum lipids: a litera-

ture review. J. Am. Diet. Assoc. 94: 425-436.

Gülümser, A. 2016. Dünyada ve Türkiye'de Yemelik Dane Baklagillerin Durumu, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):292-298.

Hughes, J.S. 1991. Potential contribution of dry bean dietary fiber to health. Food Technology 45: 122-126.

Kün, E., Çiftçi, G.Y., Birsin, M., Ülger, A.C., Karahan, S., Zencici, N., Öktem, A., Güler, M., Yılmaz, N. ve Atak, M. 2005. Tahıl Ve Yemelik Dane Baklagil Üretimi: Yemelik Dane Baklagiller. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005. Ankara, S: 396-407.

Margaret, A.H., Leonard J.P., Mathews, T.J., Erickson, J.D. and Wong, L.C. 2001. Impact of folic acid fortification of the US food supply on the occurrence of neural tube defects. JAMA, 285: 2981-2986.

Marlett, J.A., McBurney, M.I. and Slavin, J.L. 2002. Health implications of dietary fiber. J. Am. Diet Assoc. 102: 993-1000. (http://www.eatright.org/Public/GovernmentAffairs/92_adar2_0702.cfm).

Mart, D. 2018, Yemelik Tane Baklagil Ürünlerin Önemi ve Yetiştiriciliği. Yemelik Tane Baklagiller Çalıştayı, Mersin, s. 103-106.

Olgun, M. 2018. Ülkemizde Bulunan Baklagil Ürünlerinin Sorunları. Yemelik Tane Baklagiller Çalıştayı, Mersin, s. 108-120.

Sharma, B. 1988. İnsan beslenmesinde mercimek ve nohut: Bugünkü durumu ve beklentiler (Lentils and chickpeas in human nutrition conditions: present state and prospects). Herkes İçin Mercimek Sempozyumu (Lentils for Everyone Symposium) (29-30 Eylül 1988), Marmaris/ Muğla, 157-171.

Tabatabai, A. and Li, S. 2000. Dietary fiber and type 2 diabetes. Clin. Excell. Nurse. Pract. 4: 272-276.

Trowell, H., Burkitt, D. and Heaton, K. 1985. Dietary Fibre, Fibre-depleted Foods and Disease.

TTSM, 2019. Tescilli ve Üretim izimli Milli çeşit listesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85>

TÜİK, 2019. <http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelgeArama.do>.

Ülker, M. ve Ceyhan, E. 2006. Konya İlinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (40), 73-82.

Varankaya, S. ve Ceyhan, E. 2011. Orta Anadolu Bölgesinde Fasulye Tarımında Karşılaşılan Problemler ve Çözüm Önerileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26 (1): 15-26

YAĞLI TOHURLAR ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM ve GELECEK

Halis ARIÖĐLU¹ Özer KOLSARIC² Orhan KURT³ Sevgi ÇALIŞKAN⁴
Mehmet ASLAN⁵ Necmi İŞLER⁶ A. Tanju GÖKSOY⁷ Dilek BAŞALMA²
Hasan BAYDAR⁸ Hakan ÖZER⁹ Bülent UZUN¹⁰ Fadul ÖNEMLİ¹¹ Yalçın KAYA¹²
Mehmet SİNCİK⁷ Özden ÖZTÜRK¹³ Fatih KILLI¹⁴, Rüyeyde TUNÇTÜRK¹⁵
Erdoğan ÖZTÜRK⁹ Emre İLKER¹⁶ Funda ASLANOĐLU³ Selim AYTAÇ³
Bihter ONAT¹ Cemal KURT¹ Pınar ÇUBUKÇU¹⁶ Halil BAKAL¹

ÖZET

Yağ asitlerinin trigliseridleri olarak bilinen yağlar, insan beslenmesinde enerji kaynağı olarak önemli bir yere sahiptir. Hayvansal kökenli yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmaması nedeniyle, insan beslenmesi için gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı (%92), bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır. Dünya nüfusundaki artışa paralel olarak, gereksinim duyulan bitkisel yağ miktarı da, her geçen yıl artış göstermektedir. Tohumlarında ve etli meyve kısımlarında yağ içeren çok sayıda bitki bulunmaktadır. Bunların başında; soya, ayçiçeği, kolza, yerfıstığı, susam, aspir gibi bitkiler gelmektedir. Ayrıca, zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gibi çok yıllık bitkiler de ham yağ üretiminde büyük önem arz etmektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin ham yağ üretimi yanında, çok değişik faydaları da bulunmaktadır. Soya ve yerfıstığı gibi baklagiller familyasına dahil yağlı tohumlu bitkiler, havanın serbest azotunu toprağa bağladıkları için, yetiştirildikleri bölgelerde tarım topraklarına önemli faydalar sağlamaktadır. Ayrıca, yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspe de, karma yem üretiminde vazgeçilemez konumda olan önemli bir yem hammaddesidir. 2018 yılı değerlerine göre dünya yağlı tohum üretimi 574 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde ülkemizde üretilen yağlı tohum miktarı ise 3.8 milyon ton olmuştur. Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, gereksinim duyulan yağın büyük bir kısmı doğrudan ham yağ olarak veya yağlı tohum olarak ithal edilmek suretiyle karşılanmaktadır. Yapılan değerlendirmelere göre, ham yağ temininde dışa bağımlılığımız yıldan yıla artarak devam etmektedir. 2017 yılı verilerine göre ülkemizde üretilen bitkisel ham yağın ancak %27'lik kısmı kendi yerli kaynaklarımızdan karşılanabilmektedir. Zira yağlı tohum üretiminde son 50 yıllık dönemde önemli bir artış sağlanamamıştır. Ülkemizdeki ekilebilir tarım alanlarının ancak %4.7'lik kısmında yağlı tohum üretimi yapılabilmektedir. Son yıllarda yağlı tohumlu bitkilerin destekleme kapsamına alınmasıyla, üretimlerinde az da olsa artışlar sağlanmıştır. Üreticilerimize bitki bazlı destekler yanında, yağ bitkilerini ekim nöbetine almaları karşılığında da ek desteklerin verilmesi durumunda, tüm bölgelerimizdeki yağlı tohum üretiminde önemli artışlar olacaktır. İyi bir planlama ile gereksinim duyulan yağlı tohumların tamamının, ülkemizde yetiştirilmesi açısından büyük bir tarımsal potansiyel bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yağlı tohum, Ham yağ, Yağlı tohum üretimi, Ham yağ üretimi

¹ Prof. Dr., Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Böl. ² Prof. Dr., An.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Böl.

³ Prof. Dr., ÖMÜ. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ⁴ Prof. Dr., Ö.H.Ü. Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, ⁵ E. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

⁶ M.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ⁷ U. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

⁸ Isparta U.B.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ⁹ At.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

¹⁰ Ak.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ¹¹ N.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

¹² T. Ü. Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, ¹³ S. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ¹⁴ K.S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ¹⁵ Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,

¹⁶ E. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ¹⁷ Doğu Akdeniz Tarımsal Arş. Enst.

I. GİRİŞ

İçerdikleri yağ, protein, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlı tohumlar, aynı zamanda, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadırlar. Yağlı tohumlu bitkiler çok yönlü kullanım alanlarına sahip, asrın harika bitkileridir. Hayvansal kökenli yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmaması nedeniyle, insan beslenmesi için mutlak surette gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı, bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır (Arıoğlu 2014). 2017/18 üretim dönemi (Ekim 2017-Eylül 2018) verilerine göre, dünya ham yağ üretimi toplam 212 milyon ton olup, bunun %92.0'si (195.0 milyon ton) yağlı tohumlardan, %8.0'i (17.0 milyon ton) ise hayvansal kaynaklardan sağlanmaktadır (Anonim 2018a)

Protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olduğu için, yağlı tohumların önemli bir kısmı doğrudan karma yem üretiminde fullfat olarak (soya) kullanılırken, diğer bir kısmı ise yağı alındıktan sonra küspe olarak kullanılmaktadır. Yağlı tohumların içeriğinde bulunan yağın alınması sonucu geriye kalan küspe, ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olduğu için, hayvan beslenmesi bakımından çok önemlidir. Yılda 1.1 milyon ton karma yem üretildiği ve yaklaşık 300 milyon ton yağlı tohum küspesi kullanıldığı göz önüne alındığında, yağlı tohumlu bitkilerin dünya tarımı bakımından ne derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (Anonim 2019a).

Ayrıca, bitkisel kökenli yağların; biodizel üretiminde (34 milyon ton) ve sanayide hammadde olarak kullanılması da göz önüne alındığında, yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin önemi daha da artmaktadır. soya ve yerbıstığı gibi yağlı tohumlu bitkiler baklagiller familyasından oldukları için, havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak, toprakların verimliliğinin artmasına ve süreklilik kazanmasına katkıda bulunurlar (Arıoğlu 2014).

Dünya üzerinde yabani ve kültürel olarak yetiştirilen tek ve çok yıllık birçok bitkinin etli meyve kısmı, çoğunlukla da tohumları değişik oranlarda yağ içermektedirler. Dünyadaki tarımsal üretimin %5-6'sını yağlı tohumlar oluşturmaktadır. Son yıllarda yaklaşık 231 milyon hektarlık alanda yağlı tohumlu bitkiler üretilmektedir. Yağlı tohumlu bitkiler en fazla ABD'de (38.5 milyon ha), Brezilya'da (34.5 mil. ha), Hindistan'da (34.0 mil. ha), Çin'de (22.9 mil. ha) ve Arjantin'de (22.1 mil. ha) ekilmektedir Türkiye'de ise yaklaşık 1.0 mil. hektarlık alanda yağlı tohum üretimi yapılmaktadır (Öztürk, 2016). 2018 yılı verilerine göre; dünya yağlı tohum üretim miktarları toplam 574 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (zeytin, hurma ve hindistan cevizi üretimi hariç). Aynı dönemde ülkemizde ise bu miktar ancak 3.833 bin tonlara ulaşabilmiştir. Yağlı tohum üretiminin yeterli olmaması nedeniyle, aynı dönemde, yurt dışından 3.599.129 ton yağlı tohum ithal edilmiştir. Bugün için ülkemizde toplam ekilebilen alanlar içerisinde yağlı tohumlu bitkilerin payı sadece %4.7 gibi düşük bir oranda iken, bu değer ABD'de %20.9, Çin'de %19.2, Brezilya'da %28.2, Hindistan'da %27.9 ve Arjantin'de %21 olarak gerçekleşmiştir. AB ülkelerinde ise bu oranın %30 dolaylarında olduğu bildirilmektedir (Arıoğlu 2018).

Yeryüzünde tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitki olmasına rağmen, bugün sanayide işlenerek tohumlarından yağ elde edilen bitkilerin başında; soya, ayçiçeği, çiiğit (pamuk), kolza, yerbıstığı, susam, aspir, hintyağı, haşhaş, keten, kenevir, jojoba, mısır (mısır özünden), zeytin, hurma ve Hindistan cevizi gelmektedir. Bunlar

içerisinden; çığıt, haşhaş, keten, kenevir ve mısır yağ elde etme amaçlı yetiştirilen bitkilerden olmayıp, yan ürün olarak tohumlarından yağ elde edilmektedir. Ayrıca; jojoba, zeytin, hurma ve hindistan cevizi gibi bitkiler çok yıllık olup, diğerleri tek yıllık olarak yetiştirilmektedir (Arioğlu 2014).

Sahip olduğu farklı iklim özellikleri nedeniyle Türkiye’de, jojoba, hurma ve hindistan cevizi dışındaki yağlı tohumlu bitkilerin tamamı başarıyla yetiştirilmektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından ülkemizdeki mevcut potansiyelin değerlendirilmesi halinde, ülkemizin gereksinim duyduğu yağ ihtiyacı karşılanmış olacak ve bu sayede her yıl yurt dışına yağlı tohum ve türevleri için ödenen milyarlarca dolar tasarruf edilmiş olacaktır. Sadece 2018 yılında, bu amaçla yurt dışına 3.647 milyar dolar döviz ödenmiştir (Anonim 2018a). T.C. Merkez Bankası ve TÜİK verileri kullanılarak yapılan hesaplamalara göre; 2018 yılında meydana gelen dış ticaret açığının %6.6’s ve cari açığının ise %13.2’si yağlı tohum ve türevleri ithalatından kaynaklanmaktadır (Anonim, 2019b). Bu durum gelişmekte olan ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin artırılması ile Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlanmış olacaktır.

Bu çalışmanın amacı; Türkiye’de yağlı tohum ve ham yağ üretimi ile üretimde yaşanan sorunları belirlemek, yağlı tohum ve ham yağ üretimini artırabilmek için, geleceğe yönelik olarak ülkemizde var olan potansiyeli ortaya koymak, bu potansiyeli değerlendirebilmek için alınması gerekli önlemleri belirlemektir.

2. YAĞLI TOHURLU BİTKİLER VE ÖNEMİ

Yağlı tohumlu bitkiler sahip oldukları değerli içerik maddeleri nedeniyle, çok değişik kullanım alanlarına sahiptirler. Yağlı tohumlu bitkilerin önemi ve kullanım alanları ana başlıklar halinde aşağıda özetlenmiştir (Arioğlu 2018). Bunlar;

2.1.Yağ Üretiminde Hammade Olarak Kullanılırlar

Hayvansal kökenli yağların üretiminin pahalı ve yeterli olmaması nedeniyle, insan beslenmesi için gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı (%92.0) bitkisel kökenli yağlardan karşılanmaktadır. 2018 yılı verilerine göre dünya yağlı tohum üretimi 574 milyon ton olup (çok yıllık bitkiler hariç tutulmuştur), bitkisel ham yağ üretimi 195 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Yağlı tohumların işlenmesi ve tüketime hazır hale gelmesi aşamalarında çok sayıda işgücü kullanılmaktadır. Her geçen yıl hızla artan işsizliğe karşı,yeni iş olanakları sağlandığı için de ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır.

2.2. Karma Yem Üretiminde Kullanılırlar

Yağlı tohumların içeriğinde bulunan yağın alınması sonucu geriye kalan kısma küspe denilmektedir. Ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olan yağlı tohum küspeleri, hayvan beslenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Dünyada, yılda toplam 1.1 milyar ton karma yem üretimi yapılmakta ve yaklaşık 300 milyon ton yağlı tohum küspesi kullanılmaktadır (Karakuş 2019). Esansiyel amino asit içeriği bakımından zengin olan yağlı tohum küspeleri, özellikle, kanatlı hayvan yemlerinin üretiminde vazgeçilmez konumda olan temel yem hammaddesidir. Ayrıca, soya tohumları tam yağlı soya (fullfat) olarak kanatlı yemlerinin üretiminde hammadde olarak oldukça fazla kullanılmaktadır.

2.3. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Toprak Verimliliğine Katkı Sağlarlar

Yağlı tohumlu bitkilerden olan soya ve yarfıstığı baklagil bitkisi oldukları için, köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu toprağa bağlarlar. Bu şekilde hem kendi gereksinimleri olan azot miktarını karşılarlar, hem de kendisinden sonra ekilecek bitkilere organik madde ve azotça zengin bir toprak bırakırlar (Arıoğlu 2014). Yapılan araştırmalara göre; soya bitkisi bir yetişme dönemi içerisinde yaklaşık olarak 25-30 kg/da azotu, yarfıstığı ise 15-20 kg/da azotu köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri sayesinde, havadan bitkiye transfer ederler. Biriktirilen bu azotun büyük bir kısmını kendileri kullanır, bir kısmını da kendilerinden sonra ekilecek bitkilere bırakırlar. Bu şekilde toprak verimliliğinde süreklilik sağlanmış olur.

2.4. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Yeşil Yem Olarak Kullanılırlar

Soya ve yarfıstığı gibi, yağlı tohumlu bitkilerin hasat sonrası artıkları (sap kısımları), proteince zengin oldukları için, hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Buğday samanı ile karşılaştırıldıklarında, besleme değerlerinin daha yüksek olduğu ve hayvanlar tarafından daha bir iştahla tüketildikleri saptanmıştır. Bununla birlikte soya, ayçiçeği ve kolza bitkileri yeşil ot, ya da silaj yem olarak kullanılmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle de ülke hayvancılığına ayrı bir katkı sağlamaktadırlar.

2.5. Ekim Nöbeti Bitkisi Olarak Kullanılırlar

Tek yıllık olarak üretilen yağlı tohumlu bitkiler, birer çapa bitkisi oldukları için, yetişme süresi boyunca toprak çapalanarak havalandırılmakta ve yabancı otlar yok edilmektedir. Bu nedenle, yağlı tohumlu bitkiler kendilerinden sonra ekilecek bitkilere temiz ve havalanmış bir toprak bırakırlar. Diğer taraftan, bazı yağlı tohumlu bitkiler kazık köklü oldukları için, ön bitkiye verilen ve yağışlarla toprak derinliğine doğru yıkanan bitki besin maddelerinden kolaylıkla yararlanırlar.

2.6. Arı Yetiştiriciliğinde Polen Kaynağı Olarak Kullanılırlar

Yağlı tohumlu bitkilerden olan kolza ve ayçiçeği açık döllenme özelliğine sahip oldukları için arılar tarafından tercih edilen bitkilerin başında gelirler. Her iki bitkinin de çiçeklenme süreleri, diğer bitkilere göre daha uzundur. Bu nedenle bal arıları tarafından daha uzun süre nektar kaynağı olarak kullanılırlar. Diğer taraftan, kolza bitkisinin çiçeklendiği dönemde, bal arılarının nektar toplayacakları başka bitki türü bulunmadığı için, bal arısı yetiştiriciliği bakımından ayrı bir önem taşırlar. Kolza bitkisinin nektar verimi diğer bitkilerle karşılaştırıldığında oldukça yüksek oranda (bazı kanola çeşitlerinde nektar miktarı 0.452 mg/çiçek/gün) olduğu saptanmıştır (Gizlenci vd. 2005).

2.7. Sanayide Hammadde Olarak Kullanılırlar

Yağlı tohumlardan elde edilen yağlar, gıda dışında sanayide çok farklı amaçlarda kullanılmaktadır. Bitkisel yağların en yaygın olarak kullanıldığı sanayi kollarının başında; sabun, şampuan, deterjan, kumaş boyaları, kozmetik ürünleri, ilaç, inşaat malzemeleri, zirai ilaç, dezenfektan, plastik, kâğıt, tutkal, matbaa mürekkebi ve cam macunu üretimi gibi sanayiler gelmektedir (Arıoğlu 2014).

2.8. Biodizel Üretiminde Kullanılırlar

Yağların katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile reaksiyonu sonucunda

açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan ürüne bio-dizel denilmektedir. Son yıllarda dünya petrol fiyatlarında meydana gelen aşırı yükselme ve dalgalanmalar nedeniyle, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere pek çok ülkede petrole alternatif olabilecek yeni yakıt arayışı içerisine girilmiş ve bu çalışmaların bir sonucu olarak da bitkisel yağlardan biodizel üretilmiştir. 2017/2018 üretim döneminde, dünya yağlı tohum üretiminin %5'i (29 milyon ton) biodizel üretiminde kullanılmıştır. Fosil kökenli yakıtların belirli bir süre sonra tükeneceği göz önüne alındığında, bitkisel yağlardan elde edilen biodizelin, buna bağlı olarak yağlı tohumların gelecekte ne derece önemli bir enerji kaynağı olacağı açıkça görülmektedir.

3. DÜNYA'DA YAĞLI TOHUM VE HAM YAĞ ÜRETİMİ

3.1. Dünya'da Yağlı Tohum Üretimi

2009-2018 yıllarını kapsayan, son 10 yıllık dönem içerisinde dünya yağlı tohum üretimi ve üretiminde meydana gelen değişimler yıllar halinde Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi, 2009 yılında dünya yağlı tohum üretimi 434.8 milyon ton iken (zeytin, hurma ve hindistan cevizi hariç), 2018 yılında 574.0 milyon ton'a yükselmiştir. Son 10 yıllık dönemde dünya yağlı tohum üretiminde %32.0'lik bir artış sağlanmıştır. Yağlı tohum üretiminde en büyük artış ayçiçeği (%60.9), susam (%42.1) ve soya'da (%38.5) olmuştur (Anonim 2018b).

Dünyadaki tarımsal üretimin %5-6'sını yağlı tohumlar oluşturmaktadır. Son yıllarda yaklaşık 231 milyon hektarlık alanda yağlı tohumlu bitkiler üretilmektedir. Yağlı tohumlu bitkiler en fazla ABD'de (38.5 milyon ha), Brezilya'da (34.5 mil. ha), Hindistan'da (34.0 mil. ha), Çin'de (22.9 mil. ha) ve Arjantin'de (22.1 mil. ha) ekilmektedir. Türkiye'de ise yaklaşık 1.0 mil. hektarlık alanda yağlı tohum üretimi yapılmaktadır (Öztürk, 2016). Dünyada yağlı tohumlar, bitkisel yağ ve mamulleri sektörünün, son 10 yıl içerisinde büyük bir ivme kazandığı ve büyüme eğilimi içerisinde olduğu görülmektedir. Doğu Asya ülkelerinde yağlı tohumlar ve bitkisel yağ talebinin artması, küresel üretimin de yükselmesini sağlamıştır. Bununla birlikte son yıllarda biyoyakıt talebinin artması da, yağlı tohum üretimini olumlu yönde etkilemiştir. Talep açısından bakıldığında, gelişmekte olan ülkelerin artan gıda taleplerinin yanında biodizel talebi de öne çıkmaktadır. Bu durum, yağlı tohum üretiminin gıda ve yakıt ihtiyacına yönelik olarak paylaşılması anlamına gelmektedir. Ancak, son yıllarda giderek artan ve az gelişmiş ülkelerde büyük sorunlar yaratabilecek olan küresel gıda ihtiyacı göz önüne alındığında, yağlı tohum üretiminin yakıt amacıyla kullanılmasının tarım sektörünü olumsuz etkileyeceği dile getirilmektedir. Yağlı tohumların gıda amaçlı kullanımında, yağ üretimi ön plana çıkmaktadır. Yağ üretiminin yanı sıra bu bitkilerden bazıları un ve diğer gıda maddelerine katkı olarak da kullanılabilir. Bu ürünlerin işlenmesi sonucunda ortaya çıkan atıklar da yem hammaddesi olarak kullanılmaktadır (Anonim 2017a).

Çizelge 1. Son 10 Yıllık Dönemde (2009-2018) Dünyada Ürün Cinslerine Göre Yağlı Tohum Üretim Miktarı (Milyon ton) ve Artış Oranları (%)

Yıllar	Ayçiçeği	Çiğit	Soya	Kolza	Yerfıstığı	Aspir	Susam	Toplam
2009	32.0	40.0	260.0	61.0	37.4	0.6	3.8	434.8
2010	34.0	44.0	264.0	61.0	42.1	0.6	4.4	450.1
2011	41.0	48.0	239.0	61.0	40.9	0.6	4.7	435.2
2012	36.0	46.0	268.0	63.0	42.0	0.8	5.4	461.2
2013	43.0	45.0	283.0	71.0	46.4	07	6.0	495.1
2014	40.0	44.0	320.0	71.0	45.2	0.6	4.8	525.6
2015	44.3	37.0	313.0	70.2	44.4	0.8	5.7	515.4
2016	47.5	40.0	337.0	68.1	44.9	0.9	5.6	544.0
2017	47.9	45.0	352.6	76.2	47.1	0.7	5.5	575.0
2018	51.5	43.5	360.1	70.9	41.9	0.7	5.4	574.0*
Oransal Değer (%)	9.0	7.6	62.7	12.4	7.3	0.1	0.9	100
Artış Oranı (%)	60.9	8.8	38.5	16.2	12.0	16.7	42.1	32.0

*Hurma, Hindistan cevizi ve Zeytin bu miktara dahil edilmemiştir.

Ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olan yağlı tohum küspeleri, hayvan beslenmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Yılda toplam 1.1 milyar ton karma yem üretimi yapılmaktadır (Anonim 2019a). Karma yem üretimi için her yıl yaklaşık 300-350 milyon ton yağlı tohum küspesi kullanılmaktadır. Esansiyel amino asit içeriği bakımından zengin olan yağlı tohum küspeleri, özellikle, kanatlı hayvan yemlerinin üretiminde vazgeçilmez konumda olan temel yem hammaddesidir. Ayrıca, soya tohumları "Tam Yağlı Soya (fullfat)" olarak kanatlı yemlerinin üretiminde hammadde olarak oldukça fazla kullanılmaktadır.

2018 yılı verilerine göre dünya'da toplamda 574.0 milyon ton yağlı tohum üretimi yapılmış olup, bu miktarın 160 milyon tonu Kuzey Amerika, 180 milyon tonu Güney Amerika, 73 milyon tonu Avrupa, 137 milyon tonu Asya, 19 Milyon tonu Afrika ve 5 milyon tonu da Okyanus ülkeleri tarafından karşılanmıştır. Dünya'da en fazla yağlı tohum üreten ülkelerin başında; ABD (%22), Brezilya (%19), Arjantin (%11), Çin (%10) ve Hindistan (%7) gelmektedir. Dünya'da üretilen yağlı tohumların %51.1'i yem sanayinde, %31.4'ü gıda sanayinde, %8.4'ü endüstride, %4'ü biodizel üretiminde ve %4'ü de tohum olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2018b).

Yağlı tohum üretimi dünya tarımı ve ekonomisi açısından çok büyük öneme sahiptir. Son yıllarda işlenebilir tarım alanlarının; ABD'de %20.9, Çin'de %19.2, Brezilya'da %28.2, Hindistan'da %27.9, Arjantin'de %21, AB ülkelerinde %30 ve Ülkemizde ise %4.7'sinde yağlı tohumlu bitkiler üretilmektedir (Arıoğlu 2018).

3.2. Dünya'da Bitkisel Ham Yağ Üretimi

2017/2018 üretim dönemi değerlerine göre dünya bitkisel ham yağ üretimi ile ürün cinslerine göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. 2017/2018 Üretim Dönemine Ait Dünya Bitkisel Ham Yağ Üretimi ve Ürün Cinslerine Göre Dağılımı (Anonim 2018c)

Ürün Cinsleri	Ham Yağ Üretimi (Milyon Ton/Yıl)	Ürün Cinslerine Göre Dağılımı (%)
Palm	72.81	37.3
Soya	54.59	28.0
Kolza	28.65	14.7
Ayçiçeği	17.63	9.0
Yerfıstığı	5.95	3.1
Çiğit	5.12	2.6
Hindistan cevizi	3.38	1.7
Zeytin	2.87	1.5
Diğerleri	4.00	2.1
Toplam	195.00	100

Çizelge 2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, 2017/2018 üretim dönemi verilerine göre dünya bitkisel ham yağ üretimi 195 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Hayvansal kökenli yağların üretiminin sınırlı ve pahalı olması nedeniyle, insan beslenmesi ve sanayi hammaddesi olarak gereksinim duyulan yağların %92.0'si bitkisel yağlardan, %8.0'i ise hayvansal kökenli yağlardan karşılanmaktadır. 2014/2015 döneminde, dünya'da en fazla bitkisel ham yağ üreten ülkelerin başında Endonezya (%21), Çin (%14), Malezya (%13), AB Ülkeleri (%10), ABD (%6), Arjantin (%5), Brezilya (%5) gelmektedir. Dünya bitkisel ham yağ üretiminin %26'da diğer ülkeler tarafından karşılanmaktadır (Öztürk 2016).

Son 10 yıllık dönem içerisinde dünya bitkisel ham yağ üretimi 141 milyon tondan, 195 milyon tona yükselmiştir (%38.3 artış sağlanmıştır). Dünya bitkisel ham yağ üretiminde %37.3'lük kısımla palm yağı (meyve ve çekirdek) ilk sırada yer almıştır. Bunu %28.0 ile soya, %14.7 ile kolza ve %9.0 ile de ayçiçeği izlemiştir. Bu yağların (palm, soya, kolza ve ayçiçeği) toplam üretim değeri (173.68 milyon ton), dünya bitkisel yağ üretiminin %89.0'unu oluşturmaktadır (Çizelge 2).

Dünya ortalaması olarak kişi başına düşen yıllık toplam yağ tüketimi 16.5 kg olarak gerçekleşmiştir. Bu miktar; Hindistan'da 17 kg, Türkiye'de 20.2 kg, Çin'de 26 kg, Endonezya 24 kg, Kanada'da 28.1 kg, İngiltere'de 28.8 kg, İtalya'da 33.1 kg, Almanya'da 38.9 kg, Brezilya 24 kg ve ABD'de 40.0 kg olarak belirlenmiştir (Anonim 2015a ve Anonim 2017b). 2018 yılı verilerine göre dünya nüfusu 7.6 milyar olarak bildirilmektedir. Dünya nüfusu her yıl %1.08 oranında (yaklaşık 82 milyon kişi/yıl) artış göstermektedir. Buna göre bir hesaplama yapıldığında, 2030 yılında dünya nüfusunun 8.5 milyar olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle, dünya nüfusundaki artışa paralel olarak, yağlı tohum ve ham yağ üretiminin artırılması gerekmektedir.

4. TÜRKİYE'DE YAĞLI TOHUM VE TÜREVLERİ ÜRETİMİ

4.1. Türkiye'de Yağlı Tohum Üretimi

Bölgeler itibarıyla farklı iklim özelliklerine sahip olan ülkemizde, jojoba, hurma (palm) ve Hindistan cevizi (coco) hariç, yağlı tohumlu bitkilerin tamamı başarıyla yetiştirilmektedir. 2009-2018 yıllarını kapsayan, son 10 yıllık dönem içerisinde

Türkiye ürün cinslerine göre yağlı tohum üretimi ve üretiminde meydana gelen değişimler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, Türkiye yağlı tohum üretimi 2009 yılında 1.932.000 ton iken, son 10 yıllık dönemde %98.4'lük bir artışla 2018 yılında 3.833.200 tona ulaşmıştır. Yağlı tohum üretiminde en büyük artış soya (%259) ve ayçiçeğinde (%125) olmuştur. Soya üretimi 1987 yılında 250 bin tonlara ulaşmış, ancak uygulanan yanlış politikalar nedeniyle sonraki yıllarda 30 bin tonlara kadar gerilemiştir. Son yıllarda uygulamaya konulan pirim sistemi ile üretim yükselişe geçmiş ve 2013 yılında 180 bin tonlara ulaşmıştır. Bu durum diğer yağlı tohumlu bitkiler için de geçerli olmuştur (Anonim 2018d).

Çizelge 3. Son 10 Yıllık Dönemde (2009-2018) Türkiye'de Ürün Cinslerine Göre Yağlı Tohum Üretim Miktar (1000 ton) ve Artış Oranları (%)

Yıllar	Ayçiçeği	Çiğit	Soya	Kolza	Yerfıstığı	Aspir	Susam	Toplam
2009	800.0	850.0	39.0	112.0	90.0	20.0	21.0	1.932.0
2010	1.000.0	1.150.0	55.0	110.0	97.3	26.0	23.4	2.311.7
2011	950.0	1.500.0	75.0	88.0	90.4	18.0	18.0	2.739.4
2012	1.050.0	1.250.0	112.0	100.0	122.8	20.0	16.2	2.671.0
2013	1.400.0	950.0	180.0	102.0	128.3	45.0	15.4	2.820.7
2014	1.200.0	1.200.0	153.0	112.0	123.6	76.0	17.7	2.882.3
2015	1.200.0	1.000.0	161.0	120.0	147.5	70.0	18.5	2.717.0
2016	1.250.0	1.100.0	165.0	125.0	164.2	58.0	19.5	2.881.7
2017	1.964.0	1.470.0	140.0	60.0	165.3	50.0	18.4	3.866.7
2018	1.800.0	1.542.0	140.0	125.0	173.8	35.0	17.4	3.833.2
Oransal Değer (%)	47.0	40.2	3.7	3.3	4.5	0.9	0.4	100
Artış oranı (%)	125.0	81.4	259.0	11.6	93.1	75.0	-17.1	98.4

Türkiye'de yağlı tohum denildiği zaman akla ayçiçeği ve çiiğit gelmektedir. Zira bu iki ürün Türkiye yağlı tohum üretiminin %87.2'sini oluşturmaktadır. Soya, kolza ve aspir üretiminde son yıllarda önemli artışlar olmuş, ancak beklenen seviyelere ulaşmamıştır. Türkiye'de yağlı tohum üretimine ayrılan alan, toplam ekilebilir alanların ancak %4.7'sini oluşturmaktadır. Bu nedenle yerli üretimden sağlanan yağlı tohum miktarı, ülke gereksinimlerini karşılayamadığı için, her yıl yurt dışından binlerce ton yağlı tohum ve ham yağ ithal edilmektedir. Yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, 2018 yılında; 2.660.349 ton soya, 712.121 ton ayçiçeği ve diğerleri (keten, kolza çiiğit, ketencik ve aspir) olmak üzere toplamda 3.599.129 ton yağlı tohum ithal edilmiştir. Türkiye gereksinim duyduğu yağlı tohumları Ukrayna, ABD, Moldova, Paraguay, Romanya, Bulgaristan ve Brezilya gibi ülkelerden ithal etmiştir. İthal edilen soya tohumunun büyük bir kısmı karma yem üretiminde fullfat olarak, diğerleri ise yağ sanayinde kullanılmıştır. 2018 yılı verilerine göre, Türkiye'de yılda ortalama 24 milyon ton karma yem üretildiği göz önüne alındığında, karma yem üretiminde

kullanılan küspe ihtiyacının karşılanması bakımından yağlı tohum üretiminin ülkemiz ekonomisi açısından ne derece önemli olduğu açıkça görülmektedir. Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, karma yem üretiminde kullanılmak üzere, 2018 yılında toplam 1.904.040 ton yağlı tohum küspesi ithal edilmiştir. 2018 yılı değerlerine göre, Türkiye yurt dışından ithal ettiği yağlı tohum (1.56 milyar dolar) ve türevleri için (1.39 milyar dolar) toplamda 2.95 milyar dolar döviz ödemek zorunda kalmıştır. Bu miktar 2014 yılında 4.3 milyar dolarlara kadar yükselmiştir (Anonim, 2019c).

Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yeterli olmamasının nedenleri maddeler halinde aşağıda sıralanmıştır. Bunlar;

- Günübürlük uygulanan yanlış tarım politikaları,
- Ürün planlamasının olmaması,
- Üretimdeki bilgi yetersizliği (eğitim ve yayım eksikliği) nedeniyle verimin düşük olması,
- Yağlı tohumlara uygulanan pirim miktarının yeterli düzeyde olmaması ve zamanında ödenmemesi,
- Birim alandaki getirisinin düşük olması nedeniyle, yetiştirildikleri bölgelerdeki alternatif ürünlerle (buğday, mısır, şekerpancarı) rekabet edememesi,
- Dünya Ticaret Örgütü ile yapılan anlaşmalar gereği, yağlı tohum ve türevleri ithalatına getirilen fonların (vergi oranının) düşük olması veya vergilerden muaf tutulması,
- Yağlı tohumlardaki üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle dış pazar fiyatlarıyla rekabet edememesidir.
- Tarımsal sulama alanlarının yeterli düzeyde artmaması

4.2.Türkiye’de Ham Yağ Üretimi

2009-2018 yıllarını kapsayan son 10 yıllık dönemde Türkiye’de üretilen bitkisel ham yağ miktarı Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. 2009-2018 Yıllarını Kapsayan Son 10 Yıllık Dönemde Türkiye’de Bitkisel Ham Yağ Üretim Miktarları (1000 Ton)

Ürün cinsi	Yıllar ve Miktarlar (1000 Ton)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yağlı tohum üretimi	1.932	2.312	2.739	2.671	2.821	2.882	2.717	2.882	3.867	3.883
Ham* yağ üretimi	506	619	655	680	810	770	730	780	1.054	1.021
Yağlı tohum ithalatı	1.722	2.732	2.316	2.130	2.064	3.210	3.014	3.109	3.235	3.599
Fullfat** olarak kullanılan	603	1.260	813	866	854	1.211	1.216	1.080	1.100	1.200
Ham*** yağ ithalatı	1.329	1.337	1.584	1.806	1.863	2.263	2.124	2.108	1.432	1.250

Ürün cinsi	Yıllar ve Miktarlar (1000 Ton)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Toplam ham yağ üretimi	1.835	1.956	2.239	2.486	2.673	3.033	2.854	2.888	2.486	2.771
Yerli üretimin payı (%)	27.6	31.6	29.3	27.4	30.3	25.4	25.6	27.0	42.4	36.8
İthal üretimin payı (%)	72.4	68.4	70.7	72.6	69.7	74.6	74.4	73.0	57.6	63.2

*Yerli tohumdan elde edilen ham yağ miktarı, **İthal edilen soyanın fullfat olarak yem sanayinde kullanılan kısmı, ***İthal tohumdan elde edilen ve doğrudan ham yağ olarak ithal edilen miktar

Çizelge 4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, 2009-2018 yılları arasında ülkemizde toplamda 1.932-3.883 bin ton arasında değişen miktarlarda yağlı tohum üretilmiş ve bu tohumların işlenmesi sonunda da, aynı dönemlerde 506-1.054 bin ton arasında değişen miktarlarda bitkisel ham yağ üretimi olmuştur. Aynı çizelgeden de görüleceği gibi, yerli üretimin yetersiz olması nedeniyle yurt dışından önemli miktarlarda yağlı tohum ve ham yağ ithal edilmiştir. 2009-2018 yılları arasında ithal edilen toplam ham yağ miktarı (ithal tohumdan ve doğrudan yağ olarak ithal edilen) yıllara göre 1.250-2.263 bin ton arasında değişim göstermiştir. Türkiye gereksinim duyduğu bitkisel yağın %52'sini Rusya'dan, %20'sini Malezya'dan, %14'ünü Ukrayna'dan, ve geri kalan %14'ünü de Moldova, Bulgaristan ve Romanya gibi ülkelerden ithal etmektedir (Öztürk 2016). Çizelge 4'deki değerler kullanılarak yapılan hesaplamalara göre, yurtiçinde üretilen toplam bitkisel yağın %25.4-42.4 arasında değişen miktarlardaki kısmı yerli tohumdan, diğer kısmı ise ithal yoluyla karşılanmıştır. Bu oransal değerler 1980'li yıllarda tam tersi bir durum göstermekteydi. Aradan geçen 40 yıllık dönemde, %70-75 dolaylarında olan iç üretimin payı, %25-40'lara kadar gerilemiştir (son on yılın ortalaması %30.4 olmuştur). Bu durum ülkemiz ekonomisi bakımından önemli bir kayıptır. Zira, yukarıda da belirtildiği gibi, sahip olduğu iklim değerleri nedeniyle, jojoba, palm ve hindistan cevizi dışında kalan yağlı tohumlu bitkilerin tamamı ülkemizde başarıyla yetiştirilebilmektedir.

4.3. Türkiye'de Ham Yağ Üretimi ve Kullanım Durumu

Türkiye'de üretilen bitkisel kökenli yağların bir kısmı yerli kaynaklardan, bir kısmı ise ithal tohum ve ham yağ ithalatından sağlanmaktadır. Bu durum yıllara göre değişmektedir. Yurt içinde farklı kaynaklardan temin edilen yağların bir kısmı gıda dışı olarak yem, boya ve sabun gibi sanayi kollarında kullanılmakta, bir kısmı sıvı ve margarin olarak ihraç edilmekte ve bir kısmı da yurt içinde gıda amaçlı olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de son 10 yıllık dönemde üretilen bitkisel yağların üretim ve kullanım durumları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. 2009-2018 Yıllarını Kapsayan Son 10 Yıllık Dönemde Türkiye’de Bitkisel Ham Yağ Üretim ve Kullanım Durumu (1000 Ton)

Ürün cinsi	Yıllar ve Miktarlar (1000 Ton)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yerli ham yağ üretimi	506	619	655	680	810	770	730	780	1.054	1.021
Ham*** yağ ithalatı	1.329	1.337	1.584	1.806	1.863	2.263	2.124	2.108	1.432	1.250
Toplam ham yağ üretimi	1.835	1.956	2.239	2.486	2.673	3.033	2.854	2.888	2.486	2.771
Ham yağ ihracatı	355	276	566	690	771	872	823	887	784	693
Gıda dışı kullanımı	127	213	193	258	293	457	388	297	350	300
Gıda amaçlı kullanımı	1.417	1.484	1.455	1.436	1.506	1.554	1.558	1.593	1.302	1.708
Gıda amaçlı kullanım oranı (%)	77.2	75.9	65.0	57.8	56.3	51.2	54.6	55.2	52.4	61.6

*Yerli tohumdan elde edilen ham yağ miktarı, **İthal edilen soyanın fullfat olarak yem sanayinde kullanılan kısmı, ***İthal tohumdan elde edilen ve doğrudan ham yağ olarak ithal edilen miktar

Çizelge 5’in incelenmesinden de görüleceği gibi, yerli tohumlardan üretilen ham yağ miktarı 10 yıllık süreçte %102 oranında artış göstermiş ve 2018 yılında 1.021 bin ton olarak gerçekleşmiştir. İthal tohumların yurt içinde işlenmesinden ve ham yağ olarak ithal edilmesinden elde edilen yağ miktarı ise yıllara göre büyük değişimler göstermiş olup, 2014-2016 yılları arasında iki milyon tonun üzerine çıkmış ve daha sonra 2018 yılında 1.250 bin tonlara gerilemiştir. Gıda dışı olarak yem, boya ve sabun gibi sanayi kollarında kullanılan miktar ise son 10 yıllık dönemde 127-457 bin ton arasında değişim göstermiştir. Yurt içerisinde farklı kaynaklardan temin edilerek üretilen bitkisel yağların bir kısmı margarin veya sıvı olarak yurt dışına ihraç edilmiştir. Bu miktar yıllık 276-887 bin ton arasında değişim göstermiştir. İhraç edilen yağların büyük çoğunluğu, Irak ve Suriye gibi komşu ülkelere gönderilmiştir. Gıda amaçlı olarak iç tüketimde kullanılan bitkisel kökenli yağların miktarı ise son 10 yıllık dönemde %20.5’lik artışla, 2018 yılında 1.708 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Çizelge 5’den de görüleceği gibi, yurt içinde üretilen toplam bitkisel yağın %51.2-77.2’si arasında değişen oranlarda gıda amaçlı olarak kullanılmıştır (Anonim 2019c).

4.4. Türkiye’de Ürün Cinslerine Göre Ham Yağ Üretimi

2016 yılı değerlerine göre Türkiye bitkisel ham yağ üretimi ve ürün cinslerine göre dağılımı Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. 2016 Yılı Değerlerine Göre Türkiye Bitkisel Ham Yağ Üretimi ve Ürün Cinslerine Göre Dağılımı (Anonim, 2016)

Ürün Cinsleri	Yerli (Tohumdan) Üretim (1000 Ton)	Oransal Değeri (%)	İthal (Tohum+Yağ) Üretim (1000 Ton)	Oransal Değeri (%)	Toplam Ham Yağ Üretimi (1000 Ton)
Ayçiçeği	510	35.4	929	64.6	1439
Soya	30	13.2	197	86.8	227
Mısırözü	35	30.4	80	69.6	115
Çiğit	140	100.0	-	-	140
Palm	-	-	696	100.0	696
Kanola	50	33.6	99	66.4	149
Aspir	15	31.3	33	68.7	48
Keten	-	-	74	100.0	74
Toplam	780	27.0	2.108*	73.0	2.888

*626 bin tonu yağlı tohum ithalatından ve 1482 bin tonu da doğrudan ham yağ olarak ithal edilmiştir.

Çizelge 6'nın incelenmesinden de görüleceği gibi, 2016 yılı verilerine göre yerli tohumların işlenmesinden toplamda 780 bin ton bitkisel ham yağ üretilmiştir. Yerli üretimde ilk sırayı Ayçiçeği yağı (%65.4) almıştır. Bunu sırası ile Çiğit (17.9), Kanola (6.4) ve diğerleri (%10.3) izlemiştir. Yurtdışından tohum ithal edilerek işlenmesi ve doğrudan ham yağ olarak ithal edilmesi sonuncu toplamda 2.108 bin ton ham yağ üretilmiştir. İthal ham yağ üretiminde ise ilk sırayı yine Ayçiçeği yağı (44.1) almış, bunu sırasıyla Palm (33.0), Soya (%9.3), Kanola (4.7), Mısır özü (3.8) ve diğerleri (%5.1) izlemiştir. 2016 yılı verilerine göre ülkemizde toplamda 2.888 bin ton ham yağ üretilmiş olup, bunun %27'si iç üretimden ve %73'ü ise ithal yoluyla karşılanmıştır.

4.5. Türkiye'de Küspe Kullanımı ve Karma Yem Üretimi

Son beş yıllık dönemde Türkiye'de karma yem üretimi ve ürün cinslerine göre kullanılan küspe miktarları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Son Beş Yıllık (2013-2017) Dönemde Karma Yem Üretimi ve Kullanılan Yağlı Tohum Küspe Miktarları (Anonim 2018e)

Yem üretimi ve Küspe cinsler	Yıllar ve miktarlar (1000 ton)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Toplam karma yem üretimi*	15.962	18.004	20.105	20.402	22.418
Ayçiçeği küspesi	1.562	1.683	1.586	1.622	1.955
Soya küspesi	1.387	1.326	1.318	1.609	1.860
Çiğit küspesi	591	700	580	638	974
Kolza küspesi	170	357	221	242	53
Palm küspesi	120	112	107	61	43
Aspir, keten, ketencik küspesi	88	150	144	223	30
Diğer küspeler	14	13	33	42	124
Toplam küspe kullanımı	3.932	4.341	3.989	4.437	5.039

*2018 yılında toplam 24.1 milyon ton karma yem üretilmiştir.

Çizelge 7'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, son beş yıllık dönemde karma yem üretimi yaklaşık olarak toplamda 16.0 milyon tondan, 22.4 milyon tona yükselmiştir. Yapılan hesaplamalara göre, karma yem üretiminde %40.4'lük bir artış olmuştur. Bu değerlerden de görüleceği gibi, ülkemiz hayvancılığında karma yem kullanımı her geçen yıl artmaktadır. Ülkemizde, hayvan sayısında meydana gelen artış ve üreticilerin kaba yem teminindeki karşılaştıkları sorunlar nedeniyle, karma yem tüketimine yönelmeleri, karma yem üretiminin artmasına neden olmuştur. Ayrıca, mera hayvancılığı yerine, kapalı mekan hayvancılığında meydana gelen artış da, karma yem üretiminin artmasına neden olmuştur (Arioğlu 2018).

Karma yem üretiminde kullanılan temel maddelerin önemli bir kısmını yağlı tohumlar ve yağlı tohum küspeleri oluşturmaktadır. Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, gereksinim duyulan küspe ve yağlı tohumların büyük bir kısmı yurt dışından ithal edilmektedir. 2013 yılında karma yem üretiminde kullanılan yağlı tohum küspesi 3.9 milyon ton iken, bu değer %28.2'lik bir artışla 2017 yılında 5.0 milyon tonlara yükselmiştir (Arioğlu, 2018). Türkiye'de üretilen yağlı tohum miktarının yeterli olmaması nedeniyle, karma yem üretiminde kullanılmak üzere 2017 yılında yaklaşık 2.5 milyon ton yağlı tohum ve 1.9 milyon ton yağlı tohum küspesi olmak üzere toplamda 4.4 milyon ton yağlı tohum ve türevleri (küspe v.s) ithal edilmiş ve karşılığında ise toplamda 1.5 milyar \$ döviz ödenmiştir (Anonim 2017b). Bu açıklamalardan da görüleceği gibi, Türkiye'de yağlı tohum üretiminin artırılması, yağ sanayisinin olduğu kadar, yem sektörü içinde büyük önem arz etmektedir.

5. YAĞLI TOHUM VE TÜREVLERİ İTHALATININ TÜRKİYE EKONOMİSİNE ETKİLERİ

Türkiye'de yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, her yıl yurt dışından önemli miktarlarda yağlı tohum ve türevleri ithal edilmiş ve bunun için yurt dışına yüksek miktarlarda döviz ödenmiştir. Son on yıllık dönemde (2009-2018) ürün cinslerine göre ithal edilen yağlı tohum, ham yağ ve küspe miktarları Çizelge 8'de verilmiştir.

Ülke nüfusundaki artışa bağlı olarak, ihtiyaç duyulan yağ miktarında önemli artışlar olmaktadır. Hayvansal kökenli yağların üretiminin yetersiz ve pahalı olması nedeniyle, gereksinim duyulan yağların büyük bir kısmı yağlı tohumlardan karşılanmaktadır. Çizelge 8'in incelenmesinden de görüleceği gibi, son on yıllık dönemde 1.723-3.3.470 bin ton arasında yağlı tohum (ayçiçeği, soya, pamuk, kanola ve aspir tohumu) ve 932-1.583 bin ton arasında değişen miktarlarda ise ham yağ ithal edilmiştir. Ayrıca, ülke hayvancılığının gelişmesine paralel olarak karma yem üretimi de artmakta ve yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle her yıl yurt dışından 727-1.880 bin ton arasında değişen miktarlarda yağlı tohum küspesi ithal edilmek durumunda kalmıştır (Anonim 2018a)

Çizelge 8. 2009-2018 Yıllarını Kapsayan Son 10 Yıllık Döneme Ait Türkiye Yağlı Tohum ve Türevleri İthalatı

Ürün cinsleri	Yıllar ve Miktarlar (1000 Ton)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yağlı tohum	1.723	2.735	2.322	2.131	2.012	3.097	3.041	3.164	3.236	3.470
Ham yağ	932	812	1.046	1.325	1.391	1.583	1542	1.482	1.432	1.250
Küspe	727	945	1.301	1.880	1.723	1.560	1.368	1.584	1.827	1.621
Toplam	3.382	4.492	4.669	5.336	5.126	6.240	5.951	6.230	6.495	6.341

Ülkemizde yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, yurt dışından ithal edilen yağlı tohum ve türevleri için yurt dışına önemli miktarlarda döviz ödenmiştir. 2009-2018 yıllarını kapsayan son on yıllık dönemde yurt dışından ithal edilen yağlı tohum ve türevleri için ödenen döviz miktarları Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. 2009-2018 Yıllarını Kapsayan Son 10 Yıllık Döneme Ait Türkiye Yağlı Tohum ve Türevleri İthalatı İçin Ödenen Döviz Miktarı

Ürün cinsleri	Yıllar ve Miktarlar (Milyon dolar)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yağlı tohum	910	1.393	1.358	1.249	1.245	1.800	1.417	1.401	1.465	1.558
Ham yağ	944	801	1.338	1.632	1.602	1.890	1.663	1.590	1.322	1.528
Küspe	204	296	426	755	808	596	420	444	481	561
Toplam	2.058	2.490	3.122	3.636	3.655	4.286	3.500	3.435	3.268	3.647

Çizelge 9'un incelenmesinden de görüleceği üzere; yağlı tohum ve türevleri üretiminin yetersiz olması nedeniyle, ihtiyaçları karşılayabilmek için yurt dışından önemli miktarlarda bu ürünler ithal edilmiştir. Son on yıllık dönemde; yağlı tohum ithalatı için 910-1.800 milyon \$/yıl, ham yağ ithalatı için 944-1.890 milyon \$/yıl ve küspe ithalatı için de 204-808 milyon \$/yıl arasında değişen miktarlarda olmak üzere toplamda yıllık 2.058-4.286 milyon dolar arasında yurt dışına döviz ödenmiştir (Anonim 2018a).

2018 yılında yağlı tohum ve türevleri için toplamda 3.647 milyar \$/yıl yurt dışına döviz ödenmiştir. T.C. Merkez Bankası ve TÜİK verileri kullanılarak yapılan hesaplamalara göre; 2018 yılında meydana gelen dış ticaret açığının %6.6's ve cari açığın ise %13.2'si yağlı tohum ve türevleri ithalatından kaynaklanmaktadır. Bu değerlerden de görüleceği gibi, ülkemizde yağlı tohum üretiminin yeterli olmaması, önemli miktarda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu durum gelişmekte olan ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir (Anonim 2018d).

Ülkemizde 7.4 milyon ton yağlı tohum işleme (kıırma) kapasiteli 110 tesisi bulunmaktadır. Bunlardan 88'i faal, 22'si ise gayri faal durumdadır. Bu fabrikalar %60 kapasite ile çalışmaktadır. Ayrıca ülkemizde 4 milyon ton çalışma kapasiteli 100 adet rafinasyon tesisi bulunmakta olup, bunlardan 81'i faali 19'u ise gayri faal durumdadır. Rafinasyon tesisleri %75 kapasite ile çalışmaktadır (Öztürk 2016). Türkiye'de yağlı tohum üretiminin artırılması halinde, atıl durumda bulunan yağ çıkarma ve işleme tesisleri tam kapasite ile çalışmaya başlayacağı için, ülke ekonomisine büyük katkılar sağlanacaktır.

6. YAĞLI TOHUM ÜRETİM HEDEFLERİNİN 2030 YILI VİZYONUNA GÖRE BELİRLENMESİ

Normal beslenme kurallarına göre, bir insanın günlük hayatsal faaliyetlerini yerine getirebilmesi için, yıllık toplam 23 kg yağ tüketmesi gerekmektedir (Arioğlu 2014). Uzun yıllar ortalamasına göre, ülkemizde kişi başına yıllık 2.5 kg hayvansal yağ tüketildiği dikkate alındığında, bitkisel yağ tüketiminin 21.5 kg olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. 2018 yılı verilerine göre, Türkiye nüfusu 82 milyon kişi olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde 2018 yıl değerlerine göre nüfus artış hızını %1.5 olarak hesaplanmıştır. Buna göre ülke nüfusu her yıl 1.2 milyon kişi artmaktadır. Bu veriler esas alınarak geleceğe yönelik bir hesaplama yapıldığında, 2030 yılında ülke nüfusunun yaklaşık 94 milyon kişi olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle ülkemizin gıda amaçlı toplam bitkisel yağ gereksiniminin 2.0 milyon ton olacağı gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca; yem, sabun ve boya sanayinde yıllık 400 bin ton ve biodizel üretiminde de 500 bin ton ham yağ kullanılacağı dikkate alındığında, ülkemizin gereksinim duyduğu toplam yağ miktarı 2.9 milyon tonlara ulaşmaktadır. 2018 yılı verilerine göre yerli kaynaklardan sağlanan toplam bitkisel ham yağ üretimimizin 1.021 bin ton olduğu göz önüne alındığında, 2030 yılında bitkisel yağlı tohum üretiminin 3'e katlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, karma yem üretimi için yıllık ortalama (son on yıllık) 1.6 milyon ton küspe ithal edildiği göz önüne alındığında, yağlı tohum üretiminin önemi bir kat daha artmaktadır.

Yapılan hesaplamalara göre ülkemizde işlenebilir tarım alanlarının ancak %4.7'lik kısmında yağlı tohum üretimi yapılmaktadır. Bu da yeterli olmamaktadır. 2030'lu yıllarda, yağlı tohum üretiminin yeterli olabilmesi için, yağlı tohum ekim alanlarının %15-20 düzeylerine ulaşması, diğer bir ifadeyle yağlı tohum üretiminin, 8-9 milyon tonların üzerine çıkartılması gerekmektedir. Bu nedenle, bitkisel yağlı tohum üretim programlarımızın bu hedefler dikkate alınarak yapılması büyük önem arz etmektedir.

7. TÜRKİYE'DE YAĞLI TOHUM ÜRETİM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Ülkemizde yağlı tohum denildiğinde, öncelikli olarak ayçiçeği, soya, kolza ve aspir bitkileri akla gelmektedir. Yerfıstığı ve susam gıda amaçlı olarak üretilmekte, çığit ve mısırozü yan ürün olarak ortaya çıkmakta, zeytin ise çok yıllık olup, kısa zamanda üretimini artırmak mümkün görülmemektedir. Bu nedenle, Türkiye'de yağlı tohum üretimini artırabilmek için; ayçiçeği, soya, kolza ve aspir gibi bitkilerin üretimini artırabilecek yeni alanlar belirlenmeli ve bu bitkilerin üretimlerinin yaygınlaşması için gerekli stratejiler geliştirilmelidir. Mevcut yağ bitkilerinden soya, sulanabilen alanlarda, kolza yağışın kısmen de olsa yeterli olduğu bölgelerde, ayçiçeği sulu ve yarı kurak bölgelerde ve aspir ise yağışın yetersiz olduğu kurak bölgelerde (nadas alanlarında) yetişebilecek özelliklere sahip bitkilerdir.

Türkiye'de yağlı tohum üretimini artırabilmek için öncelikli olarak yeni ekim alanlarının yaratılması (ekim alanlarının artırılması) ve üretimde verimliliğin artırılması gerekmektedir. Bu nedenle, bölgelerin iklim (yağış ve sıcaklık) ve toprak özellikleri dikkate alınarak, her bölgede başarıyla yetişebilecek yağlı tohumlu bitkileri belirlemek ve bu bitkilerin ekimini sağlayabilecek gerekli ekonomik önlemlerin (teşvik edici) alınması gerekmektedir.

Türkiye'nin toplam yüz ölçümü 77.8 milyon hektar olup, bunun 37.8 milyon hektarının (mera+bitkisel üretim) tarıma elverişli olduğu belirtilmektedir. 2018 yılı değerlerine göre, tarıma elverişli alanların 23.2 milyon hektarı işlenerek bitkisel üretim yapılmaktadır. Ancak, yıllık yağışın yetersiz olması nedeniyle 3.5 milyon hektar alan nadasa bırakılmaktadır (Anonim 2018d). Yapılan bilimsel değerlendirmelere göre ülkemiz koşullarında nadas alanlarının 3.0 milyon ha olması gerekmektedir. 0.5 milyon ha alan gereksiz yere nadasa bırakılmaktadır. Zira, yıllık yağışı 400 mm'den az olan alanlarda nadas uygulaması önerilmektedir. Gereksiz yere nadas uygulanan yaklaşık 0.5 milyon hektar alanın öncelikli olarak üretime açılması ve bu bölgelerde tahıl ekiminin devreye sokulması gerekmektedir. Zira, diğer bölgelerdeki tahıl ekiminin bu bölgeye kaydırılarak, boşalan alanlara yağlı tohumlu bitkilerin ekimi sağlanmalıdır. Farklı havzalarda 3.0 milyon hektar olarak belirlenen nadas alanlarında aspir üretiminin teşvik edilmesi gerekmektedir. Belirtilen bu uygulamaların devreye sokulması ile ülkemizde gereksinim duyulan yağlı tohum üretiminin önemli bir kısmı gerçekleşmiş olacaktır.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından, farklı iklim bölgelerine göre "Tarım Havzaları" oluşturulmuş ve bu havzalarda yetiştirilmesi önerilen ve destekleme kapsamına alınan yağlı tohumlu bitkiler belirlenmiştir (Çizelge 10). Oluşturulan tarım havzalarına göre ülkemizde yağlı tohumlu bitkilerin üretimi bakımından önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Tarım havzalarına göre yağlı tohum üretimleri önerilirken bölgenin iklim özellikleri ile bitkilerin iklim istekleri dikkate alınmıştır. Çizelge 9'un incelenmesinden de görüleceği gibi, oluşturulan 30 farklı tarım havzasının 25'inde yağlık ayçiçeği, 21'inde kolza, 14'ünde soya ve 21'inde de aspir üretimi önerilmektedir (Anonim 2015b). Yağlı tohum amacıyla yetiştiriliyor olmamasına rağmen, yan ürün olarak ortaya çıkan çığit, ülkemiz açısından önemli bir yağlı tohumdur. Bu nedenle, pamuk ekim alanları da dikkate alınır ise, 13 havzada pamuk üretimi önerilmekte ve desteklenmektedir. Yağlı tohum üretiminde, karlılığı sağlayan en önemli husus, ürüne ödenen primlerdir. Bu nedenle, yağlı tohumlu bitkilerin ekim bölgeleri belirlenirken, oluşturulan havza sisteminin mutlak surette dikkate alınması gerekmektedir.

Havzalarda yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanlarını artırabilmek için, kısa ve uzun vadede bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunların başında, Türkiye genelinde 5.0 milyon hektar dolaylarında olan sulanan alanların artırılarak, 8 milyon hektarlara çıkartılması gerekmektedir. GAP ve KOP gibi ülkesel bazda yeni sulama proje bölgeleri oluşturulmalıdır. Ayrıca, gereksiz yere nadas uygulanan yaklaşık 0.5 milyon hektar alanın öncelikli olarak üretime açılması ve bu bölgelerde tahıl ekiminin devreye sokulması gerekmektedir. Zira, diğer bölgelerdeki tahıl ekiminin bu bölgeye kaydırılarak, boşalan alanlara yağlı tohumlu bitkilerin ekimi sağlanmalıdır. Farklı havzalarda 3.0 milyon hektar olarak belirlenen nadas alanlarında aspir bitkisini üretiminin teşvik edilmesi gerekmektedir. Belirtilen bu uygulamaların devreye sokulması ile ülkemizde gereksinim duyulan yağlı tohum üretimi gerçekleşmiş olacaktır.

Çizelge 10. Tarım Havzaları ve Bu Havzalarda Yetiştirilmesi Önerilen Yağlı Tohumlu Bitkiler

Sıra No	Havzalar	Ayçiçeği	Kanola	Soya	Aspir	Pamuk
1	Güney Marmara	X	X	X	-	X
2	Batı Karadeniz	X	X	-	-	-
3	Kuzey Batı Anadolu	X	-	-	X	-
4	Doğu Karadeniz	-	X	-	-	-
5	Karasu Aras	X	-	-	-	-
6	Kuzey Marmara	X	X	-	X	-
7	Söğüt	X	X	-	-	-
8	Büyük Ağrı		X			-
9	Çoruh	-	-	-	X	-
10	Yukarı Fırat	X	-	-	X	-
11	Kıyı Ege	X	-	X	X	X
12	Van Gölü	X	-	-	X	-
13	Erciyes	X	X	-	X	-
14	Kaz Dağları	X	X	X	X	X
15	İç Ege	X	X	X	X	X
16	Gediz	-	X	X	-	X
17	Meriç	X	X	-	X	-
18	Yeşilirmak	X	X	X	X	-
19	Orta Karadeniz	X	X	X	-	-
20	Karacadağ	X	X	X	X	X
21	Zap	-	-	-	X	X
22	GAP	X	X	X	X	X
23	Batı GAP	X	-	X	-	X
24	Doğu Akdeniz	X	X	X	-	X
25	Kıyı Akdeniz	X	X	X	X	X
26	Ege Yayla	X	-	-	X	X
27	Orta Kızılırmak	X	X	-	X	-
28	Orta Anadolu	X	X	X	X	-
29	Fırat	X	X	-	X	-
30	Göller	X	X	X	X	X
Bazı yağlı tohumlu bitkiler için belirlenen toplam havza sayısı		25	21	14	20	13

9. SONUÇ ve ÖNERİLER

Normal beslenme kuralları dikkate alınarak geleceğe yönelik bir hesaplama yapıldığında; 2030 yılında Türkiye nüfusunun 94 milyon olacağı varsayılarak yapılan bir hesaplama göre, ülkemizin gıda amaçlı toplam bitkisel yağ gereksiniminin yaklaşık 2.0 milyon ton/yıl olacağı gerçeği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca; sanayide

kullanılacak (biodizel de dahil) miktarın da yaklaşık 900 bin ton olacağı dikkate alındığında, ülkemizin gereksinim duyduğu toplam bitkisel yağ miktarı yaklaşık 2.9 milyon tonlara ulaşmaktadır.

2018 yılında zeytinyağı hariç toplam ham yağ üretiminin 1.021 bin ton dolaylarında olduğu göz önüne alındığında, 2030 yılında yağlı tohum üretimimiz bugünkü üretimin 3-4 katına çıkartılması gerekmektedir. Bu nedenle, bitkisel yağlı tohum üretim programlarımızın bu hedefler dikkate alınarak yapılması ve ülkemizde var olan üretim potansiyelinin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Türkiye’de yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanı, toplam ekilebilen alan içerisinde yaklaşık %4.7 gibi düşük bir pay alırken, bu değer ABD (%20.9) ve AB ülkelerinde yaklaşık %30 dolaylarında gerçekleşmektedir.

Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından ülkemizde var olan mevcut potansiyel değerlendirilerek, gereksinin duyulan yağlı tohumları kendimiz üretmek zorundayız. Aksi takdirde gelecekte ülke olarak çok büyük zorluklarla karşılaşabiliriz. Bugün yağlı tohum olarak en fazla ithalat yaptığımız Rusya ve Ukrayna gibi ülkeler, yağlı tohum yerine, ham yağ ihraç etmeye başlamışlardır. Böyle devam ederse; %60 kapasite ile çalışan, yaklaşık 7.4 milyon ton/yıl tohum işleme kapasiteli, ham yağ üretim tesisleri atıl duruma düşecektir. Ayrıca, yağlı tohumların işlenmesi sırasında ortaya çıkan küspe, karma yem üretimi için önemli bir yem hammaddesidir. Ham yağ işleme (kıırma) tesislerinin durması halinde, küspe ihtiyacının karşılanmasında tamamen dışarıya bağımlı hale gelinecektir. Bu durum ülke ekonomisinde büyük kayıplara neden olacaktır. Ayrıca, böyle devam ederse, ileride ham yağ bulmak bile zorlaşacak ve rafine edilmiş ambalajlı yemeklik yağ ithal etmek zorunda kalınacaktır. Bugün %55-65 olan kapasite kullanımı (yağ sanayindeki) çok aşağılara düşecektir.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki; palm ve hindistan cevizi dışında kalan, yağlı tohumlu bitkilerin tümü, yazlık veya kışlık olarak ülkemizde yetiştirilebilmektedir. Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi açısından ülkemizdeki mevcut potansiyelin değerlendirilmesi halinde, hem ülkemizin gereksinim duyduğu yağ ihtiyacı karşılanmış olacak ve hem de %55-65 atıl kapasite ile çalışan yağ sektörüne, büyük katkılar sağlanmış olacaktır.

Son yıllarda yağlı tohum üretiminin yetersiz olması nedeniyle, büyük boyutlara ulaşan ham yağ açığını kapatabilmek, ithal yoluyla döviz kaybını önleyebilmek, işlenmiş yağ ihraç ederek, ülkemize döviz kazandırmak ve Türk çiftçisinin gelir seviyesini yükseltebilmek için, yağlı tohumların üretimi konusunda, şu önlemlerin acilen alınması gerekmektedir.

A. Kısa vadeli önlemler

1. Öncelikli olarak; ülkemizin yağ ve protein gereksinimleri göz önüne alınarak, yağlı tohumlu bitkilerin, en az tahıllar kadar stratejik öneme sahip bir ürün olduğu, her kesim tarafından kabul edilmesi gerekmektedir.
2. Türkiye’de yağlı tohum üretimini yönlendirmek üzere, değişik kesimlerin temsilcilerinden oluşan “Yağlı Tohumlar Konseyi” kurulmalıdır.
3. Yağlı tohum alımları ile görevli birlikler yeniden yapılandırılmalı, TMO ve Tarım Kredi Kooperatifleri de alımda görevlendirilmelidir.
4. İç piyasada sağlıklı bir fiyat oluşumunu sağlayabilmek için, yağlı tohum veya ham yağ ithalatı bir takvime bağlanmalıdır. Yani, üretim döneminde, gümrük vergileri en

üst düzeyde tutularak, ithalata kısıtlama getirilmelidir.

5. Yağlı tohumların fiyatları serbest piyasa koşullarına göre oluşturulmalıdır. Müdahale fiyatı (dünya fiyatı) ile hedef fiyat (ürün maliyeti + üretici karı) arasındaki fark, üreticilere prim olarak ödenmelidir.

6. Destekleme primleri gelir rekabetinin yağlı tohumlar lehine olacak şekilde verim ve parite dikkate alınarak ekim öncesi belirlenmeli ve ödemeler hasat sonrası hemen yapılmalıdır.

7. Adı üzerinde fark ödemesi olan desteklemeler dış piyasa ve iç piyasa fiyatlarına göre değerlendirilmelidir. İç piyasa fiyatlarının aşırı düzeyde düşmesi durumunda, pirim miktarının derhal artırılması gerekmektedir. Bu şekilde yağlı tohum üreticisinin fiyat düşmesinden dolayı mağduriyeti önlenmiş olacaktır.

8. Yağlı tohumlu bitkilerin üretiminde kullanılan girdilere uygulanan dolaylı vergiler azaltılarak, ürün maliyetinin, dış pazarlarla rekabet edebilecek düzeylere indirilmesi sağlanmalıdır. Yağlı tohum üretimi düşük faizli kredilerle desteklenmelidir.

9. Şekerpancarı ekim alanlarında, şeker fabrikaları ve şeker şirketi vasıtasıyla pancarla ekim nöbetine girebilecek ayçiçeği, soya ve kolza bitkilerine alım garantisi verilmeli, aynı ve nakdi yardımlar ve prim farkı ödemesi yapılmalıdır.

10. Taban fiyatları belirlenirken, ayçiçeği ile buğday fiyatları arasındaki denge (fiyat paritesi), çok iyi düzenlenmelidir (ayçiçeği fiyatı, buğday fiyatının 2.5-3 katı olmalıdır).

11. Nadas alanları aspir üretimine kazandırılmalı ve bu alanlarda (nadas) aspir üretiminin yaygınlaşmasını sağlamak için, primlerin yüksek tutulması gerekmektedir.

12. Yağlı tohumların üretiminde birim alandan elde edilen verimin artırılabilmesi için, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı personeli tarafından etkin bir yayım hizmetinin sunulması sağlanmalıdır.

13. 2014 yılı destekleme prim ödemelerine ilişkin yayımlanan tebliğde, patates siğil hastalığı nedeniyle patates alanlarında ekilecek aspir, kolza, soya ve yağlık ayçiçeği üretimi yapan üreticilere, aldığı fark ödemesi desteğine %50 ilave ödeme yapılacağı bildirilmiştir. Bu alanlarda yağlı tohumlu bitkilerin ekim nöbetine hızla kazandırılması ve çiftçilerin dikkatinin bu bitkilere çekilmesi bakımından bu oranın %100 olacak şekilde artırılması gerekir.

B. Orta vadeli önlemler

1. Yağ bitkilerinin tohumluk sorunu çözülmeli, üreticiye daha kaliteli (hibrit) ve ucuz tohumluk verme yolları aranmalıdır.

2. Türkiye genelinde münavebe uygulaması zorunlu hale getirilmeli ve takip sistemi oluşturulmalıdır.

3. GAP bölgesinde, "Master Programı" çerçevesinde, yağlı tohumlu bitkiler için ön görülen üretim hedeflerine ulaşabilmek için, başta soya olmak üzere, ayçiçeği, kolza, yerfıstığı ve susam gibi bitkilerin üretimleri planlı bir şekilde teşvik edilmelidir.

4. Pamukta lif randımanı ve lif kalitesi yanında, tohumunda yağ oranı ve yağ kalitesi yüksek yeni çeşitlerin geliştirilmesine öncelik verilmelidir.

5. Aspirde verim düşüklüğünün giderilmesi, ekim nöbetinde daha etkin bir şekilde

kullanılması amacıyla kışa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine önem verilmelidir

6. Yağ oranı yüksek olan yağlı tohumlu bitkilerin üretimi teşvik edilmelidir

C. Uzun vadeli önlemler

1. Dünya Ticaret Örgütü ile yapılan anlaşmalar gereği, yağlı tohum ve ham yağ ithalatındaki sınırlamayı kaldıran vergi oranlarının ülkemiz lehine yeniden düzenlenmesi gerekir.

2. GAP ve KOP projelerinin tamamlanması için gerekli yatırımlara hız verilmelidir. Yeni sulanabilir alanlar devreye sokulmalıdır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2015a. İstatistik Bölümü İnternet Sitesi, <http://www.fao.org>

Anonim, 2015b. www.tarim.gov.tr/tarim havzaları

Anonim, 2016. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Türkiye İstatistikleri, www.bysd.org

Anonim, 2017a. 2016 Yılı Ayçiçeği Raporu. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik genel Müdürlüğü, Ankara

Anonim, 2017b. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Türkiye İstatistikleri, www.bysd.org

Anonim, 2018a. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Türkiye İstatistikleri, www.bysd.org

Anonim, 2018b. İstatistik Bölümü İnternet Sitesi, <http://www.fao.org>

Anonim, 2018c. UFOP Report on Global Market Supply. İnternet sitesi, <https://www.ufob.de>

Anonim, 2018d. TÜİK Yayınları İnternet Sitesi, Ankara

Anonim, 2018e. Yem magazin. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Dergisi, Mart 2018, yıl:26, sayı:81, s.30-31

Anonim, 2019a. Karma Yem Sanayi Raporu. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği, 64s., Ankara

Anonim, 2019b. TÜİK Yayınları İnternet Sitesi, Ankara.

Anonim, 2019c. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği Türkiye İstatistikleri, www.bysd.org

Arıoğlu, H.H., 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı Ders Kitabı.Genel Yayın No:220, Ders Kitapları Yayın No:A-70. Adana, 204 s.

Arıoğlu, H., 2018. Yağlı Tohum Üretimi ve Türkiye Ekonomisine Etkileri. Harman Time dergisi, Yıl:6, Sayı:68, S.90-96

Öztürk, A.B., 2016. Bitkisel Yağ İmalat Sektörü (Rapor), T.İş Bankası tarafından hazırlanmıştır, 27s.

Gizlenci, Ş., Korkmaz, A., Acar, M., Seyis, F., 2005. Kolza (Kanola) Tarımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enst. Yayınları, 80 s. Samsun

NİŞASTA VE ŞEKER BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Mehmet Emin ÇALIŞKAN¹ Sevgi ÇALIŞKAN² Ufuk DEMİREL^{1*}
Emre AKSOY^{1*} H. Halis ARIOĞLU³

ÖZET

Bu bildiriye, Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan nişasta ve şeker bitkilerinden patates, tatlıpatates ve şeker pancarı üretiminin mevcut durumu analiz edilerek, geleceğe yönelik beklenti ve önerilerin tartışılması amaçlanmıştır. Patates ülkemizde buğday, şeker pancarı, arpa ve mısırdan sonra en fazla üretilen tarla bitkisidir. Türkiye’de 2018 yılı verilerine göre 135,9 bin hektar alanda 4.550.000 ton patates üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretim miktarı yıldan yıla değişmekle birlikte son beş yıl içerisinde ülke genelinde yaklaşık %15 artış göstermiştir. Tohumlukta halen dışa bağımlı olmamız, üretimde yüksek girdi (tohum, gübre, zirai ilaç) ve işgücü kullanımı, depolama olanaklarının yetersiz olması, aşırı fiyat dalgalanmaları, sanayide kullanım oranının düşük olması Türkiye patates sektörünün en önemli sorunlarıdır. Patates üreticilerinin örgütlenmesinin sağlanması, yerli çeşit geliştirme ve tohumluk üretiminin teşvik edilmesi, girdi kullanımını azaltmaya yönelik Ar-Ge çalışmalarının artırılması patates üretiminin sürdürülebilirliği için öncelikli konulardır. Tatlı patates üretimimiz Hatay yöresinde birkaç köyle sınırlı olup, üretimle ilgili güvenilir istatistikî bilgiler bulunmamaktadır. Bununla birlikte vejetasyon süresinin kısa, ortalama sıcaklıkların düşük olduğu Orta ve Doğu Anadolu dışında Türkiye’nin her tarafında yetiştirilme potansiyeli bulunmaktadır. Yüksek verim kapasitesi ve besin değeri nedeniyle bitkinin üretimine yönelik talepler artsa da yeterli tohumluk temininin yapılamaması üretimin önündeki en büyük engeldir.

Dünyada şekerin iki ana kaynağı şeker kamışı ve şeker pancarı olup, Türkiye’de sadece şeker pancarı üretimi yapılmaktadır. Türkiye yıllık 291 bin ha ekim alanı ve 17,4 milyon ton üretimle dünyada en fazla şeker pancarı üreten beşinci ülke durumundadır. Son beş yıllık dönem (2014-2018) içerisinde ülkede şeker pancarı üretimi %4 civarında artış göstermiştir. 2011 yılında kurulan Şeker Kurulu ve Şeker Kurumu 2018 yılında kapatılarak şeker piyasasının yönetim ve denetimi Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde kurulan Şeker Dairesi’ne verilmiştir. Aynı yıl Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. bünyesindeki 10 şeker fabrikası özelleştirilerek devredilmiştir. Halen 15’i Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., 12’si özel sektör ve 6’sı kooperatifler olmak üzere toplam 33 şeker fabrikası bulunan Türkiye’de yıllık şeker üretimi 2,8 milyon ton civarındadır. Son üç yıl içerisinde NBŞ kotalarının sürekli azaltılarak, bu kotalar pancar şekerine ilave edilmesi sektör adına olumlu bir gelişme olmuştur. Türkiye’de şeker pancarı üretiminin sürdürülebilirliği için girdi kullanım etkinliğini artırmaya ve üretim maliyetlerini düşürmeye yönelik çalışmalar ivedilikle başlatılmalıdır. Etkin piyasa denetimi ile kayıt dışılığın azaltılması, ithalatın azaltılması, artan özel fabrikalar karşısında çiftçi haklarının korunmasına yönelik çalışma yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: patates, tatlı patates, şeker pancarı, şeker, üretim, verim

¹ Prof. Dr.,/Doç. Dr.,Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fak., Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, *caliskanme@ohu.edu.tr

² Prof. Dr.,Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, 51240 Merkez, Niğde

³ Prof. Dr.,Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

1. GİRİŞ

Her ikisi de birer karbonhidrat olan nişasta ve şeker günümüzde birçok farklı bitkiden üretilmektedir. Ancak Türkiye’de patates (*Solanum tuberosum* L.), tatlıpatates (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), kassava (*Manihot esculenta* Crantz.), yer elması (*Helianthus annuus* L.), taro (*Colocasia esculanta*), yam (*Dioscorea alata*) gibi nişastaca zengin bitkiler ile şeker pancarı (*Beta vulgaris*) ve şeker kamışı (*Saccharum officinarum* L.) gibi şekerce zengin bitkiler nişasta ve şeker bitkileri grubu altında sınıflandırılmaktadır. Patates ülkemizde nişasta üretimi amacıyla çok sınırlı miktarda kullanılmakla birlikte en yoksul kesimden en varlıklı kesime her gelir grubunun tükettiği temel gıda maddelerimizden birisidir. Türkiye yıllık 4-5 milyon ton arası üretimle dünyanın önemli patates üreticisi ülkelerinden birisi olmasına rağmen, patates fiyatlarındaki yıllık dalgalanmalar hem üretici hem de tüketiciyi olumsuz etkilemektedir. Tohumlukta halen dışa bağımlı olmamız, üretimde yüksek girdi (tohum, gübre, zirai ilaç) ve işgücü kullanımı, depolama olanaklarının yetersiz olması, aşırı fiyat dalgalanmaları, sanayide kullanım oranının düşük olması Türkiye patates sektörünün en önemli sorunlarıdır. Tatlıpatates üretimimiz Hatay yöresinde birkaç köyle sınırlı olup, üretimle ilgili güvenilir istatistiki bilgiler bulunmamaktadır. Bununla birlikte ürüne karşı son yıllarda artan bir ilginin olduğu görülmektedir.

Dünyada şeker (şakkaroz) üretiminin iki ana kaynağı şeker kamışı ve şeker pancarı olup, üretimin %78’i şeker kamışından %22’si ise şeker pancarından yapılmaktadır (Anonim 2019a). Türkiye’de şeker üretimi 1926 yılında Uşak ve Alpullu şeker fabrikalarının kurulmasıyla başlamış, geçen 93 yıllık sürede sadece şeker pancarı üretimi için değil tüm Türkiye’de tarımsal üretim sistemlerinin gelişmesi, makineleşme, ekim nöbeti gibi uygulamaların gelişmesinde lokomotif görevi görmüştür. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak son 20 yıl içerisinde Türkiye şeker sektöründe de önemli değişimler olmuştur.

Bu bildiri Türkiye’de geniş anlamda yetiştirilen, ülke tarımına ve ekonomisine çok büyük katkıları olan patates ve şeker pancarı bitkileri üretiminde mevcut durum analizi yapılarak, geleceğe yönelik beklentilerin ortaya konulması ve ilgili sektörün gelişimi için çözüm önerileri sunulması amaçlanmıştır. Ayrıca halen ülkemizde sınırlı miktarda üretilmekle birlikte gelecek için önemli potansiyeli olduğu düşünülen tatlıpatates bitkisinin üretimi de irdelenmiştir.

2. PATATES

Patates (*Solanum tuberosum* L.), geniş kullanım alanı, yüksek verim potansiyeli ve besin değeri nedeniyle büyük tarımsal öneme sahip bitkilerden birisidir. Geniş adaptasyon yeteneği nedeniyle halen dünyada her kıtadan toplam 161 ülkede üretilmekte ve dünyada en çok üretimi yapılan tarla bitkileri arasında mısır, çeltik ve buğdaydan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim 2019a). İnsan beslenmesinde önemli bitkisel gıda kaynaklarından birisi olan patates doğrudan ev tüketimi şeklinde kullanıldığı gibi birçok sanayi ürünü (çips, dondurulmuş ürünler, püre, un, nişasta, alkol, vb.) için de önemli bir hammadDEDİR. Ayrıca yumruları ve kurumuş sapları hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır. Yumrularında ortalama %15-25 oranında kuru madde içeren patates, özellikle karbonhidratlar (nişasta), protein, vitaminler (C, B1, B3, B6, K, folate, pantothenik asit) ve mineraller (K, Mn, Mg, Fe, Cu, P) açısından oldukça zengindir. Kabukları ile birlikte haşlanmış 100 g patates, yetişkin bir insanın günlük C ve B6 vitamini ihtiyaçlarının %16’sını,

potasyum ihtiyacının %15'ini, mangan ihtiyacının %11'ini, protein ihtiyacının da %5'ini karşılamaktadır. Halen milyonlarca insanın açlık ve yetersiz beslenme sorunlarıyla karşı karşıya olduğu dünyada, bu sorunların çözümüne katkı sağlayabilecek ürünlerin başında gelmektedir (Devaux vd. 2014, Hussain 2016). Bir serin iklim bitkisi olan patates geçmişte ağırlıklı olarak başta Batı Avrupa ve Kuzey Amerika olmak üzere gelişmiş ülkelerde yetiştirilen bir bitki iken son yirmi yıl içerisinde yarı tropik ve tropik bölgelere doğru hızlı bir yayılma göstererek az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için de önemli bir gıda maddesi durumuna gelmiştir.

Patatesin Türkiye'ye ilk olarak ne zaman ve nereden geldiği konusunda kesin bilgiler bulunmamaktadır. Çalışkan ve ark. (2010) çeşitli araştırmacıların raporlarına dayanarak patatesin Anadolu'ya biri 1850'li yıllarda Balkanlar üzerinden gelerek Sakarya ve Adapazarı bölgelerinde ve diğeri 1870'li yıllarda kuzeyden Rusya ve Kafkasya üzerinden gelerek Doğu Anadolu ve Karadeniz yaylalarında yetiştirilmeye başladığını bildirmişlerdir. Türkiye'de patates tarımı Cumhuriyet'in kurulmasından sonra hızlı bir artış göstermiştir. Türkiye'de 1999 yılında yaklaşık 220 bin hektar dikim alanı ve 6 milyon ton üretimle en yüksek seviyesine ulaşan patates üretimi, sonraki yıllarda önemli bir azalma göstermiştir. Üretim son on yıllık dönemde üretim miktarımız 4-4.8 milyon ton aralığında değişmektedir. Bununla birlikte patates fiyatlarının yıldan yıla büyük dalgalanma göstermesi hem üreticiler hem de tüketiciler açısından önemli sorun oluşturmaktadır.

2.1. Dünyada ve Türkiye'de Patates Üretimi

Dünya patates üretim verileriyle ilgili en güvenilir ve güncel veriler Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) tarafından yayınlanmakta olup, ancak 2017 yılına kadar olan verilere ulaşılabilmektedir. Buna göre dünyada kıtalar ve en fazla üretimin yapıldığı ilk 10 ülkenin 2013-2017 yılı arasındaki patates üretim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi son beş yılda dünya patates verimi yaklaşık %3,8 oranında artarak 2017 yılında 388.2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu dönem içerisinde, patates üretimi Güney Amerika kıtasında %9,3, Avrupa kıtasında %5,8, Asya kıtasında %5,1, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ise %12,3 oranında artarken, Afrika ve Okyanusya kıtalarında ise %11,6 oranında azalma göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2013-2017 arasında bölgeler ve ülkelere göre patates üretim miktarları (x1000 ton).

	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017 Değişim (%)
Asya	186.148	186.710	189.623	187.378	195.668	5,1
Avrupa	115.397	124.574	116.573	117.646	121.761	5,8
K. Amerika	24.370	24.632	24.342	24.346	24.429	0,2
G. Amerika	15.537	15.963	15.512	16.976	16.979	9,3
Afrika	28.309	24.222	25.196	23.513	25.011	-11,6
Okyanusya	1.782	1.620	1.631	1.611	1.575	-11,6
Dünya	374.070	380.264	376.577	374.252	388.190	3,8
AB	54.616	60.719	53.872	56.378	61.320	12,3
Çin	95.993	95.571	94.916	95.706	99.147	3,3

	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017 Değişim (%)
Hindistan	45.343	46.395	48.009	43.417	48.605	7,2
Rusya	30.199	31.501	33.645	31.107	29.590	-2,1
Ukrayna	22.258	23.693	20.839	21.750	22.208	-0,2
ABD	19.715	20.056	20.012	20.022	20.017	1,5
Almanya	9.670	11.607	10.370	10.772	11.720	21,2
Bangladeş	8.603	8.950	9.254	9.474	10.216	18,7
Polonya	7.290	7.689	6.314	8.872	9.172	25,8
Hollanda	6.677	7.100	6.652	6.534	7.392	10,7
Fransa	6.957	8.085	7.120	6.835	7.342	5,5
İran	4.597	4.988	5.140	4.995	5.102	11,0
Türkiye	3.955	4.166	4.760	4.750	4.800	21,4

Kaynak: Anonim (2019a)

Çin, Hindistan, Rusya, Ukrayna ve ABD dünyada sürekli olarak en fazla patates üretiminin yapıldığı ilk beş ülke olurken, bu ülkeler aynı zamanda dünyadaki toplam üretimin de %56'sını gerçekleştirmektedirler (Çizelge 1). Çin 99.1 milyon tonluk üretimle dünyada en fazla patates üretimi yapılan ülke olurken, tek başına dünyadaki üretiminin %25'ine, dikim alanlarının ise %30'una sahiptir. Çin'den sonra en büyük patates üreticisi olan Hindistan'da üretim miktarı son beş yılda sürekli artarak 2017 yılında 48.6 milyon tona ulaşmıştır (Çizelge 1). Patates üretiminin büyük beşlisi içerisinde sadece Rusya ve Ukrayna'da son beş yıllık dönemde üretim miktarında bir miktar azalma görülmüştür. Rusya'da 2015 yılına kadar artan üretim daha sonra azalmaya başlayarak 2017 yılında son beş yılın en düşük seviyesine ulaşmıştır. Buna karşılık Ukrayna en az üretimi 2015 yılında yaparken daha sonra tekrar artış göstererek 2013 yılı seviyesine ulaşmıştır. Rusya ve Ukrayna'da patates üretimi büyük ölçüde yağışa dayalı olarak yapıldığından üretim miktarları yıllara göre değişiklik göstermekle birlikte iki ülkenin yıllık toplam üretimi sürekli 50 milyon tonun üzerinde olmuştur. İlk beş ülkeden ABD'de ortalama verim (48,2 t/ha) dünya ortalamasının (20,1 t/ha) iki katından fazlayken, Çin (17,2 t/ha), Rusya (15,7 t/ha) ve Ukrayna (16,8 t/ha) dünya ortalamasının altında verime sahiptirler. Hindistan ise 22,3 t/ha ile dünya ortalamasına yakın bir verime sahiptir. İlk beş ülkeden sonra gelen ülkelerde beş yıllık dönemde patates üretimleri genelde çift haneli sayılarda artış gösterirken en fazla artış %25,8 ile Polonya'da görülmüştür (Çizelge 1).

Türkiye'de 2013-2017 dönemi içerisinde patates üretimi %21,1 oranında artış göstermiş ve 2017 yılında toplam 4.8 milyon ton patates üretimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Bu üretim miktarı ile Türkiye 2017 yılında dünyada en fazla patates üretiminin yapıldığı 14. ülke olmuştur. Türkiye, iklim ve toprak özellikleri yönünden patates üretimi için oldukça avantajlı bir konuma sahip olup, ülkenin neredeyse tamamında ve yılın hemen her döneminde (ana ürün, turfanda ve ikinci ürün) patates üretimi yapılabilmektedir. Orta ve Doğu Anadolu ile Geçit bölgelerinde patates ana ürün olarak yaz aylarında yetiştirilmektedir. Ana ürün patates üretimi, toplam üretimin %80'ini kaplamaktadır. Akdeniz ikliminin hakim olduğu kıyı Akdeniz ve Ege bölgelerinde kış ve ilkbahar aylarında turfanda patates üretimi yapılmaktadır. İkinci ürün patates üretimi halen sadece İzmir/Ödemiş'te yapılmaktadır (Çalışkan vd. 2010).

Çizelge 2. Türkiye’de en fazla patates üretimin yapıldığı ilk on ilde 2013-2018 arasında üretim miktarları değişimi (ton).

İller	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018 Değişim (%)
Niğde	512.644	618.853	674.773	892.297	835.200	732.188	42,8
Konya	420.755	509.188	493.748	549.802	567.076	611.957	45,4
Afyon	306.377	301.579	434.929	476.900	473.016	455.352	48,6
Kayseri	299.346	285.770	287.835	305.470	351.270	385.913	28,9
İzmir	441.279	391.347	407.745	367.706	396.130	330.143	-25,2
Nevşehir	177.620	218.952	301.039	255.773	249.626	269.620	51,8
Adana	179.775	206.120	219.221	221.397	241.196	219.076	21,9
Aksaray	173.756	239.728	242.302	210.959	207.810	202.371	16,5
Sivas	133.598	171.663	249.603	226.919	164.778	150.327	12,5
Bolu	247.093	280.735	249.603	226.919	164.778	150.327	-39,2
Diğer	1.055.757	942.065	1.199.202	1.015.858	1.149.120	1.042.726	-1,2
Toplam	3.948.000	4.166.000	4.760.000	4.750.000	4.800.000	4.550.000	15,3

Anonim (2019b).

Çizelge 3. Türkiye’de en fazla patates üretimin yapıldığı ilk on ilde 2013-2018 arasında dikim alanları değişimi (da).

İller	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013-2018 Değişim (%)
Niğde	153.510	179.660	227.466	237.851	234.590	202.990	32,2
Konya	107.930	121.257	126.780	134.907	138.269	148.333	37,4
Afyon	83.840	83.206	149.424	139.956	129.131	129.925	55,0
Kayseri	75.197	71.300	77.007	84.931	91.106	100.028	33,0
İzmir	115.034	105.900	114.671	104.974	111.665	93.804	-18,5
Nevşehir	40.660	49.610	69.901	58.856	61.085	62.118	52,8
Adana	50.288	57.180	58.011	61.306	65.976	64.033	27,3
Aksaray	54.239	69.450	69.425	66.854	58.350	55.300	2,0
Sivas	49.820	62.820	76.702	69.434	60.229	59.202	18,8
Bolu	83.965	84.450	90.411	84.593	59.866	54.457	-35,1
Diğer	434.436	399.086	478.224	403.394	418.238	388.853	-10,6
Toplam	1.249.436	1.283.919	1.538.022	1.447.056	1.428.505	1.359.043	8,8

Anonim (2019b).

Türkiye’de en fazla patates üretimi yapılan illerde 2013-2018 yılları arasındaki üretim miktarı değişimleri Çizelge 2’de, dikim alanı değişimleri ise Çizelge 3’de verilmiştir. Görüldüğü gibi 2013 yılına göre ülkede toplam patates üretimi %15,3, dikim alanı ise %8,8 artış göstermiştir. Bununla birlikte Çizelge 2 ve 3 incelendiğinde başlıca patates üreticisi illerdeki değişim miktarının çok daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. En fazla üretimin yapıldığı ilk üç ilde (Niğde, Konya, Afyonkarahisar)

belirtilen dönemdeki üretim artışı %40'ın üzerinde olurken, Nevşehir'de %50'nin üzerinde bir artış görülmüştür. İlk on il içerisinde sadece İzmir ve Bolu'da ciddi anlamda üretim azalması yaşanmıştır. Diğer taraftan 2013 yılının son 10 yılın en az üretim yapılan yılı olması, artış oranlarının yüksek görünmesinin esas nedenidir. Nitekim son üç yıl dikkate alındığında Türkiye genelinde ve önemli üretici illerin çoğunda patates üretim alanı ve miktarı azalma göstermiştir (Çizelge 2 ve 3). Konya ili patates üretiminin en fazla arttığı il olup son on yıldır sürekli artış göstermektedir. Tarlaların düz ve büyük ölçekli olması nedeniyle özellikle büyük üreticilerin tercih ettiği bu ilimizde üretimin tamamen yeraltı su kaynaklarının kullanılarak yapılması, sadece patates değil tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini de tehdit etmektedir.

2.2. Dünyada ve Türkiye'de Patates Ticareti

Patates hacimli bir ürün olduğundan genel olarak tohumluk dışında uzak mesafeli uluslararası taze ürün ticareti sınırlı miktardadır. Dünyada 2013-2017 yılları arasında gerçekleşen patates ithalat ve ihracat verileri Çizelge 4'de, bazı önemli patates üreticisi ülkelerde 2017 yılındaki patates ithalat ve ihracat değerleri ise Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi dünyada da taze patates ithalat ve ihracat değerleri yıllara göre önemli değişkenlik göstermiş ve 2013-2017 yıllarında 11.5-14 milyon ton arasında değişim göstermiştir. Bunun en büyük nedeninin özellikle yağışa dayalı üretim yapan ülkelerde iklimle bağlı olarak üretimdeki azalma veya artış olduğu tahmin edilmektedir. Bununla birlikte işlenmiş (donuk) patates ticaret rakamlarının yıllara göre dalgalanma göstermediği ancak düzenli bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Bu veriler dünyada işlenmiş patates ürünlerinin tüketiminin bir artış gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

Çizelge 4. 2013-2017 arasında dünyada taze ve donuk patates ithalat ve ihracat verileri.

		2013	2014	2015	2016	2017
Taze Ürün	İthalat (ton)	13.026.104	12.427.864	11.972.511	13.408.451	14.254.568
	İthalat (1000 \$)	5.095.773	4.453.515	3.720.343	4.289.201	4.544.536
	İhracat (ton)	12.218.337	12.234.323	11.435.683	12.556.241	14.057.158
	İhracat (1000 \$)	4.593.206	4.248.660	3.392.937	3.907.330	4.343.816
Donuk Ürün	İthalat (ton)	6.213.050	6.396.369	6.722.684	7.093.279	7.605.636
	İthalat (1000 \$)	6.642.370	6.663.567	6.164.022	6.629.558	7.315.371
	İhracat (ton)	6.323.146	6.523.059	6.921.300	7.370.865	7.848.783
	İhracat (1000 \$)	6.440.506	6.449.828	5.940.597	6.585.615	7.151.364

Kaynak: Anonim (2019a)

Dünyada en fazla patates ithalat ve ihracat yapan on ülkeye baktığımızda ağırlıklı olarak Avrupa Birliği ülkelerinin olduğunu görmekteyiz. Hollanda yaklaşık 1.8 milyon tonluk ithalat ve ihracat rakamları ile dünya patates ticaretindeki en önemli aktör durumundadır. Belçika 2.2 milyon tonluk ithalat ve 9.8 milyon tonluk ihracat ile yine önemli bir patates ülkesidir. 2017 yılında en fazla patates ihracatını yaklaşık 2 milyon ton ile Fransa gerçekleştirirken bu ülke aynı zamanda 431,5 bin ton da ithalat

gerçekleştirmiştir. Sayılan bu ülkeler önemli tohumluk üreticisi olup ihracatlarının önemli bir kısmı tohumluk ihracatıdır. Ayrıca patates işleme sanayinin de çok geliştiği bu ülkeler, taze patates alıp işleyerek işlenmiş ürün ihracatı yapmaktadırlar. Çizelge 5'deki verilerde asıl üzerinde durmamız gereken husus, komşumuz Irak'ın 383.907 ton ile önemli bir patates alıcısı olmasıdır. Türkiye bu ülkeye 2017 yılında 91.237 ton, 2018 yılında ise 135.813 ton taze patates ihracatı gerçekleştirmiştir (Anonim 2019b). Diğer bir husus ise yine komşumuz İran'ın 512.954 ton ile dünyada en fazla patates ihraç eden 8. ülke olmasıdır. Bu veri, aynı coğrafyalara hitap ettiğimiz bu ülkenin pazarı bizden çok daha iyi değerlendirdiğini göstermektedir.

Çizelge 5. Dünyada en fazla patates ithalat ve ihracatı yapan 10 ülkenin verileri.

Ülke	İthalat (ton)	İthalat (1000 \$)	Ülke	İhracat (ton)	İhracat (1000 \$)
Belçika	2.170.113	507.856	Fransa	2.038.305	594.729
Hollanda	1.770.228	354.586	Almanya	1.995.553	393.978
İspanya	780.766	250.502	Hollanda	1.821.595	798.312
İtalya	619.241	191.928	Belçika	975.837	209.832
Almanya	607.067	246.117	Kanada	706.343	238.838
Rusya	560.637	220.413	Mısır	671.287	272.730
ABD	501.794	232.289	ABD	546.658	239.857
Fransa	431.551	135.757	İran	512.954	144.335
Irak	383.907	114.882	Çin	509.537	280.758
Portekiz	359.103	96.297	Pakistan	414.933	80.972

Kaynak: Anonim (2019a)

Türkiye'nin 2014-2018 yılları arasındaki patates ve ürünleri dış ticaret verileri Çizelge 6'da verilmiştir. Türkiye coğrafi açıdan patates ihracatı açısından avantajlı bir konumda olmasına rağmen bu avantajı yeterince kullandığı söylenemez. Ancak Çizelge 6'da görüldüğü gibi 2016 yılından itibaren ham patates ihracatımızda önemli bir artış yaşanmıştır. Bunda bu yıllarda Suriye ve Irak'a yapılan yüklü miktarlardaki ihracat etkili olmuştur. Son yıllarda yaşanan olumlu bir gelişme tohumluk ihracatındaki artıştır. Yerli firmaların tohumluk üretimine yatırımları arttıkça bu pazarın daha da büyüyeceği beklenmektedir. Yakın coğrafyamızda bulunan tüm ülkelerin tohumluk patates ithalatçısı olduğu göz önüne alınarak bu alana yönelik teşvik mekanizmaları geliştirilmelidir. Son beş yıl içerisinde küçük miktarlarda işlenmiş (donuk) patates ihracatı da yapılmasına rağmen halen bu alandaki üretim ve dış ticaret hacmimiz oldukça düşüktür.

Çizelge 6. 2014-2018 yılları arasında Türkiye patates ithalat ve ihracat verileri.

		2014	2015	2016	2017	2018
İhracat	Ham patates (ton)	10.405	13.283	190.656	200.488	247.522
	Ham patates (\$)	2.188.455	1.427.181	22.732.169	26.324.408	22.893.541
	Donuk patates (ton)	59,6	250,5	477,6	140,0	81,4
	Donuk patates (\$)	85.950	140.178	328.003	76.658	67.855
	Tohumluk (ton)	3.135	0	833	4.751	14.026
	Tohumluk (\$)	2.109.033	0	392.949	1.394.697	3.685.337
İthalat	Ham patates (ton)	9.563	7.810	2.749	998	2.984
	Ham patates (\$)	5.112.082	4.399.741	978.402	428.188	765.126
	Donuk patates (ton)	1	493	7	0	0
	Donuk patates (\$)	606	82.459	4.450	0	0
	Tohumluk (ton)	19.007	38.440	26.386	16.255	18.746
	Tohumluk (\$)	16.631.677	24.162.491	19.285.929	10.856.695	14.087.041

Kaynak: Anonim (2019b).

Patates ithalatımız 2019 yılına kadar tohumluk ağırlıklı olarak gerçekleşmiştir. Bunda en büyük etken üreticiyi koruma amaçlı yemeklik patates ithalatında uygulanan yüksek gümrük vergisi uygulamasıdır. Çizelge 6'da görüldüğü üzere 2014-2018 yılları arasında toplam 24.100 ton yemeklik, 118.834 ton ise tohumluk patates ithalatı yapılmıştır. Yemeklik ithalatın büyük çoğunluğunu Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinden yapılan turfanda patates ithalatı oluştururken, bir miktar da Suriye, Gürcistan ve Azerbaycan'dan da ithalat yapılmıştır. Suriye'de iç savaş nedeniyle bu ülke ile olan dış ticaretimiz biraz karmaşık olup kayıt dışı alım-satım işlemlerinin de yapıldığı tahmin edilmektedir. 2018 yılında üretim miktarının bir miktar azalması ve ihracattaki artış nedeniyle ülkede patates fiyatlarının aşırı yükselmesi gerekçesiyle 11.03.2019 tarih ve 30711 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 815 numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile 20 Nisan 2019 tarihine kadar ithal edilecek 200.000 ton patates için daha önce %19.3 olan gümrük vergisi sıfırlanmıştır. Bu karar sonrası Ocak-Eylül 2019 döneminde toplam 64.039.204 kg sofralık patates ithalatı yapılarak 31.994.053 Amerikan Doları döviz ödenmiştir. Böylece 2019 yılının ilk dokuz aylık döneminde ithal edilen sofralık patates miktarı önceki beş yıl boyunca ithal edilen miktarın yaklaşık 2,7 katı olmuştur.

Türkiye'de patates üreticilerinin en büyük sorunu fiyat istikrarının olmamasıdır. Çizelge 7'de görüleceği gibi yıllık üretim miktarındaki değişime kıyasla fiyat değişimi çok daha fazla olmaktadır. Türkiye'de patatesin farklı kullanım alanlarına yönelik sağlıklı istatistik verilere ulaşılamamaktadır. Bununla birlikte sektör temsilcileriyle yapılan görüşmelerden, üretilen patateslerin yaklaşık %12-14'ünün sanayilik olarak işlendiği, %55-60'ının ise sofralık olarak tüketildiği tahmin edilmektedir. Bu durumda ortalama kişi başı tüketimimiz yaklaşık 35 kg civarındadır. Aslında toplam ülke nüfusuna Suriyeli göçmenler (2018 yılında 3.6 milyon) ve turistlerin (2018 yılında 46 milyon) de eklenmesi durumunda gerçek kişi başı tüketim rakamları 30 kg'ın altına düşmektedir. Dünyada kişi başına patates tüketimi ortalama 31 kg civarında iken, Kuzey Amerika'da 60 kg'a, AB ülkelerinde ise 87 kg'a kadar çıkmaktadır. Patatesin kullanım alanının genişliği düşünüldüğünde kişi başı tüketiminin artırılması üretici fiyatlarının çok düşmesini engelleyecektir. İngiltere, Belçika, Hollanda, Almanya

gibi patates sektörünün başat ülkelerinde sanayide işlenen patates oranı %50 civarındadır. Son yıllarda işlenmiş patates ürünlerine olan ilginin artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Dünya ticaretinde de işlenmiş ürünlerin payı giderek artmaktadır. Bu açıdan Türkiye’de önümüzdeki dönemlerde patates sanayine olan yatırımların artması beklenmektedir. Sanayilik patates üretiminin artması hem üretimin daha bilinçli yapılmasını sağlayacak hem de ürünün pazarlama sorunlarını azaltacaktır. Önemli patates üretim bölgelerinde, patates sanayinin geliştirilmesini hedefleyen özel teşvik sistemlerinin devreye sokulması gerekmektedir.

Çizelge 7. 2005-2018 yılları arasındaki patates üretim, ihracat ve ortalama fiyat değerleri ile yıllık değişim oranları.

Yıllar	Üretim (1000 ton)	Fark (1000 ton)	İhracat (1000 ton)	Fark (1000 ton)	Fiyat (TL)	Değişim (%)
2005	4.060		78,0		0,56	
2006	4.366	+306	41,1	-36,9	0,73	30,3
2007	4.228	-138	24,0	-17,1	0,75	2,7
2008	4.197	-31	89,9	+65,9	0,81	8,0
2009	4.398	+201	68,7	-21,2	0,99	22,2
2010	4.548	+150	85,1	+16,4	1,07	8,1
2011	4.613	+65	100,5	+15,4	1,25	16,8
2012	4.795	+182	91,4	-9,1	0,96	-23,2
2013	3.948	-847	309,0	+217,6	1,32	+37,5
2014	4.166	+218	10,4	-298,6	2,15	+62,9
2015	4.760	+594	13,3	+2,9	2,05	-4,7
2016	4.750	-10	190,7	+177,4	1,22	-51,2
2017	4.800	+50	200,5	+9,8	1,61	32,0
2018	4.550	-250	247,5	+47	2,40	49,1

Kaynak: Anonim (2019b)

2.3. Patates Üretimi ile İlgili Sorunlar

Patates tarla bitkileri içerisinde üretim maliyeti en yüksek olan bitkidir. Niğde Ziraat Odası 2019 yılında kendi arazisinde üretim yapan bir çiftçinin bir dekar patates üretim maliyetinin 3.105 TL olduğunu, ortalama 3.5 ton verim alan bir çiftçi için patatesin kg maliyetinin 90 kuruş olduğunu belirlemiştir. Bunun altında bir satış fiyatı maliyeti karşılamamaktadır. Ayrıca bu maliyet hesabına depolama maliyeti de eklenmemiştir. Patatesin yıl boyu ürün arzı sağlanabilmesi için 3-8 ay arasında depolanması gerektiği göz önüne alındığında kilogram patates maliyeti daha da artmaktadır. Üretim, ülkenin tamamında sulamaya dayalı olarak yapılmakta olup kök sisteminin yüzlek olması nedeniyle su tüketimi fazla olmaktadır. Yazlık ana ürün patates üretiminde bir yetiştirme döneminde ortalama 12-18 kez sulama yapılmakta, özellikle Niğde ve Nevşehir gibi toprak yapısı kumlu olan bölgelerde sulama sayısı 20’ye kadar çıkabilmektedir. Sulamalar yeraltı veya yerüstü su kaynaklarından basınçlı sulama ile yapıldığından enerji (elektrik) maliyeti yüksek olmaktadır. Bitkinin genellikle geçirgen topraklarda yetiştirilmesi ve fazla sulama nedeniyle besin elementi yıkanması fazla olmaktadır. Gerek yıkanmanın fazla olması gerekse üreticilerin fazla gübre atma eğilimleri birleşince patatesteki gübre kullanım miktarları diğer bitkilere

göre 1-2 kat daha fazla olmaktadır. Üretim fazla yapıldığı Niğde-Nevşehir yöresinde dekara kullanılan saf azotlu gübre miktarının 60-80 kg'a kadar çıktığı görülmektedir.

Niğde Ziraat Odası verilerine göre patates üretim maliyetinin %34'ünü tohum, %19'unu sulama ve %16'sını gübre oluşturmada olup bu üç kalem toplam maliyetin yaklaşık %70'ini tutmaktadır. Bununla birlikte patates üreticisine verilen tarımsal destekler, bu maliyetler yanında oldukça düşük kalmaktadır. 2019 yılı için açıklanan tarımsal destek miktarlarına göre patates üreticisine 27 TL/da mazot ve 4 TL/da gübre desteği ile 80 TL/da tohumluk kullanım desteği verilmektedir. Bu durumda devlet tarafından verilen tarımsal üretim desteği, toplam üretim maliyetinin ancak %3,6'sını karşılamaktadır. Bu destek miktarının ülkedeki patates üretimini artırıcı bir etkisinin olması mümkün değildir. Çoğunluğunda ithal ürünlere (mazot, gübre, tohum) bağımlı olduğumuz girdi fiyatlarının sürekli artması, patates üreticilerinin her yıl daha fazla Patatesin yüksek miktarda gübre ve su tüketen bir bitki olduğu göz önüne alındığında sulama sistemlerinin etkinliğinin artırılması, enerji kullanımının azaltılması, gübre kullanımının azaltılması konularında eğitici ve yönlendirici çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Patates tarla bitkileri içerisinde en fazla hastalık ve zararlı baskısına maruz kalan bitkilerden birisidir. Bitkinin yumrularla vejetatif olarak çoğaltılması hastalık ve zararlıların da daha kolay taşınmasına yol açmaktadır. Bu nedenle patates üretiminde hastalık-zararlı mücadelesi büyük önem taşımakta, çok sayıda ilaçlama yapılmaktadır. İlaçlama konusunda herhangi bir devlet desteği bulunmamaktadır. Yağışlı ve sıcak geçen yıllarda ortaya çıkan mildiyö salgınları önemli reelte düşüşlerine yol açmaktadır. Ancak bu konuda bakanlık teşkilatlarınca kurulan herhangi bir erken uyarı sistemi bulunmamaktadır. Gerek gübre kullanımının fazla olması gerekse hastalık ve zararlılarının çok olması nedeniyle patates üretiminde münavebe uygulaması diğer tarla bitkilerine göre daha fazla öneme sahiptir ve mutlaka uygulanması gerekir. Bu konuda 12.01.2011 tarih ve 27813 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Bitki Pasaportu Sistemi ve Operatörlerin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik" in 6. maddesinin (h) bendinde aynı parselde üç yılda bir patates ekilmesi gerektiği belirtilmesine rağmen bu kuralın yeterince uygulanmadığı görülmektedir. Son yıllarda tohumluk fiyatlarının da yükselmesi ile birlikte üreticilerin tohumluk vasfı olmayan yumruları tohumluk olarak kullanmaya başladıkları gözlenmektedir. Bu durum özellikle nematodlar gibi topraktan uzaklaştırılması zor olan zararlıların ve birçok hastalığın ülke geneline yayılmasına yol açmaktadır. Tarım ve Orman Bakanı Bekir Pakdemirli'nin 2019 yılı başında yaptığı açıklamaya göre Türkiye'de 25 ilde 141.650 dekar alan karantinaya tabi hastalık ve zararlılar (Patates Siğili, Bakteriyel Solgunluk, Kahverengi Çürüklük, Patates Halka Çürüklüğü ve Patates Kist Nematodları) nedeniyle patates üretimine yasaklanmış durumdadır. Ancak bu yasak yeni (özellikle Siğil açısından) başlayan bir uygulama olmayıp 2004 yılından bu yana devam etmektedir.

Patateste doğrudan üretimle ilgili olmasa da ürün arzını etkileyen bir diğer husus depolama ve depo kayıplarıdır. Patatesin yıl boyu piyasaya sürülebilmesi için ana ürün hasatlarından sonra depolamaya alınmakta ve yaklaşık 6-9 ay depolanmaktadır. Bununla birlikte üreticilerin büyük bölümünün uygun depo koşullarına sahip olmaması nedeniyle depo kayıpları çok yüksek (%15-25) olmaktadır.

2.4. Tohumluk Patates Üretimi ve Yerli Çeşit İslah Çalışmaları

Patates birim alana en fazla tohumluk kullanılan bitkidir. Tohumluk yumrunun iriliği ve dikim sıklığına bağlı olarak dekara 200-600 kg arasında tohumluk kullanılabilir. Resmi hesaplamalarda genellikle tohumluk miktarı 150-250 kg/da olarak esas alınmakla birlikte uygulamada 350-400 kg/da arasında tohumluk kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle tohumluk maliyeti, üretimin en büyük girdi kalemini oluşturmaktadır. Türkiye’de son on yıl içerisinde tohumluk ithalat, üretim ve dağıtım miktarları Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Türkiye’de 2013-2018 arasında tohumluk patates ithalat, sertifikalı tohumluk üretimi ve yeterlilik oranları ile ilgili veriler.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Üretim (ton)	150.908	163.269	175.397	231.592	258.180	276.390
İthalat (ton)	9.415	18.823	38.440	26.386	16.255	18.746
İhracat (ton)	2.200	3.135	0	833	4.751	14.026
Dikim Alanı (ha)	125.030	129.703	153.879	144.857	142.884	135.937
Tohum İhtiyacı (ton)*	437.605	453.960	538.577	507.000	500.094	475.780
Tohum Yeterlilik Oranı (%)*	34,0	35,3	32,6	45,5	50,7	55,1

*Tohumluk kullanım miktarı 350 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Tohumluk patates üretim ve pazarlaması tamamen özel sektör tarafından yürütülmekte, Tarım ve Orman Bakanlığı ise denetleyici konumunda bulunmaktadır. Son yıllarda tohumluk patates üretimi açısından bazı hamleler yapılmış olsa da halen yurtdışına bağımlılığımız devam etmektedir. Genel olarak firmalar yurtdışından Temel-1 veya Temel-2 kademede tohumluk ithal etmekte ve bir yıl çoğaltarak Sertifikalı-1 kademede pazarlanmaktadır. Çizelge 8’de görüldüğü gibi 2013-2018 arasındaki dönemde toplam 128.065 ton tohumluk patates ithal edilmiştir. Yurt içinde üretilen tohumluk miktarı 2013 yılından bu yana sürekli artış göstererek 2018 yılı sonunda %83’lük artışla 276.390 tona ulaşmıştır. Aynı yıl 14.026 ton ile tohumluk ihracat rekoru da kırılmıştır. Bununla birlikte tüm olumlu gelişmelere rağmen sertifikalı tohumluk yeterlik oranı halen %55’ler düzeyindedir. Yerli üretimin artırılabilmesi için, tohumluk üretimini ithalata bağımlı olmaktan çıkarılıp yüksek kademe (Süper Elit, Ön Elit vb.) tohumluk üretiminin desteklenmesi gerekmektedir. Bu konuda halen yürürlükte olan net bir teşvik sistemi olmamakla birlikte son yıllarda bazı firmalar tarafından doku kültürü ile başlangıç materyali üretimine yatırımlar yapılmıştır. Doku kültürü ile üretilen Süper Elit (Ön Temel) tohumlukların üreticiye ulaşması (Sertifikalı-1) 5-6 yıl sürmekte ve yapılan yatırımların geri dönüşü oldukça geç olmaktadır. Bu nedenle, doku kültürü ile tohumluk üretim yatırımları için özel bir teşvik/destek sisteminin uygulamaya sokulması gerekmektedir. Ülkenin tohumluk üretimine uygun geniş alanlara sahip olması ve coğrafi konum itibarıyla tohumluk pazarlarına yakınlığı göz önüne alındığında, Türkiye’nin gelecekte tohumluk patates üretim üssü olma potansiyeli bulunmaktadır.

Yerli tohumluk üretiminin artırılabilmesinin bir diğer koşulu ise yerli çeşitlerin geliştirilmesidir. Bu konuda son yıllarda gerek kamu araştırma enstitüleri ve üniversitelerde gerekse özel sektörde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Türkiye’de 2019 yılı itibarıyla 176 adet tescilli patates çeşidi bulunmakta olup bunlardan 21 bir tanesi Türkiye’de yapılan melezleme çalışmaları sonucunda ıslah edilerek

tescil ettirilmiştir (Anonim 2019c) Bu çeşitlerden 10 tanesi Niğde Patates Araştırma Enstitüsü, 1 tanesi Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 10 tanesi ise iki özel sektör firması tarafından tescil ettirilmiştir. Ayrıca özel sektör tarafından geliştirilen 12 çeşidin de üretim izni alınmış olup 2019 ve 2020 yıllarında tescil edilmeleri beklenmektedir. Yerli çeşitlerin tohumluk üretimlerinin yapılması için teşvik mekanizmalarının geliştirilmesi önem taşımaktadır.

2.5. Patates Üretimine Geleceği ve Öneriler

Patates ülkemizde buğday, şeker pancarı, arpa ve mısırdan sonra en fazla üretilen tarla bitkisidir. Ayrıca beslenmedeki yeri ve önemi ile geniş kullanım alanı göz önüne alındığında üretiminin sürekli ve yeter miktarda yapılması gereken bir temel gıda maddesidir. Bu nedenle Türkiye’de patates üretiminden vazgeçilmesi veya üretimin azaltılması mümkün değildir. Üretim daralmasına bağlı olarak fiyatı aşırı yükseldiğinde ülke genelinde krize neden olmakta, öte yandan üretim (arz) fazlası nedeniyle fiyatı çok düşük olduğunda yüksek üretim maliyeti nedeniyle üreticileri iflasa sürükleyebilmektedir. Maalesef ülkemizde birçok alanda olduğu gibi patates sektörü ile ilgili de uzun vadeli planlamaların yapıldığı sistemli bir politika bulunmamaktadır. Kriz zamanlarında bazı geçici çözümler üretilmeye çalışılmakta ancak sektörü yönlendirici bir politika izlenmemektedir. Örneğin 2019 yılında patates arzının düşmesiyle fiyat aşırı yükselince önce gümrük vergisi düşürülerek ithalat teşvik edilmiş, ardından tanzim satış mağazaları aracılığıyla ucuz patates satışı yapılmaya çalışılmıştır. Fiyatların çok düşük olduğu yıllarda ise devlet tarafından alımlar yapılarak veya ihracat teşvikleri verilerek üreticiler korunmaya çalışılmaktadır. Ancak tüm bu önlemler belirli bir plan ve program dahilinde yapılmadığından sadece günü kurtarmaya yönelik olmakta, sektörün sorunlarına kalıcı çözüm sunmamaktadır. Günümüzde belirli bir sektörün tamamen devlet tarafından denetim altında tutulması beklenemez. Bu nedenle oluşturulacak politikaların yönetici değil yönlendirici nitelikte olması gerekir. Bununla birlikte 2015 yılında düzenlenen Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresinde dile getirilen sorunlar ve çözüm önerileri konusunda geçen beş yıllık sürede önemli bir değişim olmadığı görülmektedir. Bu nedenle patates sektörünün geliştirilmesi için yapılması gereken çalışmalar ve politikalar konusunda önceki kongrede belirtilen öneriler küçük değişikliklerle aşağıda tekrar sunulmuştur:

- a) Öncelikle teknolojik olanaklardan da yararlanılarak sektörle ilgili doğru ve güvenilir verilerin toplanması sağlanmalıdır.
- b) Ürünün üretiminden pazarlamasına tüm sorunların çözümü için en etkili yol üreticilerin örgütlenmesini (kooperatif, birlik vb.) sağlamaktır. Bu nedenle, özellikle üreticiler düzeyinde, örgütlenme teşvik edilmeli, bu konuda tarım teşkilatlarının inisiyatif almaları sağlanmalıdır.
- c) Patates sektörünün yetiştiriciliğinden tüketicinin sofrasına kadar her aşamasındaki sorunlarıyla ilgilenecek; patates sektörü ile ilgili konularda ülke politikalarının oluşmasını ve yönlendirilmesini sağlayacak; sorunların çözümüne yönelik projeler üretecek Türkiye Ulusal Patates Konseyi’nin oluşturulması sağlanmalıdır.
- d) Yerli çeşit ıslahı ve tohumluk üretiminin artırılması konusundaki politika devam ettirilmeli, ancak daha etkin mekanizmalar geliştirilmelidir. Yerli çeşitlerin tohumluk üretimini yapan firmalara pozitif ayrıcalıklar sağlanarak yerli üretim desteklenmelidir.
- e) Ar-Ge politikalarında patates üretim sistemlerinin iyileştirilmesine ve girdi kullanımının optimizasyonuna yönelik konuların da öncelikli alanlar arasına dâhil

edilmesi gerekmektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarının yayımı ve üreticilerin eğitimi konularındaki çalışmalar artırılmalıdır.

f) Hasatalık ve zararlı gelişimini takip ederek üreticileri zamanında önlem almaya teşvik edecek erken uyarı sistemleri geliştirilmelidir.

g) Patates sanayinin geliştirilmesine yönelik destek/teşvik sistemleri oluşturulmalıdır. Patates işleme tesislerinin artması, sözleşmeli üretimin yaygınlaşması, fiyat ve satış garantisi, kaliteli tohumluk ve doğru girdi kullanımı gibi üretimle ilgili birçok sorunun çözümüne dolaylı yünden önemli katkılar yapacaktır. Bu konuda özellikle patates üretimin yoğun yapıldığı illerde özel teşvik programları başlatılabilir.

h) Patates hacimli bir ürün olduğundan uzak mesafeli uluslararası ticarete çok uygun bir ürün değildir. Ancak Türkiye, uluslararası patates ürünleri (tohumluk, sofralık patates, işlenmiş ürünler) ticaretinin hızlı geliştiği bir bölgede yer almaktadır. Bu fırsatı iyi değerlendirmek için tüm kategorilerde ihracatın artırılmasına yönelik politikalar geliştirilmelidir.

3. TATLI PATATES

Tatlıpatates (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), Güney Amerika kökenli bir sıcak iklim bitkisi olup, 2017 yılı itibariyle dünyada 119 ülkede yetiştirilmektedir. Tatlıpatates, kurağa nispeten dayanıklı olması, yüksek verim potansiyeli, geniş adaptasyon yeteneği ve düşük girdi isteği yanında bitkinin toprak altı ve toprak üstü organlarının insan ve hayvan beslenmesinde kullanılabilmesi gibi üstün özellikleri ile yetiştirildiği ülkelerde en önemli gıda kaynaklarından birisi durumundadır (Woolfe 1992). Tatlıpatatesin depo kökleri β -karoten (provitamin A), askorbik asit (vitamin C), B vitamini kompleksi ve fenolik bileşikler açısından mükemmel bir kaynak durumundadır. Sarı veya turuncu et rengine sahip bir tatlıpatates çeşidinin 125 g'ı, okul çağındaki bir çocuğun günlük A vitamini ihtiyacının tamamına ve C vitamini ihtiyacının yarısını karşılamaktadır. Ayrıca E vitamini, demir, potasyum ve bitkisel lifler açısından da önemli bir kaynaktır (Woolfe 1992, Bovell-Benjamin 2007). Tatlıpatates depo kökleri taze olarak veya kurutulduktan sonra kümes hayvanları, büyük ve küçükbaş hayvan beslenmesinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 9. Dünyada en fazla tatlıpatates üretimi yapılan 10 ülkede 2013-2018 arasındaki üretim miktarları (x1000 ton).

	2013	2014	2015	2016	2017	2013-2017 Değişim (%)
Çin	70.741	71.540	71.355	72.401	72.032	1,8
Malawi	4.042	4.210	4.325	4.464	5.472	35,4
Tanzanya	3.470	3.501	3.454	3.844	4.244	22,3
Nijerya	3.677	3.761	3.845	3.930	4.014	9,2
Endonezya	2.387	2.383	2.298	2.169	2.023	-15,2
Etiyopya	1.783	2.702	1.513	1.940	2.008	12,6
Angola	1.200	1.929	1.933	1.817	1.856	54,7
Uganda	1.811	1.818	2.045	2.068	1.657	-8,5
ABD	1.124	1.342	1.407	1.431	1.617	43,9
Hindistan	1.132	1.088	1.228	1.454	1.460	29,0
Dünya	107.737	108.959	108.327	111.538	112.835	4,7

Kaynak: Anonim (2019a)

Dünyada en fazla tatlıpatates üretimi yapılan on ülkenin 2013-2017 arasındaki üretim verileri Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelge 9'da görüldüğü gibi dünyada yıllık toplam üretim miktarı 112 milyon ton civarındaki olup, dünyada gıda amaçlı üretilen 6. bitki durumundadır. Dünyada üretilen tatlıpatatesin %64'ü tek başına Çin tarafından üretilmektedir. Merkezi Lima, Peru'da bulunan Uluslararası Patates Merkezi (CIP)'nin Afrika ve Asya'da yetersiz ve dengesiz beslenme ile mücadele amaçlı yürüttüğü projelerle son yıllarda özellikle Afrika ülkelerindeki üretimi önemli ölçüde artmıştır (Anonim 2019d). Çizelge 9'da görüldüğü gibi son beş yılda dünyadaki üretim sadece %4,7 artarken, Malawi'de %35, Tanzanya'da %22, Angola'da %55 artış göstermiştir. Aynı dönemde ABD'nde tatlıpatates üretimindeki artış oranı da dikkate değer şekilde yüksek (%43) olmuştur.

Dünyada en fazla tatlıpatates ithalat ve ihracatı yapan on ülkenin 2017 yılı dış ticaret verileri Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelge 10'da görüldüğü gibi tatlıpatates çok fazla uluslararası ticarete konu olan bir bitki değildir. Dünyada 2017 yılı itibarıyla 617.338 ton ithalat, 688.458 ton ihracat yapılmıştır. Dış ticaret verileri incelendiğinde en dikkat çekici husus tatlıpatates üretimi yapılmayan Hollanda ve Birleşik Krallık gibi ülkelerin en fazla ihracat yapan ülkeler arasında olmasıdır. Dünyanın en fazla tarımsal ürün dış ticaretini yapan Hollanda 87,4 milyon Dolar ödeyerek 110.245 ton tatlıpatates alıp, bunun 71.160 tonunu 92,7 milyon Dolar karşılığında tekrar ihraç etmektedir. En fazla tatlıpatates ithalatı yapan on ülkenin beş tanesinin Avrupa kıtasında olması, Türkiye'de bu bitkinin üretiminin artması durumunda önemli bir pazar potansiyelinin olacağını göstermektedir.

Çizelge 10. Dünyada en fazla tatlıpatates ithalat ve ihracatı yapan 10 ülkenin verileri (2017).

Ülke	İthalat (ton)	İthalat (1000 \$)	Ülke	İhracat (ton)	İhracat (1000 \$)
Birleşik Krallık	156.825	106.519	ABD	292.350	183.999
Hollanda	110.245	87.444	Hollanda	71.160	92.786
Kanada	66.226	46.504	Çin	44.230	55.606
Fransa	47.339	39.933	Vietnam	42.953	85.699
Belçika	33.995	25.981	İspanya	37.788	32.303
Almanya	32.152	42.324	Kanada	30.291	16.893
Tayland	18.796	14.090	Mali	25.532	1.090
Japonya	18.411	22.599	Honduras	14.816	10.125
ABD	12.171	15.067	Birleşik Krallık	14.583	14.980
Malezya	11.500	7.605	Mısır	13.593	16.838
Dünya	617.338	510.401	Dünya	688.458	596.598

Kaynak: Anonim (2019a)

Türkiye'de maalesef tatlıpatates üretimi ve ticareti konusunda güvenilir istatistik veri bulunmamaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından verilen istatistiklerde tatlıpatatesin hiç yetişmediği ve iklim isteği açısından yetiştirme imkanı olmayan Afyonkarahisar, Ankara, Eskişehir, Kayseri, Kocaeli, Van gibi illerde üretim görünmektedir. Bu nedenle Türkiye'deki üretim istatistikleri ile ilgili bilgi verilememektedir. Çalışkan ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalar sonucunda tatlıpatatesin Türkiye'de halen sadece Hatay Merkez ilçe ile İskenderun ve Yayladağ ilçelerine bağlı köylerde üretimi yapılmakta olduğunu, Hatay'da tatlıpatates tarımı

yapılan köylerde yaptıkları incelemeler sonucunda, üretim alanınının 1000-1500 da, toplam üretim miktarının ise 1500–2000 ton arasında olduğu tahmin ettiklerini bildirmişlerdir. Tatlıpatates, Hatay yöresinde küçük ölçekli aile işletmeciliği şeklinde yapılmakta, üreticisine oldukça yüksek getiri sağlayabilmektedir. Hatay halkı tarafından depo kökleri genelde haşlanmak veya fırında pişirmek suretiyle, bazen de yemek yapılmak suretiyle tüketilmekte, pazarlanamayan depo kökleri ve yeşil aksamı hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar bitkinin ülkemizde Akdeniz ve Ege kıyı bölgeleri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz kıyı ve geçit bölgelerinde rahatlıkla yetiştirilebileceğini göstermiştir (Çalışkan vd. 2007, Yıldırım vd. 2005, Çalışkan vd. 2013, Şanlı 2019). Son yıllarda ülkemizde tatlıpatates tarımına karşı ilginin belirgin bir şekilde arttığı gözlenmektedir. Ancak piyasanın talep ettiği turuncu et renkli çeşitlere ait tohumluk temininin olmaması bu ilginin üretime yansımaları engellemektedir. Bazı girişimciler tohumluk vasfı olmayan depo-kökleri yurtdışından getirerek üretim denemeleri yapmaktadırlar. Ancak bu şekilde kontrolsüz olarak ülkeye sokulan bitkisel materyal ülkemizde bulunmayan hastalık-zararlıların taşınması riskini de beraberinde getirmektedir. Türkiye’de tatlıpatates tohumluk üretim sisteminin oluşturulması ve ülkemiz koşullarına uygun yüksek verim ve kalite değerlerine sahip yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik projelere ihtiyaç bulunmaktadır.

4. ŞEKER VE ŞEKER PANCARI

4.1.Dünyada ve Türkiye’de Şeker Üretimi

Şekerler (sakkaritler) esasında bitkiler tarafından fotosentez sonucu üretilen doğal karbonhidrat bileşikleridir. Fotosentez sonucu ilk olarak bir basit şeker (monosakkarit) olan glikoz üretilmekte, daha sonra glikoz molekülleri bağlanarak sakkarozu (disakkarit) oluşturmaktadır. Şekerler başlıca enerji kaynağı olmaları ve ağızda bıraktıkları tat nedeniyle ilk çağlardan bu yana insanlar tarafından her zaman ilgi duyulan bir gıda olmuştur. Avcı-toplayıcılık döneminde meyveler (fruktoz) ve bal (glikoz ve fruktoz) başlıca şeker kaynağı olarak kullanılmıştır. Bugün ise yaygın olarak kullanılan kristalize şeker sakkaroz formunda olup dünyada şeker kamışı ve şeker pancarı olmak üzere başlıca iki bitkiden üretilmektedir. Bununla birlikte pancar ve kamış şekerinin her ikisi de %99,95 saflıkta sakkaroz olup ikisi arasında herhangi bir fark bulunmamaktadır (Mosadi 2006).

Çizelge 11. 2010-2019 yılları arasında dünya şeker üretim verileri (x1000 ton).

Yıllar	Toplam Şeker Üretimi	Kamış Şekeri	%	Pancar Şekeri	%
2010/11	152.507	122.670	80,4	29.837	19,6
2011/12	162.382	125.522	77,3	36.860	22,7
2012/13	168.449	133.624	79,3	34.825	20,7
2013/14	167.155	134.590	80,5	32.565	19,5
2014/15	169.657	133.268	78,5	36.398	21,5
2015/16	155.294	123.005	79,2	32.289	20,8
2016/17	163.348	126.086	77,2	37.262	22,8
2017/18	185.592	142.784	76,9	42.808	23,1
2018/19	172.328	134.672	78,1	37.656	21,9

Kaynak: Anonim (2019e).

Şeker kamışının M.Ö. 2000 yıllarında Güneydoğu Asya (Papua Yeni Gine)de kültürü alındığı ve ilk şeker üretiminin bu bitkiden yaklaşık 2000 yıl önce Hindistan'da yapıldığı bilinmektedir (Mosadi 2006). Daha sonra Hindistan'dan İran'a ve Akdeniz ülkelerine yayılmış, 16. yy'da Amerika kıtasına ulaşmıştır (Mosadi 2006). Şeker pancarı ise çok daha sonraları, 1747'de Alman kimyacı Andreas Margraff'ın pancarda bulunan şekerin kamış şekerine aynı olduğunu bulmasından sonra şeker bitkisi olarak önem kazanmıştır. İlk pancar şeker fabrikası 1802 yılında Almanya'da Cunern'de kurulmuş, 1830 yılına gelindiğinde Avrupa'nın çeşitli yerlerindeki pancar şeker fabrikası sayısı 400'ü bulmuştur (Mosadi 2006). Bugün şeker kamışı sıcak tropik ve yarı tropik bölgelerde şeker pancarı ise ılıman bölgelerde üretilmektedir. Çok yıllık olması nedeniyle yılda birkaç kez hasat edilmesi, birim alandaki yüksek şeker verimi gibi nedenlerle pancar şekerine oranla daha düşük maliyetle üretilmektedir. Bu nedenle halen dünyada üretilen şekerin %80'e yakını şeker kamışından elde edilmektedir (Çizelge 11). Bununla birlikte başta AB ülkeleri olmak üzere birçok ülke, hem yerel üretimle şeker arz güvenliğini sağlamak, hem de şeker sanayinin ekonomik, sosyal ve tarımsal katkılarını göz önünde bulundurarak maliyet düşürücü önlemlerle pancar şeker üretimine devam etmektedirler.

Çizelge 12. Dünyada 2018 yılı itibarıyla en fazla şeker (sakkaroz) üreten ve tüketen ilk 10 ülke.

En Fazla Üreten Ülkeler	Üretim Miktarı (milyon ton)	En Fazla Tüketen Ülkeler	Tüketim Miktarı (milyon ton)
Hindistan	33,30	Hindistan	25,39
Brezilya	29,29	AB-28	17,94
AB-28	18,18	Çin	16,10
Tayland	15,44	Brezilya	10,47
Çin	10,71	ABD	10,19
ABD	7,83	Endonezya	6,89
Pakistan	6,28	Rusya	5,82
Rusya	6,18	Pakistan	5,25
Meksika	5,92	Meksika	4,27
Avustralya	4,64	Mısır	3,30

Kaynak: Anonim (2019f)

Çizelge 11'de görüldüğü son yıldır dünya şeker üretimi genel olarak artış eğilimindedir. 2010/11 üretim döneminde 152,5 milyon ton olan dünya toplam şeker (sakkaroz) üretimi 2018/19 üretim döneminde yaklaşık %13 artışla 172,3 milyon tona ulaşmıştır. Bu dönem içerisinde pancar şekerinin toplam şeker içerisindeki oranı %19,5 (2013/14) ile %23,1 (2017/18) arasında değişim göstermiştir. Dünyada en fazla şeker üretim ve tüketimini Hindistan gerçekleştirmektedir (Çizelge 12). En fazla şeker üreten ilk on ülkeden sadece AB-28 (28 AB ülkesinin toplamı) ve Rusya sadece şeker pancarı üretirken Çin, ABD, Avustralya ağırlıklı kamış olmak üzere hem pancar hem de kamış üretimi yapmaktadır (Anonim 2019a). Türkiye 2,8 milyon ton üretimle şeker üretiminde dünyada 14. sırada yer almaktadır.

Dünyada en büyük şeker pancarı ve pancar şeker üreticisi olan Avrupa Birliği 1968 yılından bu yana kullanılmakta olan kotalı üretim sisteminde vazgeçerek şeker yüksek fruktozlu mısır şurubu üretiminde kota uygulamasını kaldırmıştır. Bu sayede

AB içerisinde şeker üretiminin daha rekabetçi bir yapıya bürünerek şeker üretimi artarken (yaklaşık %20) ve maliyetlerin azalacağı öngörülmüştür. Kotaların kalktığı ilk yıl 2017/18 üretim sezonunda şeker üretimi önemli ölçüde artmasına rağmen, bir sonraki yıl şeker ve pancar üretiminde azalma görülmüştür. AB şeker reformu uygulamalarının etkilerini analiz edebilmek için birkaç yıllık daha veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak AB uzmanları yeni şeker politikası sayesinde 2030 yılına kadar yaklaşık %12 civarında artacağını, ithalat yarıya düşerken ihracatın artacağını tahmin etmektedirler (Anonim 2019g).

Türkiye’de yurtiçi talebin öncelikle yurtiçi üretimle sağlanması esasına dayanan bir şeker politikası izlenmektedir (Hasdemir ve ark. 2019). Şeker piyasasının düzenlenmesi amacıyla 2001 yılında 4634 sayılı Şeker Kanunu yürürlüğe konmuş, bu kanun kapsamında piyasa düzenlemeleriyle ilgili faaliyetleri yürütmek üzere Şeker Kurumu ve Şeker Kurulu oluşturulmuştur. Türkiye şeker sektörü ve kamuoyu 2001-2019 arasındaki dönemi özelleştirme politikalarının tartışmaları altında geçirmiştir. Son olarak 2018 yılında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.’ye bağlı 14 fabrikanın satış ihalesi yapılmış, bunlardan Kastamonu Şeker Fabrikasına teklif verilmediği için ihaleden çıkartılırken, üç tanesinin (Burdur, Iğın ve Yozgat) satışı iptal edilmiştir. Diğer 10 fabrikanın (Afyon, Alpullu, Bor, Çorum, Elbistan, Erzincan, Erzurum, Kırşehir, Muş ve Turhal) satışı yapılarak devir işlemleri tamamlanmıştır. Halen Türkiye’de bulunan 33 pancar şekeri fabrikasının 15 tanesi kamu (TŞFAŞ), 6 tanesi kooperatif (Pankobirlik) ve 12 tanesi ise özel sektör tarafından işletilmektedir. Ayrıca kota dahilinde nişasta bazlı şeker üretimi üretim yapan 5 fabrika ile ihraç amaçlı kota dışı üretim yapan 5 fabrika olmak üzere 10 adet nişasta bazlı şeker fabrikası bulunmaktadır (Şekil 1). 2018/19 kampanya dönemi için ilan edilen kotaların %37’si kooperatif, %34’ü TŞFAŞ ve %29’u özel şeker fabrikalarına tahsis edilmiştir.



Şekil 1. Türkiye’de faaliyet gösteren şeker fabrikaları ve kota dağılımı.

Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemine geçilmesinden sonra şeker politikalarında da bazı değişiklikler olmuş, 24.12.2017 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan 696 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnameyle, Şeker Kurumu ve Şeker Kurulu kapatılarak tüm görevleri Tarım ve Orman Bakanlığına devredilmiştir. Daha sonra 10.07.2018 tarihli ve 30474 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Tarım ve Orman Bakanlığı teşkilat yapısı içerisinde Şeker Dairesi Başkanlığı

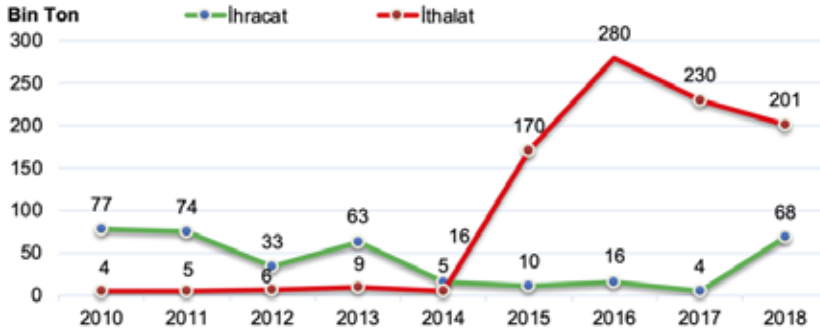
kurulmuştur. Ayrıca daha önce toplam şeker içerisinde %10 olarak belirlenen NBŞ kotası, 2018 yılında yapılan kanun değişikliği ile %5'e indirilirken Cumhurbaşkanına bu oranı %50 artırma veya azaltma yetkisi verilmiştir. NBŞ kotası 2018/2019 pazarlama yılında %5, 2019/2020 pazarlama yılında ise Cumhurbaşkanı'nın yetkisi doğrultusunda %50 indirilerek %2,5 olarak uygulanmıştır. Türkiye'de 2014/15 pazarlama döneminden bu yana ilan edilen şeker üretim kotaları Çizelge 13'de verilmiştir.

Çizelge 13. Türkiye'de son altı kampanya dönemindeki şeker kotaları (bin ton).

	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2014-2020 Değişim (%)
Pancar Şekeri	2.363,0	2.362,5	2.504,3	2.523,0	2.693,0	2.764,1	17,0
A Kotası	2.260,0	2.250,0	2.385,0	2.403,0	2.565,0	2.632,5	
B Kotası	113,0	112,5	119,3	120,0	128,0	131,6	
NBŞ	325,0	313,0	265,0	267,0	135,0	67,5	-79,0
Toplam	2.688,0	2.675,5	2.769,3	2.670,0	2.828,0	2.831,6	5,4

Kaynak: Anonim (2019g).

Türkiye'de 2010-2018 yılları arasında gerçekleşen şeker ithalat ve ihracat değerleri Şekil 2'de görülmektedir. Ülkemizde 2014 yılına kadar çok az miktarlarda şeker ithalatı varken, bu tarihten şeker ithalatı artarak yıllık 200 bin tonun üzerine çıkmıştır. İthal edilen şekerler, yurt içinde üretimi yapılamayan özel amaçlı (ilaç, laboratuvar vb.) şekerler veya dahilde işleme ve ihraç amaçlı (C Kotası) ithal edilen şekerlerdir. Yurtiçi tüketim amaçla ithal edilecek şeker için %135 gümrük vergisi uygulandığından bu amaçla şeker ithali yapılmamaktadır (Hasdemir ve ark. 2019). Şekil 2'de görüleceği gibi ithalatın aksine 2014 yılından itibaren şeker ihracatımız önemli ölçüde azalırken 2018 yılında tekrar 68 bin ton seviyesine yükselmiştir. Türkiye NBŞ dış ticaretinde ise net ihracatçı konumundadır (Hasdemir ve ark. 2019).



Şekil 2. Türkiye'de 2010-2018 arası şeker ihracat ve ithalat verileri (Kaynak: Anonim 2019b).

4.2. Dünyada ve Türkiye'de Şeker Pancarı Üretimi

Yukarıda da değinildiği gibi dünyada şeker üretimi ağırlıklı (%80) olarak şeker kamışından yapılmasına rağmen ülkemizde sadece şeker pancarı üretimi yapılabilmektedir. Bu nedenle bildiride şeker pancarı üretimimiz dünya ülkeleri ile kıyaslamalı olarak ele alınmıştır. FAO verilerine göre dünyada, 34 tanesi Avrupa kıtasında olmak üzere toplam 55 ülkede şeker pancarı üretimi yapılmaktadır (Anonim 2019a). Dünyanın önemli şeker pancarı üreticisi ülkelerinde 2013-2017

arası dönemdeki üretim miktarı değişimleri Çizelge 14'de verilmiştir. AB'ni bir bütün olarak ele almazsak dünyada en fazla şeker pancarı üretimi 51,9 milyon ton ile Rusya'da gerçekleştirilmekte olup, son beş yılda Rusya'da üretim %32,1 oranında artış göstermiştir. AB bütün olarak dünya şeker pancarı üretiminin yaklaşık %44'ünü karşılamaktadır. AB'de 2017 yılından itibaren kotaların kaldırılması ile 2017 yılında AB ülkelerinde pancar ekim alanları ve üretimi hızlı bir artış göstermiştir. Çizelge 14'de görüldüğü gibi önemli patates üreticisi ülkelerin tamamında 2013-2017 arasında şeker pancarı üretimi artış gösterirken, üretimi en fazla artan ülkeler Almanya (%49,2), Polonya (%40,0) ve Hollanda (%38,4) olmuştur.

Çizelge 14. Önemli şeker pancarı üreticisi ülkelerde 2013-2017 arasında şeker pancarı üretim miktarları (milyon ton).

Ülkeler	2013	2014	2015	2016	2017	2009-2013 Değişim (%)
Rusya	39.321.161	33.513.369	39.030.505	51.366.830	51.933.913	32,1
Fransa	33.630.536	37.844.567	33.507.670	33.794.906	34.381.064	2,2
Almanya	22.828.700	29.748.100	22.572.000	25.497.200	34.059.900	49,2
ABD	29.745.680	28.381.270	32.088.030	33.457.880	32.046.300	7,7
Türkiye	16.488.590	16.743.045	16.462.000	19.465.452	20.828.316	26,3
Polonya	11.234.194	13.488.875	9.364.467	13.523.781	15.732.952	40,0
Ukrayna	10.789.360	15.734.050	10.330.750	14.011.300	14.881.550	37,9
Mısır	10.044.266	11.045.639	11.982.946	11.209.160	12.106.661	20,5
Çin	9.259.800	8.000.400	5.088.000	8.545.000	9.384.000	1,3
İngiltere	8.430.000	9.310.000	6.218.000	5.687.000	8.918.000	5,8
Hollanda	5.727.418	6.821.774	4.868.255	5.502.200	7.924.267	38,4
Belçika	4.809.300	4.790.700	4.532.561	4.021.110	5.941.783	23,5
AB	109.339.899	130.506.980	101.371.127	111.630.439	131.154.637	20,0
Dünya	247.803.136	270.402.237	241.081.071	276.946.481	301.015.696	21,5

Kaynak: Anonim (2019a).

Çizelge 15. Türkiye'de en fazla şeker pancarı üretimin yapıldığı ilk on ilde 2014-2018 arasında üretim miktarları (x1000 ton). Kaynak: Anonim (2019b)

İller	Ekim Alanı (x1000 ha)					Üretim Miktarı (x1000 ton)				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Konya	72,8	71,5	84,4	82,9	73,2	4.865	4.571	5.665	6.008	5.079
Yozgat	26,8	27,5	30,2	32,3	26,5	1.531	1.564	1.786	1.912	1.445
Eskişehir	22,1	23,3	24,2	21,1	22,8	1.312	1.262	1.541	1.349	1.319
Aksaray	14,2	14,7	16,9	16,7	14,3	1.045	1.016	1.174	1.194	1.028
Kayseri	15,4	16,2	19,4	21,8	17,1	803	940	1.025	1.167	997
Afyonkarahisar	16,5	14,0	13,2	15,9	13,8	895	680	917	1.031	797
Sivas	12,0	12,7	15,7	18,0	13,0	587	713	767	828	680
Ankara	10,0	9,3	10,6	10,5	10,0	590	555	684	657	629
Karaman	7,5	8,2	9,1	9,1	7,7	489	520	587	634	554
Tokat	11,9	9,2	10,6	10,5	8,6	511	511	556	595	416
Türkiye	287,5	274,0	322,0	338,9	290,7	16.743	16.023	19.592	21.149	17.436

Türkiye’de 2018 yılı verilerine göre 56 ilde şeker pancarı üretilmekte olup, en fazla üretimin yapılan on ilin son beş yıllık ekim alanı ve üretim miktarı değişimleri Çizelge 15’de verilmiştir. En fazla şeker pancarı üretiminin yapıldığı Konya ili Türkiye ekim alanının %25’ini üretiminin ise %29’unu karşılamaktadır. Türkiye’de son beş yılda ekim alanı %1 artarken, üretim miktarı %4 civarında artış göstermiştir. Aslında ekim alanı ve üretim miktarı 2017 yılında son beş yılın en yüksek seviyesine çıkmış ancak 2018 yılında önemli bir azalma görülmüştür. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.’ye ait Ereğli ve Ilgın fabrikaları ile Pankobirlik’e ait Konya ve Çumra fabrikalarının olduğu Konya ili adeta Türkiye’nin şeker pancarı ve şeker üretim üssüdür. Pankobirlik şeker üretimi yanında son yıllarda birçok farklı sektöre yaptığı yatırımlarla ülkemizde tarıma dayalı sanayinin lokomotiflerinden birisi durumuna gelmiştir. Bir üretici kooperatifi olan Pankobirlik’in bu başarısı, ülkemizde tarımsal üretimin artırılması ve sorunların çözümünde kooperatifleşmenin önemini göstermesi açısından büyük önem taşımaktadır.

4.3. Şeker Pancarı Üretimi İle İlgili Sorunlar

Türkiye’de şeker pancarı üretimi, başlangıçtan bu yana sözleşmeli üretim modelinin uygulandığı, ekimden fabrikaya teslimine kadar her aşaması planlı ve kontrollü bir şekilde yapılan örnek bir tarımsal üretim modeli olmuştur. Bu nedenle şeker pancarı tarımında özellikle yetiştirme teknikleri yönünden diğer bitkilere kıyasla çok az sorun yaşanmaktadır. Fabrikaların bağlı olduğu kamu, kooperatif ve özel sektör şirketleri bünyelerinde ziraat mühendisleri istihdam ederek üreticilerin arazilerini düzenli ziyaret etmekte sorunların çözümüne katkı sağlamaktadırlar. Bununla birlikte ülkemizde tüm tarımsal üretim için geçerli olan bazı sorunlar şeker pancarı için de geçerlidir.

Şeker pancarı ağırlıklı olarak yıllık yağışı (çoğunluğu kış aylarında) 300-500 mm arasında olan Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilmektedir. Yazlık bir bitki olan şeker kamışı bu illerde ancak sulama ile yetiştirilebilmektedir. Türkiye’deki ekim alanının %25’ine sahip olan Konya’da son yıllarda patates ve yonca gibi sulu tarım bitkilerinin ekim alanlarının da artmasıyla yer altı su kaynakları hızla azalmaktadır. Benzer durum diğer iller için de geçerlidir. Şu anda üreticilerin çok hissetmemelerine rağmen gelecekte su sıkıntısı şeker pancarı üretiminin sürdürülebilirliğini en fazla tehdit edecek konu olacaktır. Bu nedenle şeker pancarında suyun daha etkin kullanıldığı sulama sistemlerinin geliştirilmesi, su kullanım etkinliği yüksek çeşit ıslah çalışmalarının başlatılması büyük önem taşımaktadır.

Gübreleme verimlilik kadar pancar gövdesindeki şeker ve şeker dışı bileşiklerin oranını da önemli ölçüde etkilemektedir. Gübrelemede temel yaklaşım, bitkinin ihtiyacı olan zamanda ihtiyacı kadar besin elementi vermektir. Ancak gübreleme konusunda yeterince bilgili olmadıkları, ezbere gübre kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Bu konuda daha fazla araştırma ve yayım faaliyetine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

4.4. Şeker Pancarında Ar-Ge Çalışmaları

Türkiye’de şeker pancarı Ar-Ge faaliyetleri 2017 yılına kadar sadece Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.’ye bağlı Şeker Enstitüsü tarafından yürütülmekte, TAGEM’e bağlı araştırma enstitüleri şeker pancarı araştırmaları yürütmemektedir. Üniversitelerde yürütülen şeker pancarı araştırmaları ise diğer bitkilere göre nispeten daha azdır. 2018 yılında Şeker Kurumunun kapatılıp Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde

Şeker Dairesinin kurulmasıyla TAGEM enstitülerinde de şeker pancarı araştırmaları başlatılmıştır. 2017-2019 yılları arasında TAGEM Tarla Bitkileri Grup Toplantılarında Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü yetiştirme teknikleri, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü ise hibrit çeşit ıslahı konusunda projeler sunmuşlardır (Anonim 2019h).

Türkiye’de şeker pancarı araştırmaları açısından en fazla eleştirilen konu, üretimde kullanılan yerli hibrit çeşitlerin olmamasıdır. Avrupa’nın en büyük dördüncü şeker pancarı üreticisi olan bir ülkenin çeşit ıslahını bu kadar ihmal etmesi düşündürücüdür. Üretim artık tamamen hibrit çeşitlerle yapılmakta olup, tüm şeker pancarı tohumlukları ithal edilmekte veya ebeveynler ithal edilerek Türkiye’de tohum üretimi yapılmaktadır. Bu nedenle şeker pancarı çeşit ıslah çalışmalarının öncelikli alanlar içerisine dahil edilerek öncelikli olarak desteklenmelidir. Bu konuda TÜBİTAK 1003 programı kapsamında 2013, 2014, 2016 ve 2017 yıllarında dört kez proje çağrısına çıkılmasına rağmen sadece bir proje desteklenmiştir.

Ana faaliyet alanı şeker üretimi olan Konya Şeker A.Ş. tarafından kurulan vakıf aracılığıyla 2013 tarihinde Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi kurulmuştur. Henüz çok genç olan bu üniversitemizin ileride şeker pancarı araştırmalarına önemli bir ivme kazandırması beklenmektedir. Bunun dışında Kayseri Şeker A.Ş.’nin son yıllarda özellikle Erciyes Üniversitesi ile işbirliği ile Ar-Ge çalışmalarını artırdığı görülmektedir.

4.5. Şeker Pancarı Üretiminin Geleceği ve Öneriler

Şeker temel gıda maddelerinden birisi olup birçok kullanım alanıyla yüzyıllardır tüm ülkeler için stratejik öneme sahip bir ürün olmuştur. Şeker tüketimi AB ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde azalma eğiliminde olsa da dünya genelinde halen artmakta olup bu durum küresel ölçekte şeker olan ihtiyacı da artırmaktadır. Dünyadaki toplam pancar şekeri üretiminin yaklaşık %43’üne sahip AB 2017 yılında şeker pancarı ve NBŞ üretiminde kota sistemini kaldırarak serbest piyasa sistemini uygulamaya sokmuştur. Bu uygulamanın amacı AB içerisinde pancar şekeri üretimini daha rekabetçi hale getirerek AB ülkelerinin ithalatını azaltırken ihracatını artırmaktır. Bu uygulamanın mutlaka Türkiye şeker sektörü ve şeker pancarı üretimine etkileri olacaktır. Bu nedenle sektörün tüm aktörleri bir araya gelerek Türkiye’nin pozisyonunu ve stratejini belirlemelidirler. Dünya piyasalarında şeker fiyatı kamış şekerine göre oluşmaktadır. Kamışta şeker oranının pancara göre daha az olmasına rağmen biyokütle veriminin yüksek olması, yılda birkaç kez hasat yapılması gibi nedenlerle birim alan şeker verimi çok daha yüksektir. Bu nedenle de pancar şekerinin dünya piyasalarında rekabetçi olabilmesi için daha etkin ve verimli üretim sistemleri uygulanmalıdır.

Son üç yıl içerisinde NBŞ kotalarının sürekli azaltılarak, bu kotalar pancar şekerine ilave edilmesi sektör adına olumlu bir gelişme olmuştur. Bununla birlikte piyasa denetimlerinin daha fazla artırılarak kayıt dışı NBŞ üretiminin önüne geçilmesi gerekir. Aynı şekilde ihraç amaçlı üretim yaptıkları için kotaya dahil olmayan NBŞ fabrikalarının yurtiçi satış yapıp yapmadıkları çok iyi denetlenmelidir. Son üç yılda dahili işleme, ilaç ve gıda dışı sanayide kullanım amacıyla önemli miktarda şeker ithalatı yapılmıştır. Bunda C şekeri kotasının düşük kalması veya yeterince üretilmemesinin de etkisi olmuştur. İhracata yönelik C şekeri üretimi için doğru planlamalar yapılmalı, ihtiyaç ithalat yerine yerli üretimle karşılanmalıdır. İthal tatlandırıcıların gıda sanayinde kullanımı engellenmelidir.

Şeker pancarı üretiminde girdi kullanım etkinliğini artırmaya ve üretim maliyetlerini düşürmeye yönelik Ar-Ge çalışmaları başlatılmalı, bu yöndeki projeler öncelikli olarak desteklenmelidir. İklim değişikliği ve piyasa koşullarındaki değişimler göz önüne alınarak gelecekte farklı senaryolar altında şeker pancarı ve şeker üretim tahminleri yapılmalı, buna göre sektör yönlendirilmelidir. Ayrıca halen %100 dışa bağımlı olduğumuz hibrit çeşit ıslahı ve tohumluk üretimi konusunda Ar-Ge çalışmalarına ivedilikle başlanmalıdır. Bu konuda daha önce patates, hibrit kışlık ve yazlık sebzelerde olduğu gibi TÜBİTAK 1007 programı kapsamında proje çağrısına çıkılabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2019a. FAO statistical database, <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim tarihi: 11.11.2019).
- Anonim 2019b. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 11.11.2019).
- Anonim 2019c. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Milli Çeşit Listesi (Tarla Bitkisi Çeşitleri), <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri> (Erişim tarihi: 11.11.2019).
- Anonim 2019d. Sweetpotato, International Potato Center, <https://cipotato.org/crops/sweetpotato/> (Erişim tarihi: 11.11.2019).
- Anonim 2019e. Tarım ve Orman Bakanlığı Şeker Dairesi Başkanlığı, Dünya Şeker Sektörü Verileri, <https://www.tarimorman.gov.tr/SDB/Menu/97/Dunya-Seker-Sektoru> (Erişim: 12.11.2019)
- Anonim 2019f. Sugar Sector Report, International Sugar Organization, London, <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar> (Erişim tarihi: 15.11.2019)
- Anonim 2019g. EU Agricultural Outlook for the Agricultural Markets and Income 2017-2030, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agricultural-outlook-2017-30_en.pdf (Erişim tarihi: 15.11.2019)
- Anonim 2019h. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Proje Değerlendirme Toplantıları, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/27/Proje-Degerlendirme-Toplantilari> (Erişim tarihi: 15.11.2019)
- Asadi, M. 2006. Beet-Sugar Handbook, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, ABD, 884 s.
- Bovell-Benjamin, A.C. 2007. Sweetpotato: A review of its past, present, and future role in human nutrition. *Advances in Food and Nutrition Research*, 52: 1-59.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H., Arıoğlu, H. 2010. Overview of the Turkish Potato Sector: Challenges, Achievements and Expectations, *Potato Research* 53: 255-266.
- Çalışkan, M.E., Söğüt, T., Boydak, E., Ertürk, E., Arıoğlu, H. 2007. Growth, yield and quality of sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars in contrasting environments in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31: 213-227.
- Çalışkan, M.E., Can, E., Çalışkan, S., Gazel, M. 2013. Tatlıpatates temel tohumluk üretim programının oluşturulması ve tatlıpatates tarımının sürdürülebilirliğinin sağlanması üzerine araştırmalar. TÜBİTAK 109O640 Nolu Proje Sonuç Raporu, Ankara, 75 s.
- Devaux, A., Kromann, P., Ortiz, O. 2014. Potatoes for sustainable global food security. *Potato Research*, 57: 185-199.
- Hasdemir, M., Ergeldi, B., Özgür, G. 2019. Dünya ve Türkiye şeker sektöründe yaşanan gelişmeler, Türkiye 13. Tarla Bitkileri Kongresi, 1-4 Kasım 2019, Antalya.
- Hussain, T. 2016. Potatoes: ensuring food for the future. *Advances in Plant and Agricultural Research*, 3(6): 178-182.
- Moore, P.H., Paterson, A.H., Tew, T. 2014. Sugarcane: The crop, the plant, and domestication, (Editörler PH Moore, FC Botha) *Sugarcane: Physiology, Biochemistry, and Functional Biology*, Wiley Blackwell, ABD, s. 1-18.
- Şanlı, Ö.G. 2019. Bazı tatlı patates yerel genotiplerinin tokat-kazova şartlarında yetiştirilerek bitki gelişim özellikleri ve verim değerlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 69 s.

Woolfe, J.A. 1992. Sweet potato: an untapped food resource. Cambridge University Press,Cambridge, UK, 634 s.

Yıldırım, Z., Tokuşoğlu. Ö., Öztürk. G. 2005. Determination of sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) genotypes suitable to the Aegean Region of Turkey. Turkish Journal of Field Crops 16 (1): 48-53.

LİF BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Selim AYTAÇ¹ Sema BAŞBAĞ² Funda ARSLANOĞLU¹
Remzi EKİNCİ^{2*} Ali Kemal AYAN³

ÖZET

Lif bitkileri, tekstil sanayinin hammadde kaynağıdır. Bunun yanında, aynı zamanda önemli bir bitkisel yağ, hayvan yemi hammaddesi ve selüloz kaynağıdır. Ülkemizde, ana lif bitkisi olarak pamuk üretimi yapılmaktadır. Türkiye’de pamuk lifi üretimi tüketimi karşılayamamaktadır. Dolayısıyla, tekstil sektörünün ihtiyaç duyduğu hammaddenin yarıya yakın kısmı ithalatla karşılanmaktadır. Üretimimizin tüketimi karşılayabilmesi için var olan sorunların çözülmesi gerekmektedir. Öncelikle, pamuk ekim alanlarının ve veriminin artırılması gerekmektedir. Pamuk tarımını teşvik etmek için uygulanan fiyat politikalarının yanında, verimi artırıcı ve maliyeti düşürücü uygulamaların da önemi büyüktür. Pamuk yanında diğer bazı lif bitkilerinin de üretiminin artırılması gerekir. Ülkemizde pamuğun yetiştirilme olanağının bulunmadığı alanlarda yetiştirilebilecek lif bitkileri keten, kenevir ve ısırgandır. Bu bitkiler, ülkemiz ekolojisinin büyük bir kısmında başarılı bir şekilde yetiştirilebilmekte, uzun, kaliteli ve dayanıklı lifleri ile tekstil sanayisine alternatif bir elyaf kaynağı oluşturabilecek potansiyele sahiptir.

1. GİRİŞ

Avrupa’da 18. yy da giyim amaçlı 1 milyon ton, 20.yy 14 milyon ton lif kullanılmış; lif dağılımları 19. yy’ da %78 yün, %18 keten, %4 pamuk, iken, 20. yy ‘da %74 pamuk, %20 yün, %6 keten olarak değişmiştir. Günümüzde %61 bitkisel, %5 hayvansal, %34 kimyasal lif kullanılmaktadır. Dünyadaki bu trend değişimi pamuk tarımı ve üretiminin olabildiğince makinalaşması ile sağlanmıştır (Kılıç 2017). Uluslararası Pamuk Danışmanları Komitesi (International Cotton Advisory Committee-ICAC) kaynaklarına göre; 2017-2025 döneminde küresel lif talebinin 25.5 milyon ton artarak 121 milyon ton’a çıkacağını tahmin etmekte ve bunun dünya pamuk sektörü için önemli bir fırsat olabileceğine dikkat çekmektedir. Bu dönem zarfında kişi başına pamuk tüketiminin 4 kg artabileceği ve böylece anılan toplam lif talebinin %28’inin pamuk endüstrisi tarafından karşılanabileceği öngörülmektedir (Balçık 2019). Türkiye, Dünya sıralamasında tarla veriminde Avustralya’dan sonra ikinci, ürün kalitesinde ilk beş içinde yer alan önemli bir pamuk ülkesidir. Ayrıca sadece GDO’suz tohum kullanarak pamuk üreten ve bunu “GMO FREE TURKISH COTTON” markasıyla tescil ettirmiş olan, yegâne dünya ülkesi olarak ayrıcalıklı bir konuma sahiptir. Ülkemiz pamuk üretimi tekstil ve hazır giyim başta olmak üzere bitkisel yağ, yem ve birçok sanayimizin temel hammadde kaynağıdır. Ancak mevcut üretimimiz bu sanayilerimizin taleplerinin tamamını karşılayamamakta, yurt içi talepteki bu açık ithalatla kapatılarak her yıl hammadde, iplik ve kumaşta 5 milyar dolar dolayında döviz kaybı oluşmaktadır (Balçık 2019).

¹ Doç.Dr., Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

² Prof.Dr., / ^{2*} Doç.Dr., Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

³ Prof.Dr./Ondokuzmayıs Üniversitesi Bafra MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programı

2. DÜNYA LİF BİTKİLERİ ÜRETİMİ

Dünya lif üretimi 110 milyon tondur. Bunun %45 ini sentetik ince lifler (49.5 milyon ton), %29' unu doğal lifler (31.9 milyon ton), %20'sini sentetik elyaf (22 milyon ton), %6.6 sını selülozik lifler (6.6 milyon ton) oluşturmaktadır. Dünya sentetik elyaf üretiminin %70 i, sentetik iplik üretiminin %90'ı polyester kaynaklı sentetik liflerdir. Sentetik liflerin çoğu naylon, akrilik, polipropilenden oluşmaktadır. 2018 yılı verilerine göre Dünya doğal lif üretiminin %81'ini (20.053 milyon ton) pamuk oluşturmuştur. Bunu %7.8 ile jüt+kenaf ve benzeri lifler (2.500 ton), %3.7 ile yün (1.080 ton), %3 ile Hindistan cevizi lifi (970 ton), %2.7 ile abaca-sisal-henequen ve diğerleri (859 ton), %1.5 ile kenevir-keten-rami (480 ton) lifleri izlemiştir. Son on yılda, polyester üretiminin hızla artışı sonucu toplam lif üretiminde doğal liflerin payı da hızla azalmıştır (Towsend 2019).

Çizelge 1. Dünya Lif Bitkileri Ekim alanları, Üretim ve Verim Durumları

Lif Bitkileri	Ekim Alanı (ha)				
	1970	1990	2010	2016	2017
Pamuk	32.089.000	33.100.017	31.844.776	30.694.000	29.867.000
Jüt	1.869.665	1.591.178	1.225.731	1.469.799	1.531.576
Jüt Benzeri	1.079.092	665.326	174.709	142.201	135.102
Sisal	984.536	481.375	428.786	331.486	218.892
Keten	1.598.391	1.039.344	207.779	222.031	216.544
Abaka	177.202	123.610	161.606	172.338	172.457
Rami	58.377	94.021	101.099	51.648	50.775
Kenevir	469.755	110.392	41.256	43.832	42.219
Agaveler	38.010	57.164	50.404	56.491	56.549
Kapok	202.060	230.660	200.282	222.383	236.186
Toplam	38.566.088	37.576.877	34.788.553	33.406.209	32.527.300
Üretim (ton)					
Pamuk	11.164.000	18.515.009	23.557.970	21.476.000	23.075.000
Jüt	2.367.885	2.781.662	2.828.553	3.311.153	3.530.816
Jüt Benzeri	897.543	887.626	239.824	222.033	205.675
Sisal	787.556	379.695	367.169	299.749	202.223
Keten	703.134	687.729	243.555	815.435	708.554
Abaka	128.423	78.648	99.005	106.611	106.722
Rami	73.089	105.892	193.875	100.805	102.653
Kenevir	280.278	83.997	46.919	71.148	59.817
Agaveler	40.703	63.791	35.665	40.622	39.925
Kapok	223.320	103.783	99.000	234.387	280.516
Toplam	16.665.931	23.687.832	27.711.515	26.6	28.311.901

Verim (Kg/ha)					
Pamuk	347,9	570	739	700	773
Jüt	1266,5	1748	2308	2252,8	2305
Jüt Benzeri	831,8	1334	1372	1561,4	1522,4
Sisal	793,8	789	856	904,3	928,1
Keten	439,9	662	1172	3672,6	3605
Abaka	724,7	636	613	619	618,8
Rami	1252	1126	1917	1951,8	2021,7
Kenevir	596,6	761	1137	1623,2	1416,8
Agaveler	1070,8	1116	708	711,1	706
Kapok	1105,2	450	494	1278,8	1187,7

Kaynak: FAO 2019

Çizelge incelendiğinde, 1970 yılında toplam lif bitkileri ekim alanı yaklaşık 38 milyon hektarken, 2017 yılında 32 milyon hektara düştüğü görülmektedir. Üretim miktarı ise lif kaynaklarının birim alandan alınan verimlerinin artması sonucu yaklaşık 16 milyon tondan 28 milyon tona yükselmiştir.

Dünya lif tüketiminin %26'sını pamuk, %5'ini keten, kenevir, jüt ve diğer lif bitkileri, %1'ini yün, %62'sini sentetik, %6'sını kapok, Hindistan cevizi, koko gibi lif kaynakları karşılamaktadır (Garsida 2019). Ekim alanı bakımından 1970 yılı ile 2017 yılı karşılaştırıldığında, 1970' lerde ilk üç sırayı ekiliş alanı bakımından Pamuk, jüt ve keten alırken, 2017 yılında bu sıralamadan ketenin çıktığı görülmektedir. Ekim alanındaki bu daralmaya karşın, üretim miktarında sıralama değişmemiştir. Genel bir ifade ile yıllar itibariyle birim alandan alınan verimin artması üretim miktarlarına yansımıştır. Üretim bakımından en ciddi kayıp 280.278 ton'dan 59.817 ton'a düşen kenevirde yaşanmıştır.

3. PAMUK

3.1. Türkiye'de Pamuk Üretimine Temel Yapısı

Türkiye'de, yetiştiriciliği yapılan G. hirsutum L. türü pamuklardır. Farklı zaman ve bölgelerde zaman zaman G. barbadense L., ve G. arboreum L. türü pamukları yetiştiricilik için introduksiyon ile getirilse de yeterli performans alınamadığından yetiştiriciliği yaygınlaşmamıştır. Genetik stoklarda farklı türlerdeki pamuk tohumları mevcut olup, pamuk ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde pamuk üretimi yapılan GAP, Ege ve Akdeniz bölgelerinin ekolojik yapılarının farklılığından dolayı farklı genotipler, farklı performans sergileyebilmektedir. Bu nedenle ekolojik çevrelerde farklı pamuk ıslah çalışmaları yürütülmektedir.

Pamuk üretiminde temel amaç, birim alandan en yüksek fayda sağlamaktır. Bu nedenle yüksek kütlü verimi, yüksek lif verimi, erkencilik, yüksek çıkar randımanı, üstün lif kalite özellikleri, biyotik ve abiyotik streslere dayanıklılık/toleranslılık pamuk ıslah çalışmalarının başlıca amaçlarını oluşturmaktadır. Bu ıslah amaçları ile yeni geliştirilen pamuk çeşitleri için masraflar azalırken birim alandan elde edilen gelir artmaktadır. Ülkemizde Kamu araştırma kurumları, Üniversiteler ve özel sektör Ar-Ge kuruluşları, pamuk çalışmalarını yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda yürütmektedirler. Türkiye'de, şimdye dek, 103 pamuk çeşidi tescil edilmiş olup

bunların 57 özel sektör Ar-Ge firmaları, 46 adedi ise Kamu araştırma kurumları/ Üniversiteler tarafından tescil ettirilmiştir. 1980-2010 dönemde toplam 34 adet çeşit tescil edilirken, 2011-2019 yıllarında 69 adet çeşit tescil edilmiştir. 2017 yılında toplam 17 adet çeşit tescili yapılarak en fazla çeşit tescili yapılan yıl olmuştur (Anonim, 2019).

Tescil edilen çeşitlerin üretimdeki payı ve rekabet edilebilirlikleri dikkate alınarak ıslahçı kurum/kuruluş pamuk ıslah çalışmalarını sürekli devam ettirmektedirler. İlk yıllarda tescili yapılan pamuk çeşitlerinin büyük bir bölümü introduksiyon olmasına rağmen son yıllarda tescil edilen çeşitlerin ise kendi ıslah programlarında geliştirilen çeşitler olduğu görülmektedir. Ayrıca özellikle özel sektör Ar-Ge kurum/kuruluşların sayıca artması, bu kurum/kuruluşların kendi ıslah programlarını yapması ile introduksiyon ile tescil edilen çeşit sayısının azalmasına, Türkiye menşeli çeşit sayısının artışına neden olmuştur. Ülkemizde introduksiyon ile tescili yapılan pamuk çeşitlerinin büyük bir kısmının ABD, Avustralya ve Yunanistan'da ıslah edildiği görülmektedir (Anonim, 2019). Özellikle pamuk üretim bölgelerinin farklı ekolojilere sahip olması ile özel sektör Ar-Ge kuruluşlarının farklı bölgelerde farklı genetik tabana sahip ebeveynler ile amaca uygun yeni pamuk çeşitlerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu durum mevcut durumun gelişmesine katkı sunarak gelecekte Türkiye'nin komşu ülkelere sadece tohumluk değil zaman içerisinde çeşit (reyolite) ihracatı olanağını artıracaktır.

1995 yılı verilerine göre pamuk tohumu üretiminin kamu tarafından karşılanma oranı %98.69 iken, 2017 yılında bu oran, %0.1 oranına inmiştir. Özel sektör, 1990'lı yıllardan sonra tohumculuk alanında iyi bir ivme kazanmıştır. Türkiye'de Ekim-2019 itibari ile 722 adet yetkilendirilmiş tohumcu kuruluş; 216 adet özel sektör tarımsal araştırma kuruluşu mevcut olup, 2002 yılında 11.585 ton olan pamuk tohumluk üretimi, 2018 yılında 25.141 tona ulaşmıştır (BÜGEM, 2019).

3.2. Türkiye'de Pamuk Üretimi ve Gelişimi

Pamuk, Dünya üzerinde 32-36 enlem dereceleri arasındaki bölgelerde yoğunluklu olarak yetiştirilmektedir. Asya, Avrupa, Amerika, Avustralya ve Afrika kıtalarında pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir. Pamuk, dünyada 85 kadar ülkede yetiştirilmesine (Başbağ vd. 2010) rağmen, 2019/2020 dönemi Eylül-Ekim ayları itibari ile en fazla üretim yapan ülkeler sırasıyla Hindistan (%24.4), Çin (%22.2), ABD (%17.4), Brezilya (%9.3), Pakistan (%6.1), Türkiye (%3.3) ve Özbekistan (%2.4) olmuştur (USDA, 2019). Hindistan, Çin ve ABD, dünya toplam pamuk üretiminin % 64.08'ini karşılamaktadır (Çizelge 2).

2018/2019 yılı verilerine göre Türkiye pamuk üretimi yönünden altıncı sırada (806 1000MT), yurt içi tüketimi yönünden altıncı sırada (1481 1000MT), ithalat yönünden beşinci sırada (762 1000MT), stok yönünden ise yedinci sırada (369 1000MT) yer almaktadır. Verim değerlerine göre Çin, Brezilya ve Meksika'dan sonra dördüncü sırada (1549 kg/ha); ekim alanı yönünden ise on birinci sırada (0.52 milyon.ha) yer almaktadır (Çizelge 2).

1960-2018 yılları arasında ekim alanları incelendiğinde 1990 yılından sonra artış, 1998 yılından sonra ise azalış gözükmektedir. Bu azalışın, nedenleri arasında Dünyada yaşanan global kriz, stok fazlalığı, iklim değişiklikleri ve fiyat politikaları sayılabilir. 2009 yılından sonra yıllara göre fiyat ve alternatif ürün durumuna göre azalış veya artış trendi gerçekleşmiştir.

Lif üretim değerleri incelendiğinde 2007 yılına kadar sürekli bir artış trendinde iken, 2009 yılında ekim alanındaki azalış ile beraber üretimde düşüş yaşanmıştır. 2009-2018 yılları arası lif üretim değerleri ekim alanı ile paralellik göstermiştir. 1960 yıllarındaki ekim alanı ile lif üretim arasındaki değer farklılığı, az iken yıllara göre bu fark artış trendine girmiştir. Lif üretim ve ekim alanı arasındaki fark/makas 2010-2018 yıllarında oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır.

Ekim alanı ve üretimdeki değişimin şekillenmesindeki bir diğer faktör olan birim alandaki verim, 1960-2018 yılları arasında 2009 yılı hariç sürekli bir artış trendindedir. Verimdeki değişim, tescil edilen yeni çeşitlerin üretime girmesi ve yetiştiricilik tekniklerindeki değişimin büyük katkısı vardır.

Türkiye’de 1960-2018 yıllarına ait ekim alanı (ha), lif üretim (ton) ve pamuk kütlü verim (kg/ha) değerleri değişimleri Şekil 1’de verilmektedir.

Pamuk ve tekstil sektörü, Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de pamuk üretimi, başta Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere, Ege, Çukurova ve Antalya yöresinde yapılmaktadır. Türkiye’de 2005-2018 yıllarına ait bölgelerin pamuk ekim alanları, Çizelge 3’te verilmiştir.

2018 yılı verilerine göre Türkiye’de en fazla pamuk üretim alanına sahip illerin, Şanlıurfa (231430.3 ha.; %44.62), Aydın (53689.1 ha.; %10.35), Hatay (48539.4 ha.; %9.36), Diyarbakır (48036.8 ha.; %9.26), Adana (36254.3 ha.; %6.99), İzmir (27743.4 ha.; %5.35) olduğu görülmektedir. Ülkemizde en fazla üretim yapan bu altı ilin toplam ekim alanı, tüm ekim alanının %85.9’unu oluşturmaktadır. 2018 yılı verilerine göre Akdeniz bölgesinde, 10,394.17 ha. (%19.75); Ege bölgesinde, 10,093.94 ha. (%19.14) ve GAP bölgesinde 31,278.04 ha. (%59.31) ekim alanı gerçekleşmiştir (Çizelge 3). GAP’ın ikinci büyük sulama projesi olan Silvan Barajı, Atatürk Barajı’ndan sonra Türkiye’nin en büyük sulama barajı olma özelliğini taşımaktadır. Silvan Projesi, 8 baraj ve 23 sulama tesisinden oluşmaktadır (Anonim, 2019a). Proje ile 235.000 ha alanın sulamaya açılması planlanmaktadır. Gerek ulusal ve gerekse bölgesel olarak sulanan alanların artması ile ürün deseni, üretim ve verimde büyük değişimlerin oluşacağı mutlak. Ülkemizde pamuk üretimi yapılan bölgelere ait 2005-2018 yılları ekim alanı (ha.) değişimi Şekil 2’de, verim (kg/da) değişimi ise Şekil 3’de verilmiştir.

Şekil 2’den, GAP bölgesi üretim alanının Ege ve Akdeniz bölgelerine göre daha yüksek olduğu; 2016 yılında GAP bölgesinde azalış görülürken, diğer bölgelerde bu azalışın hissedilmediği; Ege bölgesinde 2010 yılında büyük bir azalış gerçekleşirken, yıllar itibari ile daha sonra artış gerçekleştiği izlenebilmektedir.

2005-2018 yılları arası pamuk kütlü verimi yönünden tüm bölgelerde artış görüldüğü ve bu artışın paralel geliştiği görülmektedir. Akdeniz (538.83 kg/da), GAP (459.20 kg/da) ve Ege (384.89 kg/da) olarak sıralandığı, ortalama kütlü pamuk veriminin 460.97 kg/da olduğu saptanmıştır. 2005 yıllarında ortalama kütlü pamuk verimi 356.66 kg/da iken 2018 yılında 460.97 kg/da’ yükselmiştir (Şekil 3). Bu gelişimde, özellikle yeni pamuk çeşitlerinin ıslah edilerek üretime alınması, yeni sulama sistemlerine geçiş ve yetiştiricilikte yeni tekniklerin uygulanmasının payı oldukça fazladır.

Çizelge 2. 2018/2019 ve 2019/2020 Üretim Dönemi Dünya Pamuk Verileri

Ülkeler	Üretim Alanı (milyon ha)		Verim (kg/ha)		Üretim (1000 MT)		
	2018/2019	2019/2020 Eylül*	2018/2019	2019/2020 Eylül*	2018/2019	2019/2020 Eylül*	2019/2020 Ekim*
Dünya	33.53	34.66	773	785	25,912	27,194	27,166
Amerika Kıtası							
Brezilya	1.62	1.55	1,719	1,686	2,776	2,613	2,526
Meksika	0.24	0.23	1,555	1,548	379	348	344
Arjantin	0.38	0.36	642	605	244	218	218
Paraguay	0.01	0.01	416	416	4	4	4
Peru	0.02	0.02	1,025	1,025	17	17	17
Kolombiya	0.01	0.02	1,306	1,016	13	15	15
Afrika Kıtası							
Burkina Faso	0.63	0.6	294	345	185	207	207
Mali	0.73	0.78	381	419	277	324	324
Coted'Ivoire	0.39	0.43	486	461	192	196	196
Kameron	0.25	0.25	523	492	131	124	124
Benin	0.65	0.68	469	468	305	316	316
Çad	0.06	0.22	145	198	9	44	44
Togo	0.18	0.19	308	312	57	59	59
Senegal	0.02	0.02	301	320	7	7	7
Mısır	0.14	0.1	772	762	109	76	76
Zimbabiya	0.20	0.20	218	207	44	41	41

Nijerya	0.27	0.27	0.27	190	190	190	52	52	52
Asya Kıtası									
Çin	3.5	3.45	3.45	1,726	1,751	1,751	6,042	6,042	6,042
Hindistan	12.6	12.7	12.9	458	506	515	5,770	6,423	6,641
Pakistan	2.30	2.50	2.50	719	697	662	1,655	1,742	1,655
Kazakistan	0.13	0.12	0.12	587	558	558	76	65	65
Tacikistan	0.18	0.18	0.18	502	532	532	91	96	96
Türkmenis- tan	0.55	0.55	0.55	364	459	459	198	250	250
Özbekistan	1.1	1.05	1.05	648	622	622	714	653	653
Türkiye	0.52	0.56	0.56	1,549	1,594	1,594	806	893	893
Suriye	0.03	0.03	0.03	1,219	1,219	1,219	30	30	30
Birmanya	0.24	0.24	0.24	635	635	635	152	152	152
Avrupa Kıtası									
Yunanistan	0.25	0.25	0.25	1,253	1,219	1,263	307	305	316
Avustralya Kıtası									
Avustralya	0.38	0.2	0.17	1,261	1,524	1,537	479	305	261
Diğerleri									
Diğerleri	1.84	1.89	1.89	435	434	434	801	821	821

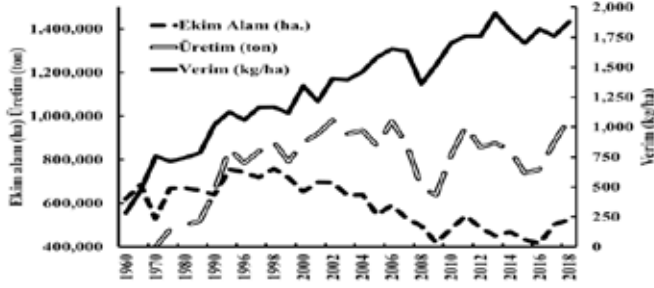
Kaynak: USDA October 2019, Foreign Agricultural Service

Dünya pamuk üretimi, ithalat, başlangıç stoku, toplam arz, tüketim, ihracat, toplam kullanım ve bitiş stoku değerleri sırası ile 24010, 8080, 17260, 49350, 24600, 8080, 32680 ve 16670 olarak gerçekleşirken, Türkiye için bu değerler sırası ile 756, 801, 826, 2383, 1455, 73, 1528, 763 olarak gerçekleşmiştir. Dünya stok kullanım oranı %68 iken Türkiye'de %52 olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde toplam arz yetersizliğinden dolayı var olan stok giderek azalmaktadır (Çizelge 4).

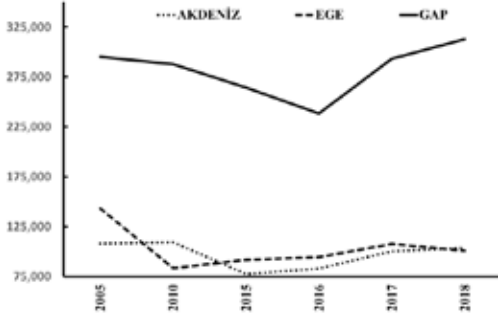
İthalatın tüketime oranına baktığımızda, Dünyada %32.85 iken, Türkiye'de bu oran %55.05 olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Bu durum özellikle Türkiye'nin Dünyada iyi bir alt yapı ve rekabet edilebilir bir durumda olan tekstil sektörü için oldukça yüksek bir değer olduğu, bu değer yüksekliği sektörün geleceği için önemli riskler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye'nin ihracatının ithalatı karşılama oranı %9.11 olması, özellikle sektörün dışa bağımlılığını ve ileride sektörde oluşabilecek riskin büyüklüğünü göstermektedir.

Çizelge 3. Türkiye 2005-2018 yılları iller ve Bölgeler göre Pamuk Üretim Alanları (ha) değerleri

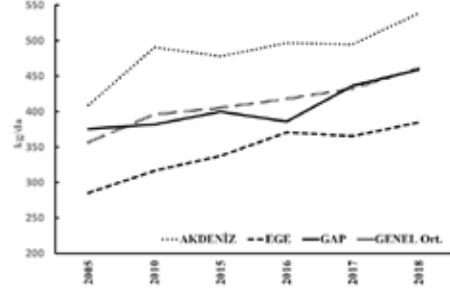
İller	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Akdeniz Bölgesi						
Hatay	55610.00	46060.00	39339.20	43959.40	51807.00	48539.40
Adana	34290.00	47920.00	26747.10	27345.80	31790.50	36254.30
Kahramanmaraş	9012.00	6961.00	3469.00	3778.90	6697.50	8506.80
Mersin	2200.00	3781.20	1750.00	1900.00	3850.50	5221.60
Osmaniye	1432.00	584.00	70.00	70.00	161.00	444.20
Antalya	5405.00	4187.80	6229.00	5935.00	5824.80	4975.40
Bölge Toplamı	107949.00	109494.00	77604.30	82989.10	100131.30	103941.70
Bölge %	19.72	22.78	17.88	19.90	19.63	19.71
Ege Bölgesi						
Aydın	47695.00	50469.80	57906.40	61737.50	64565.90	53689.10
İzmir	43244.00	23608.20	23220.50	22007.20	27431.40	27743.40
Manisa	25190.00	3160.00	3495.50	2821.70	5852.50	10263.40
Denizli	11713.00	4430.70	6671.20	7494.70	9135.20	8444.20
Muğla	9795.00	941.40	422.20	342.80	400.70	603.50
Balıkesir	2315.00	405.70	156.00	154.50	255.00	191.10
Çanakkale	2860.00	135.50	19.50	9.00	5.00	4.70
Bursa	600.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uşak	200.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bölge Toplamı	143612.00	83261.30	91891.30	94567.40	107645.70	100939.40
Bölge %	26.23	17.32	21.17	22.67	21.11	19.14
GAP Bölgesi						
Şanlıurfa	183750.00	205202.30	206035.30	180285.70	223678.50	231430.30
Diyarbakır	58420.00	37419.50	30899.90	33152.90	42776.60	48036.80
Mardin	10785.00	18359.70	8655.40	8845.00	8386.60	10781.90
Adıyaman	14954.00	10918.00	7950.50	5849.60	6596.20	8006.10
Gaziantep	14900.00	8267.10	6605.00	5890.00	6080.00	7428.00
Şırnak	3718.00	5428.70	4202.60	4210.10	5082.00	5893.40
Batman	6995.00	1319.10	80.00	0.00	252.40	529.80
Kilis	376.00	510.30	39.10	40.00	40.00	460.80
Siirt	1197.00	470.00	50.00	60.00	275.00	213.30
Elazığ	154.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bölge Toplamı	295249.00	287894.70	264517.80	238333.30	293167.30	312780.40
Bölge %	53.93	59.90	60.95	57.14	57.48	59.31
Diğer Bölgeler						
Ankara	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
İğdır	700.00	0.00	0.00	1200.00	9091.00	9727.00
Bölge Toplamı	700.00	0.00	0.00	1200.00	9091.00	9727.00
Bölge %	0.13	0.00	0.00	0.29	1.78	1.84
Genel Toplam	547510.00	480650.00	434013.40	417089.80	510035.30	527388.50



Şekil 1. Türkiye’de 1960-2018 yıllarına ait ekim alanı (ha) lif üretimi (ton) ve pamuk kütlü verimi



Şekil 2. Pamuk üretimi yapılan bölgelere ait 2005-2018 yılları ekim alanı (ha.) değişimi

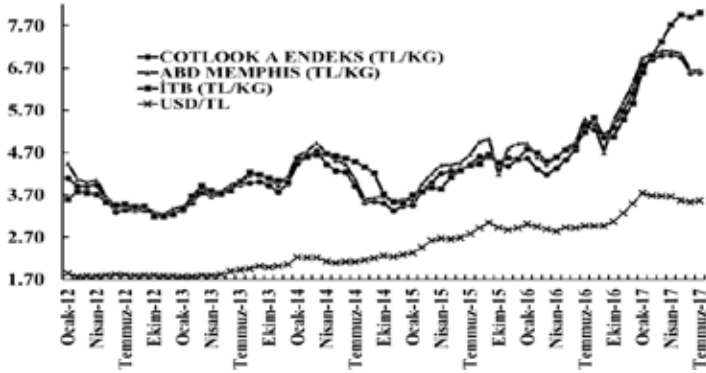


Şekil 3. Pamuk üretimi yapılan bölgelere ait 2005-2018 yılları pamuk kütlü verim (kg/da) değişimi

Çizelge 4. 2018/19 Dünya ve Türkiye pamuk Durumu (MT)

	Dünya	Türkiye
ARZ		
Üretim	24010	756
İthalat	8080	801
Başlangıç (1 Ağustos) Stokları	17260	826
Toplam Arz	49350	2383
KULLANIM		
Kullanım (Tüketim)	24600	1455
İhracat	8080	73
Toplam Kullanım	32680	1528
Bitiş (31 Temmuz) Stokları	16670	763
İthalat/Tüketim (%)	32.85	55.05
İhracat/İthalat (%)	100	9.11
Stok/Kullanım Oranı (%)	68	52

Kaynak: USDA, 2019.



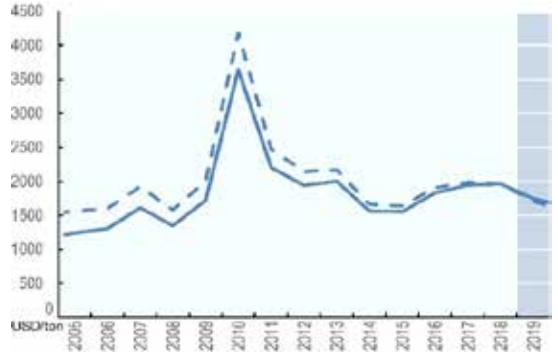
Şekil 4. Lif pamuk Fiyatlarının (TL/kg) zamansal (2012-2017) Değişimi
Kaynak: İzmir Ticaret Borsası verilerinden derlenmiştir

Pamuk fiyatlarının dünya piyasalarına nispeten paralel gittiği Şekil 4'de görülmektedir. Piyasaya pamuk fiyatlarının Ekim-Kasım dönemlerinde azalış eğiliminde, Ocak-Mayıs dönemlerinde ise artış eğiliminde olduğu dikkati çekmektedir. Özellikle pamuk gibi kaba hacimli ürünlerinin depolama problemleri dikkate alındığında zamansal fiyat değişimlerin gerek üretici-çırçırıcı ve gerekse çırçırıcı-iplikçi aleyhinde gerçekleştiği saptanmıştır. Lisanslı depo sisteminin olmayışı veya azlığı ile üretici, hasat ile çırçır işletmesine devretmesi, çırçır işletmesinin lif balyalarını iplik fabrikalarına devretmesi, zamansal fiyat artışından faydalanmayı engellemektedir. Lisanslı depo sistemlerinin yaygınlaştırılması ve var olanların işlevsel hale getirilmesi ile benzer bazı sorunların çözümü için büyük önem taşımaktadır (Şekil 4).



Şekil 5. Lif pamuk Fiyatlarının (USD/lb.) zamansal (2005-2019) Değişimi

Kaynak: <https://tr.investing.com/commodities/us-cotton-no.2-streaming-chart>



Şekil 6. Dünya pamuk fiyatları (USD/ton) değişimi
Kaynak: OECD/FAO (2019), "OECD-FAO Agricultural Outlook", OECD Agriculture statistics (database), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-en>.

Şekil 5'de 2005-2019 yılı serbest piyasa pamuk lif fiyat (USD/lb.) değişimlerinin, Ocak-Mayıs dönemlerinde ise artış eğiliminde olduğunu teyit etmektedir. Ayrıca Mart-2011 yılında tarihin en yüksek değerine (200.41 USD/lb.) ulaştığı görülmektedir. 2018 yılı Ocak-Mayıs döneminde 90 USD/lb. değerlerine ulaşmasına rağmen, 2019 yılında bu değerlerin çok altında (63.89 USD/lb.) olduğu görülmektedir. Dünya pamuk

talebinin, özellikle polyester olan sentetik liflerin baskısı altında kalması nedeniyle, uluslararası pamuk fiyatlarının projeksiyon dönemi boyunca reel olarak düşmesi beklenmektedir (Şekil 6). 1970'lerin başından beri, polyester liflerin pamukla fiyat rekabeti kazandığı zaman, pamuk lif fiyatları polyester lif fiyatlarını izlemiştir. Ortalama olarak, pamuk fiyatları 1972 ve 2009 yılları arasında polyester lif fiyatlarının sadece % 5'in üzerinde olduğu görülmektedir. 2009'dan beri, pamuk fiyatları polyester lif fiyatının yaklaşık %40'ının üzerinde olmuştur. Bu kısmen değişen tercihleri yansıtabilir, ancak 2015-2016'daki düşük üretim ve Çin'in stoklarını artırması gibi geçici faktörler nedeniyledir. Bu görünüş kısmi bir düzeltme beklemekte ve pamuk fiyatlarını tarihsel kalıbına yaklaştırmaktadır. Görünüm periyodunun ilk üç yılında reel pamuk fiyatlarında %23'lük bir düşüş beklenirken, reel olarak yılda %1.1'lik bir azalma görülmektedir (OECD/FAO, 2019).



Şekil 7. 2012-2018 yılları arası Türkiye'nin tekstil sektörü ihracat durumu

Kaynak: İTHİB verileri 2019.

Türkiye'nin toplam tekstil ve hammaddeleri sektörü ihracatı, 2018 yılının Aralık ayında %9.3 oranında gerilemeyle yaklaşık 789 milyon dolar değerinde gerçekleşmiştir. 2018 yılı Ocak-Aralık dönemi toplam tekstil ve hammaddeleri ihracatı ise %4.0 oranında artış ile 10.5 milyar dolar değerinde kaydedilmiştir. 2018 yılı Aralık ayında Türkiye'nin genel ihracatı %0.4 oranında artarak 13.9 milyar dolar değerinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde sanayi ürünleri ihracatı ise %0.9 oranında artmış ve 11 milyar dolar değerinde gerçekleşmiştir. 2018 yılı Aralık ayında toplam tekstil ve hammaddeleri sektörü ihracatının genel ihracatımız içerisindeki payı %5.7 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 7). 2018 yılı Ocak-Aralık döneminde, Türkiye tekstil ve hammaddeleri ihracatında öne çıkan ülkeler değerlendirildiğinde, en önemli ihracat pazarımızın Almanya, İtalya, ABD, Bulgaristan ve İngiltere olduğu görülmektedir. 2018 yılı Ocak-Aralık döneminde Türkiye tekstil ve hammaddeleri sektöründe miktar bazında bir önceki yılın aynı dönemine göre %6.1 oranında artarak 2.3 milyon ton ihracat gerçekleşmiştir. 2018 yılı Aralık ayında ise miktar bazında ihracatımızda bir önceki yılın aynı dönemine göre %9.3 oranında gerilemiştir. 2018 yılı Ocak-Aralık döneminde ürün grupları bazında tekstil ve hammaddeleri ihracatımız incelendiğinde, en önemli ürün grubunun dokuma kumaş olduğu görülmektedir. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası tarafından açıklanan verilere göre, imalat sanayinde 2018 yılı ortalama kapasite kullanım oranı 76.8 değerinde hesaplanmaktadır (Anonim 2019b).

Kütlü pamuğun, lif ve çekirdeğinden ayrılması işlemine "**çırçırılama**" denilmekte olup, bu işlemi yapan işletmelere çırçır-prese fabrikası, linter pamuğunun çekirdek

üzerinden sıyırılması işlemine “*linterizasyon*”, bu işlemi yapan işletmelere linter-prese fabrikası, çeşitli işleme aşamalarında pamuk lifi döküntülerinin balya haline getirilmesi işlemi yapan işletmelere ise lif döküntüsü prese fabrikası denilmektedir (Özel, 2015).

Çırçır, linter ve lif döküntüsü prese fabrikalarının yapıları incelendiğinde, çok entegre ve komplike işletmeler olmadığı görülmektedir. Çırçır işletmeleri pamuğu hammadde olarak kullanan sanayi kollarından en önemlisidir. Çırçır-prese işletmeleri; kütlü pamuk depoları, balyalanmış lif pamuk depoları, çiğit (tohum) depoları, sundurma, kantar, randıman ve nem saptama ünitesi, tasnif ünitesi, ön temizleme üniteleri, çırçır makineleri ünitesi, prese ünitesi, iletim mekanizmaları ve idare bina gibi bölümlerden oluşmaktadır. Çırçır makinaları, çalışma sistemleri yönünden saw-gin, roller-gin ve roto-bar olmak üzere 3'e ayrılmaktadır. Pamuk, doğru işlenmediği takdirde lif kalitesinde önemli olumsuzluklar meydana gelebilmektedir.

Türkiye'de 483 adet roller-gin işletmesi (24968 adet makine), 22 adet saw-gin işletmesi (54 adet makine), 33 adet linter işletmesi (490 adet makina), 42 adet prese işletmesi (56 adet makine) olmak üzere toplam 580 adet işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin bölgelere dağılımları ise GAP, %49.31; Akdeniz, %30.52; Ege, %18.97 olarak şekillenmiştir (Özel 2016).

Türkiye'de pamuk hasadı elle veya pamuk hasat makinası ile 1-2 defada yapılmaktadır. Makinalı hasat gün geçtikçe artmaktadır. İşletmeler makinelili hasadı daha temiz ve randımanı yüksek olduğu için tercih etmektedirler. Makinalı hasadın, üretimde önemi oldukça fazla olduğu gibi nemli ürün toplama, yeterli düzeyde koza açtırıcı ve yaprak dökücü hasada yardımcı maddeler kullanmayıp makinalı hasat etme veya yeterli bekleme süresine riayet edilmeden hasat yapma, yüksek çepel oranı ve partikül sayısına sahip olması, renk derecelerinin daha düşük olması (Öz, 2001) gibi olumsuzlukları da beraberinde getirebilmektedir.

Pamuk üretiminin yoğun olduğu bölgelerde, pamuk piyasasının oluşmasında katkı sağlamak amacıyla, Tarım Satış Kooperatif ve Birlikleri kurulmuştur. Pamuk konusunda faaliyet gösteren üç büyük birlik (Tariş, Çukobirlik ve Antbirlik), Türkiye toplam kütlü pamuk üretiminin, yaklaşık, %15-20'sini alarak işleyip değerlendirmektedirler (Gençer vd. 2005).

Ülkemizde, çoğunluğu Ege ve Güneydoğu Bölgesinde olmak üzere 500 adet kendi yürür, 2.1-3.8 ton depo kapasiteli olan makina bulunmaktadır (TÜK 2008). Kullanılan bu yüksek kapasiteli hasat makinaları sadece büyük üretim alanlarında ve uzun kullanım sürelerinde ekonomik olabilmektedir.

3.3. Türkiye'de Organik Pamuk Tarımı

Dünya'da organik pamuk ve tekstil ürünlerine olan talep giderek artmaktadır. Türkiye, organik pamuk üretimi yapan başlıca ülkeler arasında yer almaktadır. Organik pamuk ve organik pamuktan yapılan tekstil ürünleri çevreye ve insana duyarlı bir üretim sürecinden geçmektedir, Bu nedenle organik tarım geleneksel üretime göre çevreye, ekonomiye ve sosyal gelişmeye olumlu katkı sağlayan bir üretim biçimidir. Türkiye organik pamuk ve tekstil ürünlerinin üretimi ve ihracatında önemli deneyime sahiptir. Diğer ülkelere göre organik pamuk üretiminde sahip olduğu avantajları (genetiği değiştirilmemiş tohum kullanımı, elle hasat olanakları, iş gücü temini, pamuk tarımına uygun iklim koşulları ve alan varlığı) kullanarak tekstil

sektöründe önemli kazanımlar elde edebilmektedir (Karademir vd. 2010)

Geçtiğimiz son beş yılda Türkiye, dünyada en fazla organik pamuk üreten ilk 5 ülke arasında yer almıştır. 2017 yılında bu ilk 5 ülke, toplam organik pamuk lifinin % 90'ını üretmiştir. Bu ülkelerden, 59.470 ton ile Hindistan (%51) ilk sırada 22.521 ton ile Çin (%19) ikinci sırada, 8.019 ton ile Kırgızistan (%6.8) üçüncü sırada 7741 ton ile Türkiye (%6.6) dördüncü sırada, 6405 ton ile Tacikistan (%6.6) ise beşinci sırada yer almıştır (Textile Exchange Organic Cotton Market Report 2018).

Öteki ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de gıda ürünleri üretimi ile başlayan organik ürün yapılanması, özellikle 1980'li yılların sonlarında tekstil ve konfeksiyon ürünlerini de içine almış; tekstil endüstrisinin en önemli hammaddesi olan pamuk üzerinde yoğunlaşmaya başlamıştır. Organik pamuk üretimi, özellikle yurt dışından yapılan istekler doğrultusunda, her geçen yıl artmıştır. 1998 yılında 59 pamuk çiftçisinin, 806 ha alanda, yaklaşık 2.5 ton toplam üretimi ile başlayan organik pamuk üretimi, günümüzde 196 kadar pamuk üreticisi tarafından, yaklaşık 3863 ha alanda; yine yaklaşık, 7741 ton lif düzeylerine ulaşmıştır (Textile Exchange Organic Cotton Market Report 2018).

Türkiye'de organik pamuk üretimi, Şanlıurfa, Aydın, İzmir, Manisa, Denizli illerinde yoğun olarak üretilmektedir. Türkiye'de organik pamuk üretiminin illere göre dağılımı Ek Çizelge 19'da belirtilmiştir. En yüksek miktarda organik pamuk üreten il 10.060 ton (%52) ile Şanlıurfa'dır. Organik pamuk üretiminde yüksek payı olan diğer 4 il ise, sırasıyla Aydın (%21), İzmir (%14), Denizli (%10) ve Manisa (%3)'dür (Pamuk Durum Tahmin 2017).

Organik pamuk üretiminde Dünya'da önemli ülkelerden birisi konumunda olan Türkiye, gelişmiş ülkelere göre işçilik maliyetleri açısından avantajlı konumdadır. Ancak, organik pamuk üretimi ve kullanılmasında birçok sorunlar söz konusudur. Bu sorunların bazıları, özellikle organik pamuk üretimindeki verim, klasik yöntemle kıyasla, %7 ile %38 oranında daha düşüktür. Verimdeki bu kayıp, organik pamuk üreticilerini mağdur etmeyecek farklı ve yüksek fiyat uygulaması ile giderilmesi gerekmektedir. Organik pamuk tarımında çiftçi, ürününü, firmanın kendisine ait yada firmanın anlaşmış olduğu bir çırçır fabrikasına teslim etmektedir. Çırçırlandıktan sonra preselenerek etiketlenen balya, hammadde halinde ihracat edilmekte yada iplik hammaddesi olarak anlaşmalı iplik fabrikasına gönderilmektedir. Burada en büyük problem, sertifikalı çırçırlanmış ürün teminidir. İplik ünitelerinin kontrolünde işlemede kullanılan yardımcı maddeler ve kontaminasyon riski en önemli faktörlerdir. Bu aşamadan sonra etiketlenen iplikler, ihraç edilebilir yada örme veya dokuma hammaddesi olarak satılabilir niteliğini kazanmaktadır. Boyama ve terbiye ünitelerinde kullanılan uygun boyama kriterleri göz önünde bulundurularak sertifikalandırılmaktadır. Daha sonra konfeksiyon aşamasına geçilmektedir. Kısaca, ürün tarladan itibaren son ürün aşamasına kadar her safhada sertifika sürecinden geçmek zorunda kalmaktadır. Organik pamuk üretiminde üreticiden tüketiciye giden zincirin uzun olması, "Kontrol ve Sertifikasyon" işlemini zorlaştırmaktadır. Ayrıca bu süreç maliyetler üzerinde de olumsuz etkiler yapmaktadır. Organik pamuk işleyen çırçır tesisleri, yılın geri kalan zamanda konvansiyonel pamuk işledikleri için tüm sistemin, özellikle pestisit bulaşma riskine karşı her seferinde temizlenmesi ek bir maliyet getirmektedir. Firma, tüm bu aşamalar için uygun altyapıya sahip ise ürün işlemeyi kendi fabrikasında gerçekleştirmektedir. Eğer uygun üniteler yok ise ürününü fason işletmelere sözleşme karşılığında ve yönetmeliklere uygun bir şekilde işletmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından organik tarımda sertifikasyon işlemleri için yetkilendirilen ve organik ürün sertifikası veren, uluslararası kontrol yetkisine sahip kuruluşlar, BCS, IMO, ECOCERT, ETKO, EKO-TAR, CERES, IMC vb.dir (Kalkancı 2017).

3.4. İyi Pamuk Uygulamaları (Better Cotton Initiative)

Dünyada pamuk tarımında son yıllarda yaşanan bir diğer uluslararası gelişme iyi pamuk uygulamaları (Better Cotton Initiative) olmuştur. Better Cotton Initiative (BCI); üreticiden perakendeciye kadar birçok farklı paydaşın bir araya gelip, ortak hareket ederek pamuk üretiminin olumsuz çevresel ve sosyal etkilerini azaltmayı ve sektörün geleceğini daha güvenli hale getirmeyi hedefleyen çok paydaşlı, uluslararası bir inisiyatif olarak tanımlanabilir. Küresel pamuk üretimini, pamuk üreticileri için, içinde yetiştiği çevre için ve sektörün geleceği için daha iyi hale getirme misyonu ile 2009 yılında Cenevre’de kurulmuştur. BCI’nin amacı, Better Cotton’un sürdürülebilir, genel geçer bir emtia olarak geliştirilmesi yoluyla dünya çapındaki pamuk üretimini dönüştürmektir. Son yıllarda ürünlerinde hammadde olarak pamuk kullanan uluslararası markalar, üretilen pamuğun bu şekilde üretilmiş olmasına dikkat etmekte, üretim yaptırdığı ülkeleri bu yönde zorlamaktadır. 2016 yılı itibariye 5 kıtada 20 ülkede üretilen Better Cotton dünya pamuk üretiminin %16’sını kapsamaktadır. 2020 hedefi dünya pamuk üretiminin %30’unu kapsamak ve 5 milyon çiftçiye ulaşmaktır. Ülkemizde de bu alanda son yıllarda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Better Cotton Initiative ile Türkiye pamuk ve tekstil sektörünün önde gelen kurumlarının öncülüğünde 2011 yılında başlatılan görüşmeler sonucu 2013 yılında İyi Pamuk Uygulamaları Derneği (IPUD) kurulmuştur. IPUD, “Better Cotton” asgari üretim kriterlerinin temel konuları olan toprak ve ürün sağlığı, pamukta entegre mücadele yöntemleri, yasal zirai ilaç kullanımı, zirai ilaçların doğru, bilinçli ve gerekli miktarda kullanımı, su kullanımının optimizasyonu, temiz ve kaliteli lif için doğru toplama yöntemleri, işçi sağlığı güvenliği ve örgütlenmesi, çocuk işçiliğinin önlenmesi gibi konularda üreticileri bilinçlendirilmeye ve yönlendirmeye çalışmaktadır. 2018/2019 yılı iyi pamuk uygulamaları ile üretilen pamuk rakamları aşağıda Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5. 2018/2019 Yılı İyi Pamuk Uygulamaları ile Üretilen Pamuk Verileri

Bölge	Çiftçi Sayısı (Ad)	Alan (ha)	Kütlü (Ton)	Verim (Kg/ha)
EGE Aydın, İzmir, Manisa)	413	8.650	42.354	5.121
ÇUKUROVA (Adana,Hatay Kahramanmaraş)	113	2.989	16.535	5.139
GAP (Sanliurfa, Diyarbakir)	436	14.334	76.900	5.342
Toplam	962	25.974	135.788	5.224

Kaynak:IPUD 2018

Ülkemizde ilk olarak 2013 yılında uygulanan ‘Better Cotton’ kapsamında elde edilen pamuk üretimi her yıl artış göstermektedir. IPUD verilerine göre, 2018 yılında İzmir, Manisa, Aydın, Adana, Kahramanmaraş, Hatay, Şanlıurfa ve Diyarbakır illerinde

26 bin hektar alanda 962 çiftçi ile 135.800 ton better cotton kütlü pamuk üretimi yapılmıştır. Bu rakamların 2019 yılında artarak devam edeceği tahmin edilmektedir.

3.5. Pamukta Kalite ve Standardizasyon

Pamukta kalite denilince, uzunluk, incelik, mukavemet, elastikiyet, parlaklık gibi teknolojik özellikler yönünden üstün, olgunluğunu tamamlamış ve yabancı maddelerden arındırılmış, iplik olabilme özellikleri yüksek lifler anlaşılmaktadır. Pamuk lifinin incelik, uzunluk, kopma dayanıklılığı, üniformite, elastikiyet, parlaklık gibi fiziksel özellikleri, kalıtsal olup, uygun yetiştirme ve muhafaza şartlarında ortaya konabilmektedir. Ancak olumsuz şartlar, pamuk lif kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuz etkilenmeler, olgunlaşmamış ve ölü pamuk, düşük elyaf dayanıklılığı, kısa elyaf miktarının fazla olması, organik ve inorganik yabancı maddelerin artışı, renk farklılıkları ve yapışkanlık şeklinde kendini göstermektedir. Aynı zamanda pamuğun yetiştirilmesi esnasında bilinçsiz uygulamalar veya ekolojik olumsuzluklar, iplik üretim aşamalarında ortaya çıkarak, ipliğin ve bu iplikten üretilen tekstil mamulünün aksamasına, verimin düşmesine, maliyetlerin artmasına ve belki de en önemlisi, ürünün gerçek değerini yitirmesine neden olabilmektedir. Tekstil gibi rekabetin çok yoğun olarak yaşandığı sektörlerde, firmaların varlıklarını devam ettirebilmeleri için özellikle kalite standartlarını koruması ve daha sonra bu standartları yükseltmeleri gerekmektedir. Pamukta lif kalite özelliklerini, çeşidin genetik yapısı yanında, iklim ve toprak koşulları, zararlı baskısı, gelişme döneminin uzunluğu, hasat ve hasada yardımcı kinyasal uygulamaları, çırçırılama yöntemleri ve zamanları da etkileyebilmektedir (Meredith, 1984).

Pamuk bir sanayi ürünü olduğu için üretilen pamuğun pazarlanmasında sanayici talebi göz ardı edilmemelidir. Türkiye’de yetiştirilen pamukların kalite değerleri genetik olarak iyi olmasına karşın, standardizasyon yetersizliğinden kaynaklı hasat dönemi, çırçırılama ve depolama aşamasında yapılan hatalar ve eksiklikler pamuğun kalitesini olumsuz etkilemektedir. Hasat zamanında hasada yardımcı kimyasalların uygulamalarında yapılan hatalar, hasat döneminde yüksek rutubet, kontaminasyon sorunu ve çırçır işletmelerinin önemli bir kısmının başta temizleme üniteleri olmak üzere alt yapı eksikliği ve işletmelerde makineli hasada uygun gerekli revizyonların yapılmamış olması pamuğun kalitesini olumsuz etkilemektedir. Özellikle kontaminasyon, pamuğun kalitesini etkileyen en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır. Örneğin kuraklık, don, hastalık-zararlılar ve hasada yardımcı kimyasalların çok erken kullanımı veya yanlış preparat seçimi liflerde önemli bir kalite sorunu olan sarılığa neden olmaktadır. Kozaların açılmasından sonraki dönemde düşen yağışlar ve sıcak nemli ortamdaki depolama koşulları renk derecesini düşürmektedir. Keza, kütlünün %10 üzerindeki nem içeriği, pamuk liflerinde sarıma miktarını önemli miktarda arttırmaktadır. Liflerin olgunlaşmasını ifade eden lif inceliği de yetiştirme sürecindeki çevre koşullarından önemli derecede etkilenen diğer bir parametredir. Geç ekim nedeniyle yetiştirme süresinin kısalması, yeteri kadar fotosentez ürünü oluşmaması, solgunluk hastalığı, hasada yardımcı kimyasalların erken kullanımı, potasyum eksikliği ve yüksek bitki sıklığı ince micronaire nedeni olurken; fazla miktarda fotosentez ürünü oluşması yani yüksek verimlilik, yüksek sıcaklık, su stresi ve zararlı böcekler nedeniyle bazı kozaların kaybedilmesi yüksek micronaire nedeni olmaktadır. Esas olarak genetik bir özellik olmakla birlikte, koza oluşum döneminde olumsuz çevre özelliklerinden belli bir oranda etkilenen parametrelerden biri de lif uzunluğudur. Düşük toprak nemi, aşırı sıcaklık, su stresi ve

besin maddesi (potasyum) eksikliği ile çirçirilmada nem Beyazsinek ve Yaprakbitinin neden olduğu yapışkanlık sorunu düzeyi lif uzunluğunu olumsuz etkileyebilmektedir.

Ülkemizde yetiştirilen pamukların kalitesini etkileyen unsurlardan birisi de hasada yardımcı kimyasallar olarak tanımladığımız yaprak döktürücü ve koza açtırıcı preparatların kullanımında yapılan hatalardır. Tekniğine uygun olarak uygulanan yaprak döktürücü ve koza açtırıcı kimyasallar kaliteyi olumsuz etkilemeyecektir. Doğal olarak, yaprak döktürücü kimyasal kullanımı sonucu bitkinin yaprakları tamamen döktürüldüğünden, olgunlaşmamış kozaların gelişimi yavaşlayacak veya duracaktır. Dolayısıyla, yaprak döktürücü materyallerin gereğinden erken kullanımı kütlü verimini ve lif kalitesini olumsuz etkileyecektir. Yanlış preparat seçimi yapraklarda desikant etki yaparak bitki üzerinde asılı kalmasına bu da kütlüde çepel oranının artmasına; ya da yaprakları dökmeyerek yeşil yaprakların kütlüyü boyamasına neden olacaktır. Yaprak döktürücü veya koza açtırıcı kimyasalların herhangi bir şekilde verim ve kalite kaybına yol açmaması için uygulama zamanı, uygulama dozu ve preparat seçimi doğru belirlenmelidir. Hasada yardımcı kimyasalların verim ve kalite kaybına yol açmaması için, koza açım oranının % 70'in üzerinde olması ve hasat edilmesi hedeflenen kozaların en az %85'nin olgunlaşmış olması gerekmektedir.

Özellikle beyazsinek, yaprakbiti gibi tatlımsı madde (fumajin) salgılayan böceklerden kaynaklanan yapışkanlık (stickiness) sorunu da pamukta kaliteyi olumsuz etkileyen ve çirçirleme aşamasında problem yaratan sorunlardan biridir. Yapışkanlık sorununun ana nedenlerinden olan sözü edilen zararlılarla entegre zararlı yönetimi ilkelerine göre mücadele edilmelidir. Türkiye'de pamuk tarımının sürdürülebilirliğinde verim ve kalite önemli unsurlardır. Verimde yakalanan başarı kalitede de yakalanabilir. Bunu sağlamanın yolu, elyaf kalite değerleri yüksek çeşitler yanında hasat aşamasında yaşanan sorunların giderilmesidir. Yanlış defoliyant seçimi, yaprakların bitki üzerinde kurummasına ve çepel oranının artmasına neden olacaktır (Mart 2018)

Ülkemizde pamuk fiyatı kütlü ve elyaf olmak üzere 2 farklı aşamada belirlenmektedir. Her iki üründe de ürünün içerdiği yabancı madde, elyafta parlaklık (Rd) ve sarılık (+b) değerleri ürün fiyatının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ülkemizde önemli bir problem olarak devam etmekte olan kontaminasyon, pamuklarımızın iç ve dış piyasa değerini düşürmekte ve ithal pamukların tercih edilmesine neden olmaktadır.

Nitekim, bugün AB ve ABD'den yapılan pamuk ithalatının sebeplerinin başında anılan ülkelerdeki kontaminasyonsuz pamuk üretimi gelmektedir. Kirli pamuktan kaynaklanan zarar, pamuktan iplik eğirme sırasında kopmalar yaşanması ve üretimin son aşamasında dokunan kumaşın boya tutmaması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum son ürün haline gelmiş olan iplik ve dokunmuş kumaşların yurtdışından yüklü miktarlarda cezalar uğrayarak geri dönmesine ve böylelikle ülkenin döviz kaybına neden olmaktadır. Pamukta kaliteli üretimi artırabilmek ve kirliliğin önüne geçebilmek için bazı yaptırımlar ve denetim mekanizmaları oluşturulmalı, lisanslı depoculuk sistemi yaygınlaştırılmalı tek balya standardizasyonuna geçilmelidir. Standardizasyon sisteminde Pamuk balyalarından alınan örneklerin yüksek kapasiteli gelişmiş HVI (High Volume Instrument) sistemi ile analiz edilmesi zorunlu hale getirilmelidir.

Pamukta kalite unsurları uygun olmayan çirçirleme ve depolama şartlarından da olumsuz etkilenebilmektedir. Uygun yapılmayan makine onarımlarındaki aşırı yağlama pamuk lifine bulaşarak kirlenmesine yol açmakta yine uygun olmayan bir makine ayarı pamuk çiğitlerini kırarak life karışmasına neden olabilmektedir.

3.6. Pamukta Transgenik Çalışmalar

Dünya genelinde birim alandan yüksek miktarda ve kaliteli ürün elde etmek amacıyla son yıllarda diğer ürünlerde olduğu gibi transgenik pamuk ekim alanlarında büyük miktarda artışlar gerçekleşmiştir. Üretimi 1996 yılında başlayan GDO'lu ürünlerin ekim alanı günümüze kadar 73 kat artarak 1,7 milyon hektardan 125 milyon hektara ulaşmıştır. Dünyada üretimi yapılan GDO'lu ürünlerin başında %60'lık pay ile soya fasulyesi birinci sırada, bunu sırayla %24'lük pay ile mısır, %11'lik pay ile pamuk, %5'lik pay ile kolza ve diğer ürünler takip etmektedir. Bu gün GDO'lu ürün üretiminde başı çeken ülkeler ABD, Arjantin, Brezilya gibi ülkelerdir. Dünyada yetiştirilen ilk genetiği değiştirilmiş dört ürünün biri de pamuktur. 'Transgenik pamuk', 'Bt pamuk' veya 'biyoteknolojik pamuk' olarak adlandırılan GDO'lu pamuk üretimi ilk olarak 1996 yılında ABD'de, yetiştirilmiş, akabinde Çin, Hindistan, Meksika, Arjantin, Avustralya ve Güney Afrika, Brezilya, Burkina Faso, Kolombiya, Myanmar, Pakistan gibi ülkeler genetiği değiştirilmiş pamuk üretimini benimsemişlerdir (Baffes 2004; Gruere 2012; USDA 2017). Özellikle Hindistan'da, geliştirilen binlerce çeşitle Hint pamuk üreticisi, pembe ve yeşil kurt gibi zararlılar için yılda 20 civarındaki ilaçlama sayısını 2-3'e indirerek üretim masraflarını azaltmışlardır. Son zamanlarda geliştirilen yeni genotipler, zararlılara dayanıklılık yanında, hastalık, emici böceklerle, virüslere, kurağa ve tuza dayanıklılık, yüksek lif kalitesi gibi çoklu amaçlara uygundur. 20 yıl içinde, transgenik pamuk alanları toplam dünya pamuk alanlarının %75'ine ulaşmıştır. Pamuk yetiştiren 18 ülkeden bazılarında, ekim alanlarının % 90'ı aşan oranda GDO'lu pamuk ekilmektedir. Bu ülkelerdeki pamuk tarımı büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin Çin'de 3,6 milyon hektarlık ekim alanının %96'sında transgenik pamuk tarımı yapılmaktadır. 2017 yılına kadar GD ürünlerin üretimi yaklaşık 110 kat artış göstererek toplam üretim alanı 189,8 milyon hektara çıkmıştır. Bundan dolayı transgenik ürünler son yıllarda tarım alanlarına en hızlı adaptasyon sağlayan teknolojik ürünler olmuşlardır. 2017 yılında transgenik ürün ekimi yapan 24 ülkenin 21'ni geliştirmekte olan, kalan 3'ünü ise gelişmiş ülkelerin oluşturmakta olduğu belirtilmektedir. 2017 yılı itibarıyla tarımsal alanlarda miktar olarak en çok genetiği değiştirilmiş bitkisel ürünler çoktan aza doğru pamuk, soya, mısır ve konola gibi ekonomik değere sahip ürünlerdir (ISAAA 2017). Ülkemizde GDO'lu pamuk üretimi, Biyogüvenlik Mevzuatı gereğince yasaklanmış olup, İzmir Ticaret Borsası ve Ulusal Pamuk Konseyi'nin çabaları ile genetiği değiştirilmiş pamuğa karşı bir kampanya başlatılarak Türk pamukları için 'GMO Free Cotton' Markası tescillendirilmiştir.

3.7. Türkiye'de Pamuk Üretimine İlişkin Başlıca Sorunlar

- Pamuk üretiminin tüketimi karşılayamaması, hammadde yönünden dışa bağımlılığı artırmaktadır.
- Yüksek üretim maliyetleri (tohum, akaryakıt, ilaç, gübre ve işçilik) ile pamuk üretimi sürdürülebilir değildir.
- İşçi temin etmede yaşanan sıkıntıların varlığı
- Üretim parsellerinin çok parçalı olması
- İşletmelerin küçük ve orta ölçekli olması
- Arazi küçüklüğü, üretim yapılan arazilerin makineli hasada uygun olmaması, makineli hasadın randımanını düşürerek karlılığı olumsuz etkilemektedir.

- Pamuk üretiminin maliyet unsurlarının yüksek olması ile alternatif ürünlere (mısır, sulu buğday vb.) karşı rekabet gücünün düşük olması,
- Pamukta kontaminasyon ve yabancı madde sorununun varlığı,
- Hasada yardımcı kimyasalların kullanımı ile ilgili yeterli bilgi ve bilinçlendirmenin olmaması, erken hasat etme kaygısı ile uygulama-hasat süresine uyulmaması,
- Hasada yardımcı maddeler başta olmak üzere birçok ilaç ve kimyasallar konusunda dışa bağımlılık durumu,
- Pamuk çırçır-prese işletmelerinin alt yapı problemlerinin olması,
- Gerek tohum firmaları ve gerekse ilaç firmalarının ticari kaygıları üreticileri yanlış yönlendirerek üretimi kalitatif, kantitatif ve ekonomik yönden etkilemesi,
- Kütlü pamuk alım-satımında lif kalite özelliklerinin dikkate alınmadan fiyatlandırılmanın yapılması, randıman ve lif kalite parametrelerinin fiyata olumlu etkilerinin uygulanmaması,
- Üreticilerin üretim teknikleri konularında yeterli düzeyde bilinçlendirilmelerinin yapılmaması
- Münavebe yapılmaması
- Tek balya kontrol sistemine geçilememesi,
- Lisanslı depoculuk sisteminin uygulanmaması,
- Katma değer artırılması için yeterli düzeyde denetimlerin yapılmaması
- Saw-gin pamuk işleme teknolojisine sahip çırçır-prese fabrikalarının yetersizliği,
- Üretimde modern tarım teknolojilerinin uygulanmaması, üretimde lif kalitesi yüksek çeşitlerin teşvikine yönelik uygulamaların olmaması
- Pamuk toplama esnasında üreticilerin ve çırçırılama esnasında çırçır-prese işletmelerinin izlenememesi,
- Kaliteye göre pamuk prim sisteminin oluşturulamaması,
- Hammaddenin ve çıkan lif pamukların daha kaliteli depolanarak korunmasının sağlanamaması
- Üretici-çırçırıcı-iplikçi üçgeninde sektörlerin eğitilerek bilinçlendirilmesi,
- Üretici-çırçırıcı ve çırçırıcı-iplikçi fiyat oluşumunda şeffaf yapılanmanın eksikliği ile oluşan istikrarsızlık ve güven problemleri,
- Çırçır sektörünün teknoloji, finansman yönetimi, pazarlama ve kurumsallaşma eksiklikleri,
- Pamukta dış ticaret ve kur politikaların kaynaklı oluşan sorunlar
- Türkiye'de pamuk üretici örgütlerinin yetersizliği,
- Pamukta standardizasyon ve kalite kontrol sorununun varlığının varlığı ile

pamuğun iç ve dış piyasa değerini düşmesi ve ithal pamuğa olan talebi artırması

4. KENEVİR

Pamuğun, iklim olarak, yetiştirilme olanağının bulunmadığı alanlarda yetiştirilebilecek önemli lif bitkilerinden biri kenevirdir. Karadeniz Bölgesi ekolojisinde lif amaçlı olarak başarılı bir şekilde yetiştirilebilen (Turan 2000) kenevir; uzun, kaliteli ve dayanıklı lifi ile tekstil sanayisine alternatif bir elyaf kaynağı oluşturabilecek potansiyele sahiptir.

Kenevir (*Cannabis sativa* L.), insanoğlunun çok eskiden kültüre aldığı 2n=20 kromozomlu, tek yıllık, C3 grubundan, uzun ve kuvvetli lifleri ve tohumu için yetiştirilen bir bitkidir. Ancak, yüksek işgücü sebebiyle pamuk ve sentetik lifler karşısında yarışma gücünü kaybederek birçok ülkede ekim alanı azalmıştır (de Meijer, 1995). Ayrıca, doğal yapısında bulunan THC varlığından dolayı da kontrollü ekilmesi gereken bitkidir. Kontrol ve takipten sakınan üreticiler kenevir tarımını yeğlemeyerek alternatif ürünlere yönelmişlerdir. Büyük alanlarda kenevir üreticileri; Fransa, Çin, Avrupa Birliği ve Kanada'dır (Aytaç vd. 2017).

Anadolu topraklarında MÖ 1500 yılından beri kenevir tarımının yapıldığı bilinmektedir (Gedik vd. 2010). Ülkemizde kenevir tarımı ve lif sektörü çok eskilere dayanmakla birlikte son yıllarda tarımı iyice azalmış ve yok olma noktasına gelmiştir. Kastamonu öteden beri kenevirciliği ile ünlenmiş bir ilimizdir (Gürel ve ark. 2000). Ne yazık ki, 2009-2018 yılları arasında Kastamonu'da kenevir tarımı yapılmamıştır.

Ülkemizde (Kastamonu-Taşköprü) kenevirde ince ve dayanıklı özellikteki sigara kağıdı yapılmıyordu (Gürel ve ark. 2000; Turan, 2000). Ancak, bu fabrika artık çalışmamaktadır. Diğer taraftan Amasya Gümüşhacıköy'de bulunan iplik fabrikası da son 15-20 yıldır çalışmamaktadır. Fransa'da kenevir lifleri önceleri kumaş yapımında kullanılmıştır. Günümüzde ise kenevir lifleri, daha çok katma değer kazanan banknot, sigara kağıdı ve sıcak suya dayanıklı olduğu için sallama çay poşeti yapımında kullanılmaktadır (Anonim, 1999).

Kenevir lifleri çok dayanıklıdır. Bol lif veren kenevirde en çok kırap, urgan, çuval ve telis yapılır. Karadeniz yöresinde özel üretilen kenevir liflerinden turistik değeri bulunan hediyelik dokumalar yapılmaktaydı (Gürel vd. 2000). Bu dokumalar yöresel olarak, "Rize Bezi ve Trabzon Forodikosu" adıyla tanımlanan giyim ve hediyelik eşya yapımında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ne yazık ki; yukarıda bahsedilen bölgesel kültürü temsil eden bu değerler hem üretim olarak hem de kültür olarak yok olma noktasına gelmiştir. Acil eylem olarak kenevirin suçlu bitki olmaktan çıkarılıp ekonomiye kavuşturulması gerekmektedir.

Her ne kadar taksonomistlerle tam bir uyum içinde olmasa da (McPartland, 2018), kenevir *Cannabaceae* familyası içerisinde *Cannabis* cinsi içerisinde tek türdür (Small ve Cronquist, 1976). Çok sayıda alt türü bulunan kenevirin, *Cannabis sativa* L. ssp. *vulgaris* (syn. *sativa*) geçmişte elyaf üretimi için kullanılmaktaydı. *Cannabis sativa* L. ssp. *indica* alt türü ise daha çok THC (esrar) içerdiği için narkotik amaçla kullanılmıştır. Doğada kendiliğinden yetişen yabancı kenevir ise *Cannabis sativa* L. ssp. *ruderalis*'tir (Janischevsky 1924). Ancak, taksonomik olarak bu şekilde ayrımı yapılan tüm bu alt türler birbirleriyle rahatlıkla melezlenip fertil döllere verebilmektedir. Fiziksel, kimyasal ve genetik olarak temelde birbirinden rahatlıkla ayrılan bu

alt türlerin günümüzde birbirleriyle melezlenmiş ara formları bulunmaktadır. Bu nedenle, mevcut çeşit veya genotiplerin hangi alt türe ait olduğunun tam olarak belirlenmesi neredeyse olanaksız bir hale gelmiştir (McPartland, 2018). Bu nedenle, kenevirde esas olan alt türün adı değil, hangi amaçlar doğrultusunda geliştirildiği ve kullanıldığıdır.

Kenevir doğal olarak THC içerir ve dioik bir bitki (Hall ve ark, 2012) olup, gün uzunluğu, sıcaklık gibi çevre koşullarına çok duyarlı bir bitkidir. Değişen çevre koşullarına göre farklı gelişim şekli ve tepki gösterir. Bu nedenden dolayı, kenevirde yararlanma beklentisine göre; farklı ortam ve koşullar altında yetiştirmek suretiyle beklenen fayda sağlanmaktadır (Salentijna vd, 2015). Sık yetiştirilen kenevirlerde (lif amaçlı) Tetrahidrokannabinol (THC-esrar) oranı düşük kalırken seyrek yetiştirilen, gün ışığını çok alan, hatta ek ışık kaynağı altında yetiştirilen aynı kenevir genotipinden birkaç katı oranda THC alınabilmektedir.

Bütünkeneviralttürleri birbirleriyle kolayca melezlenip fertildöller verebilmektedirler. İslah çalışmalarıyla, kenevirin doğasında bulunan THC'yi yok sayılabilecek seviyeye indirgenmesi çalışmaları 1970 yıllarda Eski Sovyetler Birliğinde başlatılmıştır. Clarke (1981), kenevir bitkisindeki THC oranının çevre koşullarından etkilenmekle beraber bir çift gen (BT) tarafından yönetildiğini de ifade etmektedir. Yazar, THC'yi artıran genin dominant karakterde olmakla birlikte THC oranını belirleyen gen çiftinin intermediyer kalıtım gösterdiğini, ıslah çalışmalarıyla THC oranının kalıtsal olarak azaltılabileceğini saptanmıştır (Clarke, 2016). Yapılan çalışmalarda THC adı verilen uyuşturucu etkide bulunan Cannabinoidi belirli bir seviyenin altında bulunan çeşitler geliştirilmiştir. Geliştirilen çeşitlerin çoğu düşük oranda THC içeren endüstriyel tip kenevirlerdir. Endüstriyel tip kenevirlerde THC oranının üst sınırı Kanada için %0.3, Avrupa Birliği için %0.2 olması gereklidir (Holoborodko ve ark, 2014; Sawler ve ark., 2015). Düşük THC oranına sahip çeşitlerin kullanılması sonucunda; Avrupa ve Amerika (özellikle Kanada) kıtalarında kenevir tarımı yapılan alanlar artmaya başlamıştır.

Ülkemizde üreticinin üretim yaptığı popülasyonlar da dioiktir. Her dioik dışı bitki uygun bir döner erkek bitkiden toz aldığı zaman hibrit tohum meydana getirir (Salentijna vd, 2015). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 29 Eylül 2016 tarih 29842 sayı ile Resmi Gazete'de yayınlanan "Kenevir Yetiştiriciliği ve Kontrolü Hakkındaki Yönetmeliğin 13. maddesinde "...izinli kenevir üretiminde eğitim ve yayım çalışmaları ile tetrahydrocannabinol (THC) maddesi düşük kenevir çeşitleri kullanılarak uygun tekniklerle üretimin yapılmasını sağlamaktır..." ifadesi geçmektedir (Anonim, 2017). Yönetmeliğin ilgili maddesine dayanak ülkemizde kenevir tarımı düşük THC oranına sahip olan çeşitler ile yapılması gerekliliği söylenebilir. Hali hazırda tescil edilmiş kenevir çeşidimiz yoktur. Kenevir tohumluğunda dışa bağlı olmamak için düşük THC içeriğine sahip kenevir çeşit veya çeşitlerinin ülkemizde de tescil edilmesi şarttır. Aynı yönetmeliğe göre ülkemizde kenevir tarımı yapılabilecek il sayısı 19 dur. Bu illerin büyük çoğunluğu (11 il), daha kaliteli lif üretilebilecek olanaklarının yüksek olan Karadeniz Bölgesinde veya Karadeniz bölgesine yakındır (Şekil 8).

Paleolitik Dönem'e kadar uzanan 30.000 yaşın üzerindeki liflerin, tarih öncesi avcı toplayıcılarının, sepet ve benzeri günlük nesnelere üretmek veya geliştirmek için keten ipliklerini kullandıklarını ortaya koymuştur. Bu nedenle, insanlar tarafından kullanılması, tarımın başlangıcına dayanmaktadır (Preisner vd. 2014). Tarihsel süreçte, Türkiye'nin hemen her yerinde keten yetiştirilmekte ve dokunmakta olduğu, gerek Osmanlı Salname'leri, Evliya Çelebi, Cuinet ve Strabon gibi gezgin tarihçiler ve gerekse Cumhuriyet Dönemi arşivleriyle ortaya konulmuştur. Anadolu'nun farklı bölgelerinde yapılan kazı çalışmaları, keten dokumalarının Anadolu'da çok eski olduğunu, MÖ. 7040 yıllarına dayandığını göstermektedir (Berkol 2008).

Osmanlı döneminde Keten tarımı ve dokumacılığının merkezi Karadeniz Bölgesi olmuş, Şile'den Rize'ye kadar uzanan Karadeniz'in ılıman bölgelerinde liflik amaçlı keten tarımı, dokumacılığı ve ticareti yapılmıştır. Bu dönem içerisinde özellikle Batı Karadeniz illerinde ketenden dokunan kumaşlar Ayancık bezi (Sinop), Şile bezi (Kocaeli), Sarı Kıvrak (Kastamonu) gibi isimlerle ün yapmıştır. Yine Tire bezi (İzmir) olarak bilinen bez de ketenden dokunmuştur. Birinci Dünya savaşından sonra keten tarımı hızla azalmış, sadece aile işletmeciliği haline dönüşmüştür. Bu azalış 2011 yılına kadar devam etmiş, 2011-2015 yılları arasında ne yağlık ne de liflik amaçlı keten ekimi istatistiklerimizde yer almamıştır. 1961 yılında 34 bin ha olan ekim alanı, günümüzde 11.6 ha'a düşmüştür (Çizelge 6). 2015 yılından sonra, Sinop Tarım Orman İl Müdürlüğü'nün Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi ile yürüttüğü çalışmalar sonucu Liflik amaçlı keten üretimi Sinop'ta yeniden canlanmaya başlamıştır. Günümüzde, Batı Karadeniz'in tüm sahil il ve ilçelerinde keten ipliği dokuma tezgahları, usta öğreticileri sandıklarda kalan son keten iplikleri ile geleneksel dokuma ürünlerini ketenin varlığını devam ettirmeye çalışmaktadır (Arslanoğlu 2019).

İstatistik veriler incelendiğinde Dünya' da da keten ekim alanları azalmıştır (Çizelge 1). 19. yüzyılda kullanılan liflerin %78'i yün, %18'i keten ve %4'ünü pamuk oluştururken, 20. yüzyılda pamuk %74'e yükselmiş, yün % 20'ye, keten üretimi % 6'ya düşmüştür (Mert ve Çopur, 2015). Fakat son on yılda lif amaçlı keten yetiştiriciliğinde, Avrupa ülkeleri ve Çin başta olmak üzere üretim alanlarında yeniden artış eğilimi başlamıştır.

Çizelge 6. Yıllar itibariyle, Türkiye keten ekim alanları, lif üretim ve verim durumu

Yıllar	Ekim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
1961*	34.000	6.750	19,6
1970	13.000	1.400	10,6
1980	8.700	2.300	26,4
1990	2.800	101	36,1
2000	320	7	21,9
2005	176	6	34,1
2010	10	3	30
2011-2015**	-	-	-
2015	1.5	1	40
2016	2.5	1	40
2017	5.0	2	40
2018	11.6	3	50

Kaynak: * 1961-2010 arası Mert ve ark., (2014), Mert ve Çopur., (2010)'dan,

** 2010'dan sonrası TÜİK, 2019 ve FAO, 2019' dan alınmıştır.

Dünya lif üretiminde ilk sıralarda Fransa, Belçika, Polonya, Ukrayna, Çin, Hindistan, Rusya, Belarus, İngiltere, Hollanda ve Almanya yer almaktadır. Keten lifi üretiminin %75 ini Fransa tek başına karşılamakta, bunu %15'lik payla Belçika izlemektedir (Anonim, 2019d). 2017 yılı verilerine göre, keten lifi ihracatı bakımından ilk sıralarda Fransa (%53), Belçika-Lüksemburg (%28), Belarus (%3.3) görülmektedir. Bu ülkeleri düşük paylarla İtalya, Litvanya, Hollanda, Mısır, Kanada ve Çin izlemektedir. Keten lifi ithalatında en büyük ithalatçı ülke Çin'dir (%42). Bunu aynı zamanda önemli ihracatçı ülke olan Belçika-Lüksemburg (%18) izlemektedir. Diğer ithalatçı ülkeler %40'luk payla; Hindistan, Fransa, Litvanya, Polonya, İtalya, Tunus, Hollanda ve Rusya'dır (Anonim, 2019e).

Ülkemizde, Sinop-Ayancık, Kastamonu-İnebolu, Kocaeli -Kandıra lif, İzmir-Tire lif+tohum, Diyarbakır tohum amaçlı üretimler için uygun ekolojije sahip olan bölgeler olmasına rağmen, keten tarımının yapılmaması ketene dayalı tüm ürünlerin ithalatını hızlandırmıştır. Bugün 28 üründe lifinden atıklarına, tohumundan yağına kadar her ürünü ithal edilmektedir. 2018 yılı verilerine göre keten, kenevir iplik ithalatının ülkemize maliyeti yıllık 200 milyon TL (35 mil dolar; kur 5.690TL) civarındadır (Çam, 2019). Türkiye keten lifi ithalatın %73,3 ünü AB üyesi ülkelere yapmış, bunun %98'ini Belçika ve Fransa'dan ithal edilmiştir. Diğer bir kısmı ise Çin'den alınmıştır. Dünya piyasasında ortalama 7-7,5 Euro/Kg olan keten iplik fiyatları 2019 yılında 11,5-12 Euro/Kg yükselmiştir (Çam, 2019). Keten ipliğinin tamamı ithal edilmektedir. Ayrıca Dünya keten tohumu ithalatındaki payı %2.4 olan ülkemiz, yaklaşık 8milyon dolar keten tohumu ve yağına döviz ödenmiştir (Anonim 2019f). TÜRKİYE, her yönüyle net keten ithalatçısı bir ülke konumundadır.

Halbuki, ketenin lif ve tohum amaçlı yetiştiriciliği için her türlü iklim ve toprak özelliklerine sahip olan ülkemiz, tekstilin ihtiyacı olan kaliteli keten lifi ve tohumunu üretebilecek konumdadır. Diğer kültür bitkilerimize göre besin elementi ihtiyacı az olan Keten bitkisi, lif amaçlı, kışı ılık geçiren bölgelerimizde erken sonbaharda, buğday ekim döneminde kışlık olarak ekilebilmektedir. Bu nedenle Batı Karadeniz'de,

Samsun'dan Şile'ye kadar olan kıyı tarım alanları ile Ege bölgesinin kıyı kesimleri kaliteli lifli sahip keten yetiştiriciliği için uygun bölgelerimizdir. Kışı sert geçiren bölgelerde ise, ilkbaharda ayçiçeği ile benzer zaman diliminde tohum yada yağlık amaçlı yetiştiriciliğinin yapılması mümkündür.

Keten, diğer kültür bitkilerimize göre su tüketim miktarı ve besin elementi ihtiyacı az olan bir bitkidir. Kendisinden sonra gelen kültür bitkisi için temiz tarla toprağı bırakır ve özellikle lif amaçlı yetiştiricilikte tarlayı ilkbaharda terk ederek ikinci bir ürünün yetiştiriciliği için uygun bir ortam bırakır. Keten, lif ve tohumunun ticari değerinin yüksekliği yanı sıra, her geçen gün su tüketiminin önem arz ettiği tarım sistemi içerisinde mutlaka üzerinde durulması ve tarımının artırılması gereken bir bitkidir.

6. ISIRGAN

Dünyada özellikle Avrupa, Asya ve Amerika'nın ılıman bölgelerinde yetiştirilebilen (*Urticales*), ısırgangiller takımına ait 48 cins ve 1050 türü bulunan bir bitkidir. Avrupa ve Amerika'da tekstil sanayinde en yoğun olarak kullanılan *Urtica dioica* türü, ülkemizde özellikle Karadeniz bölgesinin organik maddece zengin topraklarında ve ılıman iklimde yetişen 'Büyük ısırgan otu' olarak isimlendirilmektedir (Davis, P.H. (ed) 1965-1985).

Isırgan Vikingler' den beri bir elyaf kaynağı olarak kullanılmıştır. Avrupa'da 1. Ve 2. Dünya savaşlarında, elyaf özelliklerinden dolayı askeri üniformalarda kullanılmıştır. Son zamanlarda bu büyüleyici lifle ilgili araştırmalar özellikle Almanya, İngiltere, Avusturya, Polonya, Hollanda ve İtalya gibi ülkelerde artmış, üretime ve ticarete konu olmaya başlamıştır (Ayan vd. 2016).

Isırgan lifi keten ve kenevir gibi bitki saplarında elde edilen sak (bast fiber) liftir. Her üç türde de lifler epidermisin altında sakın kabuk kısmında, büyük bir boşluğu saran odunsu kısmın elyafında bulunmaktadır. Alman G. Bredeman 23 yıllık ısırgan ıslah programı ile 27 klon geliştirerek ısırgan elyaf verimliliğini %5'ten, %14'e kadar yükseltti. İngiltere ısırgan bitkisini lif ve tekstil dışında klorofil ekstraksiyonu ile boya elde ederek kamuflajların boyanmasında, uçak konstrüksiyonlarında, selüloz üretiminde ve askeri malzeme üretimlerinde kullanmışlardır(Huang 2005).

Keten, kenevire göre daha yumuşak, ipeksi ve sağlam olan ısırgan lifleri, lif içeriğinin azlığı, talep miktarının fazla olması ve maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle pahalı bir ürün olarak değerlendirilmektedir. Avrupa'da savaş sona erince ilgi denizaşırı liflere (pamuk ve sentetik liflere) doğru yöneldi. Fakat 2000'li yıllardan sonra doğal liflere olan ilgi yeniden arttı. Kimyasal girdilerin kullanılmadığı, suyun az tüketildiği ve çevresel sorunlar yaratmayan lif üretimleri, ısırganı keten, kenevirin yanında yeniden çekici hale getirdi.

Ülkemizde ise ısırgan araştırmaları son 10 yıldır aktif olarak Karadeniz bölgesinde, Samsun'da devam etmektedir. Karadeniz bölgesinin bol yağışlı iklimi ısırgan otu bitkisinin bol su ihtiyacı ile örtüştüğü için su kaynaklarının kenarında, yarı açık gölge alanlarda ve fındık bahçelerinin altında yoğun olarak kendiliğinden yetişmektedir. Ancak ısırgan fındık altı alanlarında yabancı ot olarak görülmekte ve kimyasal herbisitlerle öldürülmeye çalışılmaktadır. Özellikle Karadeniz gibi eğimli ve bol yağışlı bölgelerde kullanılan herbisitler, insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyerek su kaynaklarını kirletmektedir. Karadeniz bölgesinde 'ısırgan ilacı' olarak halk arasında

adlandırılan bu herbisit kullanımı yaklaşık 300.000 ton/yıl tahmin edilmekte ve her geçen yıl artmaktadır.

Karadeniz bölgesinde ekolojik koşullarına çok önemli adaptasyonu olan ısırgan bitkisi fındık altı arazilerde doğal vejetasyonda veya fındık altında seddeleme yapılarak ikinci bir ürün olarak ek gelir için lif amaçlı değerlendirilmelidir. Aynı zamanda Karadeniz bölgesinde Düzce'den, Artvin'e kadar uygun arazilerde plantasyon alanları oluşturularak değerlendirilmelidir.

Karadeniz bölgesinde ısırgan tarımının yanı sıra doğada ve fındık altı arazilerde yetişen ısırganları lif, boya, gıda, tekstil ve hediyelik eşya olarak yarı mamul veya tam mamul ürün olarak geliştirilmesi hem çiftçiye hem ekonomiye hem de insan ve çevre sağlığına çok önemli katkılar sağlayacaktır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Pamuk:

Üretimin artırmaya yönelik olarak ekim alanlarının artırılması ve verimleri yüksek pamuk çeşitleri üretimde kullanılarak üretim artırılmalıdır. Pamuk üretiminde üretim maliyet kalemlerine ait maliyet düşürücü tedbirler alınmalı, destekleme politikaları geliştirilmelidir. Üretim maliyetlerin düşürülmesi ve var olan alt yapının etkin kullanımına yönelik olarak kooperatifleşme/birlik modelleri teşvik edilmelidir. Yüksek kapasiteli alet-ekipman etkin ve tam kapasite ile kullanımına yönelik tedbirler alınmalıdır. Özellikle yüksek verim ve kalitede üretim yapılabilen bölgelerde ekim alanlarının artırılması sağlanmalı ve desteklenmelidir. İşletme yapılarında revizyon yapılarak daha büyük işletme modellerine yönelimi teşvik edilmelidir. Pamuk destekleme primleri rakip ülke koşulları ve dünya fiyatları göz önüne alınarak düzenlenmelidir. Havza bazlı destekleme modelinin etkin bir şekilde takibi ve uygulanması sağlanmalıdır. Birliklerin sektördeki rolü arttırılmalıdır. Pamukta kirliliğin önlenmesine yönelik tedbirler alınmalıdır. Lif kalite özellikleri üstün pamuk çeşitleri ile üretim artırılmalıdır. Ticari kaygılar ile çeşit deflasyonuna yönelik önlemler alınmalıdır. Pamuk işleme işletmelerinin alt yapı problemlerine ilişkin destek/teşvik programları sunulmalıdır. Pamukta lisanslı depoculuk sistemine geçiş hızlandırılmalı ve teşvik edici tedbirler alınmalıdır. Tek balya standardizasyonuna geçilmesi hızlandırılmalı ve teşvik edici tedbirler alınmalıdır. Hasada yardımcı maddeler başta olmak üzere pamuk üretiminde kullanılan ilaç, gübre ve kimyasalların milli ve yerli üretimine yönelik Ar-Ge ve Ür-Ge teşvik edilmelidir. Yerli ve milli çeşitlerin yaygınlaşmasına yönelik teşvik ve destek modelleri revize edilmeli ayrıca Kamu-Üniversite-Özel sektör işbirliği ile ulusal pamuk ıslah programları düzenlenmelidir. Kütlü pamuk alım-satımında lif kalite özellikleri dikkate alınmalı ve prim sistemi uygulanmalıdır. Sawgin pamuk işleme teknolojisinin yaygınlaşması teşvik edilmelidir. Üretici-çırcı kütlü fiyatı ve çırcı-iplikçi lif fiyat oluşumunda şeffaf yapılanmalar düzenlenerek güven mekanizmaları oluşturulmalıdır.

Kenevir:

Sektörlere göre değişik zamanlarda başlaması muhtemel üretim için bazı ön hazırlıkların yapılması gerekmektedir. En önemli hazırlık tohumluktur. Ülkemizde tescilli kenevir çeşidi yoktur. Islah çalışmalarının yapılması, bir an önce değişik kullanım amaçları için çeşitlerin geliştirilmesi ve çoğaltılmasına ihtiyaç vardır. Yetiştirme tekniği ile ilgili AR-GE çalışmalarına hız verilmelidir. Maliyetlerin düşürülüp dünya

piyasasında yer alabilmek için kenevir tarımında mekanizasyona geçmelidir. Kenevirde destekleme kapsamına alınmalıdır. Üretici birliklerinin kurulup aktif olarak çalışmaları sağlanmalıdır. Endüstriyel kenevir tarımının teşvik edilmesi ve üretilebilmesi için kanun, yönetmelik ve talimatlar gözden geçirilip güncelleştirilmesi gerekmektedir.

Keten:

Keten tarımında gübre, ilaç, su ve diğer girdilerin nispeten daha az kullanılması sebebiyle çevre dostu bir bitkidir. Toprağı fazla yormaması ve kendinden sonra gelen bitkiye iyi bir tarla bırakması nedeniyle ekim nöbeti sistemleri içerisinde yer almalıdır. Yüksek lif verimi ve lif kalitesine sahip yeni keten çeşitleri geliştirilerek, farklı bölgelerde yetiştirme olanakları araştırılmalıdır. Keten tarımının teşvik edilmesi için ürün ve alan bazlı desteklenmesi ile ketenin üretim maliyetlerinin tespit edilmesi piyasa şartlarının oluşması için bir gerekliliktir. Yerel kalkınmanın sağlanması için kaliteli ve güvenilir ürün ile alıcı/satıcı ilişkisi iyi kurulmalıdır. Bu amaçla üretici birlikleri/kooperatiflerin oluşumu teşvik edilmeli ketenin tarımsal üretiminde ve işlenmesinde etkin rol alması sağlanmalıdır. Ülkesel çapta üretim ve işleme olanaklarının artırılması yanı sıra geleneksel dokuma atölyeleri ve ürünlerinin desteklenmesi/korunması/sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Sürdürülebilir hammadde temini için sözleşmeli üretim modelinin yaygınlaştırılması gereklidir. Kaliteli ve rekabet edebilir ürünlerin elde edilmesi için yerel çeşitlerin tesciline ve yetiştiricilik eğitimlerine ihtiyaç vardır. Keten ve kenevir tarımında, ekimden hasata, hasattan lif sıyırma ve ip aşamasına kadar her aşama için mekanizasyonun geliştirilmesi, ilgili tesislerin kurulması teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.

Isırgan:

Karadeniz bölgesinde ekolojik koşullarına çok önemli adaptasyonu olan ısırgan bitkisi fındık altı arazilerde doğal vejetasyonda veya fındık altında seddeleme yapılarak ikinci bir ürün olarak ek gelir için lif amaçlı değerlendirilmelidir. Aynı zamanda Karadeniz bölgesinde Düzce'den, Artvin'e kadar uygun arazilerde plantasyon alanları oluşturularak değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, (2019). Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Milli Çeşit Listesi, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri>, Erişim Tarihi: 22.10.2019.
- Anonim, (2019a). DSİ, <http://www.dsi.gov.tr/haberler/2019/03/28/silvan-baraj%C4%B1-h%C4%B1z-la-y%C3%BCkseliyor>, Erişim Tarihi: 22.10.2019
- Anonim, (2019b). Toplam Tekstil ve Hammaddeleri Sektörü 2018 Yılı Aralık Ayı İhracatı Performans Raporu, <https://www.ithib.org.tr/tr/bilgi-merkezi-raporlar-aylik-ihracat-degerlendirme-bilgi-notlari-2018.html>, Erişim Tarihi: 22.10.2019.
- Anonim, (2019c). <https://textilestudycenter.com>. Erişim tarihi: 9. Ekim 2019
- Anonim, (2019d). <http://www.factfish.com/statistic/flax+fibres>. Erişim tarihi 7.11.2019.
- Anonim, (2019e). <https://oec.world/en>. Erişim tarihi 7.11.2019.
- Anonim,(2019f).Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Dış Ticaret İstatistikleri. Erişim; <https://ticaret.gov.tr/istatistikler/dis-ticaret-istatistikleri>, 5Ekim 2019.
- Anonim,(2017).Kenevir Yetiştiriciliği ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik. www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/09/20160929-3.htm, Erişim Tarihi, 2 Ocak, 2017.

- Anonim, (1999). Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) BCMAF Industrial Hemp Factsheet. p.1-20
- Arslanoğlu Ş.F., Aytaç, S ve A.K. Ayan, (2017). Keten. Karadeniz'in Lif Bitkileri Çalıştayı; Keten-Kenevir-İsrgan. 5-6 Mayıs 2019. Samsun. ISBN:9786052319017
- Arslanoğlu, Ş.F., (2019).Türkiye Keten Perspektifi. Sinop Keten Çalıştayı. 10-11 Ekim 2019• Sinop (Bildiri Kitabı• Baskıda).
- Ayan, A.K., Çalışkan, Ö., Çırak, C., (2006). İsrganotu (*Urtica* spp.)'nun Ekonomik Önemi ve Tarımı, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(3):357-363
- Aytaç, S., (2018). Kişisel gözlemler, 2013-2018 arazi gözlemleri, basılmamış. Samsun.
- Aytaç, S., Ayan, A.K., Arslanoğlu, Ş.F., Gizlenci, Ş ve Çelik, A.E., (2017). Kenevir (*Cannabis sativa* ssp. *sativa*) populasyonlarından THC oranı düşük genotiplerin geliştirilmesi. Arge projesi, Tübitak. Basılmamış, Samsun.
- Baffes, J., (2004). Cotton Market Setting, Trade Policies, and Issues. World Bank Policy Research Working Paper, No: 3218, 88p.
- Balçık, B., (2019). 2018 Ulusal Pamuk Konseyi Pamuk Sektör Raporu. 30 Ocak 2019. http://www.upk.org.tr/User_Files/editor/file/pamuksektorraporu.pdf (Ziyaret tarihi: 11.10.2019)
- Başbağ, S., Ekinci, R. Akıncı, C. Akın S. ve Tonçer, Ö. (2011).Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde Pamuk Sektörü Envanterinin Hazırlanması Projesi. Diyarbakır Kalkınma Ajansı Sonuç Raporu, 50s.
- Berkol, C., (2018).Geçmişten Günümüze Anadolu'da Keten Dokumacılığı. Yüksek Lisans Tezi. Danışman: Prof. Dr. Günay Atalay. T.C. Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tekstil Anasanat Dalı. 277 sayfa. İSTANBUL-2008.
- BÜGEM, (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri>, Erişim Tarihi: 20.10.2019.
- Clarke, R.C. (1981). An Advanced Study: The Propagation and Breeding of Distinctive Cannabis. Ronin Publishing. 197 sayfa, www.herb.com Erişim Tarihi 20.12.2016
- Clarke, R.C. (2016). Sözlü Görüşmeler, Görüşme tarihi 19.11.2016; yer: Samsun
- Çam, A. (2019).Keten Liflerinin Tekstilde Kullanımı. Sinop Keten Çalıştayı. 10-11 Ekim 2019• Sinop (Bildiri Kitabı• Baskıda).
- Davis, P.H. (ed) (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands.Vol.7.-EdinburghUniversity Press, Edinburgh.
- De Meijer, E.P.M., (1995). Fiber hemp cultivars: a survey of origin, ancestry, availability and brief agronomic characteristics. J. Int. Hemp Assoc. 2, 66–73.
- Garsida, M., (2019). Distribution of fiber consumption worldwide in 2018, by type of fiber. www.statica.com adresinden 1.11.2019 tarihinde alınmıştır.
- Gedik, G., Avinç, O. O., Yavaş, A., (2016). Kenevir Lifinin Özellikleri ve Tekstil Endüstrisinde Kullanımıyla Sağladığı Avantajlar. Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi. 4(3) 39-48
- Gençer, O. Özudoğru, T. Kaynak, M.A. Yılmaz, A. ve Ören, N., (2005).Türkiye'de Pamuk Üretimi ve Sorunları. VI. Teknik Kongre 22-25 Ocak 2005. Ankara.
- Gruere, A., (2012). Recent Trends in Biotech Cotton Production. International Cotton Advisory Committee (ICAC), Cotton: Review of the World Situation 65(5): 6-7.
- Gürel, A., H. Akdemir, Ş.H. Emiroğlu, H. Kadoğlu, H.B. Karadayı, 2000. Türkiye lif bitkileri (Pamuk tarımı, Teknolojisine genel bakış ve diğer lif bitkileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, Ankara, 525-566.
- Hall, J., Surya P. Bhattarai & David J. Midmore, (2012) Review of Flowering Control in Industrial Hemp, Journal of Natural Fibers, 9:1, 23-36, DOI:10.1080/15440478.2012.651848.
- Holoborodko, P. V. Virovets, I. Laiko, S. Bertucelli, O. Beherec, G. Fournier, (2014). Results of Efforts by French and Ukrainian Breeders to Reduce Cannabinoid Levels in Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) www.interchanvre.com/docs/articleLaiko.pdf.
- Huang, G., (2005). Nettle (*Urtica cannabina* L) fibre, properties and spinning practice, Journal of the Textile Institute, Vol.96, No.1 pp:11-15
- IPUD, (2018). İyi Tarım Uygulamaları Derneği Verileri, 2019. <https://iyipamuk.org.tr/default.aspx> (Erişim: 02.11.2019)
- ISAAA (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years. The International Service for the Acquisition of Agri-bi-

otech Applications (ISAAA).

Janischevsky, D.E., (1924). A form of Cannabis in wild areas of southeastern Russia. 1924;2:3–17.

Kalkancı, M., (2017). Sürdürülebilir Tekstil Üretiminde Organik Pamuk ve Önemi. *Academia Journal of Social Sciences*, Vol. 1, Issue 3, 121-130

Karademir, E., Karademir, Ç. Ekinci, R., Başbağ S., (2010).Türkiye'de Organik Pamuk ve Tekstil. I. Uluslararası Katılımlı Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği Sempozyumu ve Mermercilik Şurası, 24-26 Mayıs 2010, Diyarbakır.

Kılıç, N. (2017).Tekstil Sektörü ve Hedefleri. Karadeniz'in Lif Bitkileri Çalıştay Kitabı. ISBN:9786-0523-1901-7. 5-6 Mayıs 2017 – Samsun.

Mart, C., (2018).Pamuk Zirvesi, Diyarbakır. http://www.progenseed.com/images/upload/2026_9031 (Erişim: 02.11.2019).

McPartland, J.M.,(2018). Cannabis systematics at the levels of family, genus, and species, *Cannabis and Cannabinoid Research* 3:1, 203–212, DOI: 10.1089/can.2018.0039.

Meredith WRJr, (1984). Quantitative Genetics. In R.J. Kohel and C.F. Lewis (ed.) *Cotton*. Argon 24, USA, CSSA, Madison, WI, 131-150

Mert, M. ve O. Çopur, (2015).Lif Bitkilerinin Üretiminde Artırılması Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII Teknik Kongresi Bildiri Kitabı -1. Sayfa: 450-472. 12-16. Ocak 2015• Ankara.

Mert, M., (2017). Lif Bitkileri. Güncellenmiş 2. Basım. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd.Şti. yayın No: 1734. Fen Bilimleri No: 130. ISBN: 978-605-320-641-5. Kızılay/ Ankara.

OECD/FAO, (2019). OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK 2019-2028 © OECD/FAO 2019, http://www.fao.org/3/CA4076EN/CA4076EN_Chapter10_Cotton.pdf, Erişim Tarihi: 20.10.2019

Öz, E., (2001). Makinalı pamuk hasadının pamuk lif kalitesi üzerindeki etkilerinin çiftçi koşullarında belirlenmesi. *SelçukTeknik Online Dergisi*, Volume 2, Number: 22001, ISSN 1302 6178.

Özel, E., (2015). Türkiye'deki Çırcır-Linter-Prese İşletmelerinin Durumlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 102s.

Özel, E., (2016). Türkiye'deki çırcır-prese-linter işletmelerinin incelenmesi, 21. yüzyılda pamuk çalıştay 23-24 Mart 2016, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Pamuk Durum Tahmin, (2017). Tepge Yayın No: 285, Ankara. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/> (Erişim tarihi: 02.11.2019).

Preisner, M., Wojtasik, W., Kulma, A., Zuk, M. and J., Szopa, (2014). *Flax Fiber*. Doi.10.1002/0471238961.0612012401110914.a01.pub2.

Salentijna, E.M.J, Zhangb, Q., Amaduccic, S., Yangb, M. and Trindadea, L. M., (2015). New developments in fiber hemp (*Cannabis sativa* L.) breeding. *Industrial Crops and Products* 68:32–41

Small, E. ve Cronquist A. A., (1976). Practical and natural taxonomy for Cannabis. *Taxon*. 1976;25:405–435.

Townsend, T., (2019). Natural Fibres and the World Economy July 2019. Discover Natural Fibers Initiative (DNFI). http://dnfi.org/coir/notural-fiber-and-the-world-economy-july-2019_18043/

TÜİK, (2019). Bitkisel Ürün Denge Çizelge ları, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>, Erişim Tarihi: 18.10.2019.

Turan, Z.M., (2000). Lif Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. No:83-Bursa.

TÜİK, (2008).Bitkisel Üretim istatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?tb_id=45&ust_id=13 , Erişim: Mart 2009.

USDA, (2016). USDA Agricultural Projections to 2022. United States Department of Agriculture, Office of the Chief Economist World Agricultural Outlook Board, Prepared by the Interagency Agricultural Projections Committee, Long-term Projections Report.

USDA, (2019). Cotton: World Markets and Trade, World Production, Markets, and Trade Reports, <https://www.fas.usda.gov/data-analysis/scheduled-reports-2019>, Erişim Tarihi: 05.11.2019.

TÜTÜN ÜRETİMİ: MEVCUT DURUM VE GELECEK

İsmail YILMAZ¹ Hasan KARTAL Elif Sezay BİLİBAY Dr. Ali PEKSÜSLÜ

ÖZET

Cumhuriyetin Kuruluşu ile birlikte, daha önce Tütün Rejisi adıyla bir tür kapitülasyon olarak yabancı sermayenin denetiminde olan tütün sektörü, millileştirilerek devlet tekeline alınmıştır. Tütün üretimi ve dışsatımı, Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren uzun yıllar boyunca ekonomide ve istihdamda önemli bir yer tutmuştur. Cumhuriyetin ilk yıllarında Türkiye toplam dışsatım gelirlerinin %40'nı, 1960'lı yıllarda %20'sini, 80'li yıllarda %5'ini ve 2000'li yıllarda ise %0,5'ini tütün dışsatım gelirleri oluşturmuştur. Tütün üretimi uzun yıllar boyunca 150-200 milyon kg düzeyinde seyrederken 2000'li yıllardan itibaren hızlı bir azalışla 60-80 milyon kg düzeyine inmiştir. Türkiye'de tütün üretimi uzun yıllar boyunca 500.000 çiftçi ailesi tarafından yürütülürken, bu sayı 2000'li yıllardan itibaren 80.000'in altına inmiştir.

Tütün üretimi emek yoğun bir faaliyeti gerektirdiği için tarımsal alanda geniş bir istihdam olanağı sağlamış ve buna bağlı olarak geliştirilen politika ve uygulamalar uzun yıllar devlet tarafından desteklenmiştir. 1980'li yılların başında tütün dışsalımı, 1990'lı yılların başında da yabancı sigara dışsalım ve pazarlaması serbest bırakılmıştır. 2000'li yılların başında yürürlüğe giren 4733 sayılı Tütün Kanunu ile yaprak tütün alım satımına ilişkin kurallar yeniden düzenlenmiştir. Bu yasayla destekleme alımları sonlandırılarak sözleşmeli üretim modeline geçilmiş, devlet tekelinin tasfiyesi ve Tekel kuruluşunun özelleştirilmesi ile birlikte süreç tamamlanmıştır.

21. yüzyıl başlarında dünya tütün sektöründe çokuluslu sigara şirketlerinin şekillendirdiği büyük bir değişim yaşanmaktadır. 2000'li yılların başından itibaren dünyanın önde gelen tütün dışsatımcısı ülkeler, neredeyse eş zamanlı olarak sözleşmeli üretim modeline geçerek tütün piyasalarını özelleştirmeye başlamışlardır. Sözleşmeli üretim sistemi, bu ülkelerin salt kendi iç politika dinamiklerinin bir sonucu olarak gündeme gelmemiş, aynı zamanda ve daha çok olmak üzere ulusal tütün üretiminin ve tütün üreticilerinin desteklenmesinden vazgeçilmesini dayatan neo-liberal ekonomik düzenin, gelişmekte olan ülkelere dayattığı acı reçetelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Doğasında Monopol bir karaktere sahip olan sektör, serbest piyasa koşullarının oluşumuna izin vermemektedir.

Türkiye bugün için 50 milyon kg düzeyinde tütün dışsatımı yapan buna karşın 100 milyon kg düzeyinde tütün dışsalımı yapan net dışsalımcı bir ülkedir. Tütün, marjinal alanların bitkisi olmasına karşın kendi topraklarından hızla koparılmakta, tütün çiftçilerinin kentlerin varoşlarına göçü sürmektedir.

Gelecekte; Türkiye'de tütün üretiminin, üretim alanının ve üreticisi sayısının kademeli biçimde azalışı devam edecektir. Türkiye artan biçimde tütün dışsalımı yapacak ve ülkeden döviz çıkışı da artmaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Reji, monopol, ÇUŞ, kartel, oligopol

¹ Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü P.K. 9 Menemen/İZMİR

1. GİRİŞ

Tütün, bitki sistematiğinde patlıcangiller (Solanaceae) familyasının “nicotiana” cinsi içerisinde yer alan genellikle bir yıllık, bazı türler itibariyle çok yıllık bitkidir. Nicotiana cinsine dâhil yaklaşık 65 tür vardır. Bu türlerden sadece *Nicotiana tabacum* L. ve *Nicotiana rustica* L. sigara, puro, pipo vb. tütün ürünlerinin yapımında yer alır. Tütünler, kurutma yöntemlerine göre; Flue cured (ısı ile kurutulmuş), Air cured (havada kurutulmuş), Sun cured (güneşte kurutulmuş), Fire cured (ateşte kurutulmuş) ve Tasnif Dışı Tütünler (diğerleri) olmak üzere 5 ana gruba ayrılır. Virginia tipi tütünler Flue cured; Burley ve Maryland tipleri ile püroluk tütünler Air cured; Şark (Oriental) ya da yarı Şark tipi tütünler Sun cured; Black-Fat, Hasankeyf ve Tömbeki tütünleri de Diğerleri şeklinde tasnif edilir.

Tütün yaprağının kimyasal içeriği; tütün çeşidine, tütünün yetiştiği bölgenin iklim ve toprak yapısına, üretiminde uygulanan teknik işlemlere ve kurutulmaları sırasında uygulanan yöntemlere göre değişkenlik arz eder. Yaprığın kimyasal yapısında bulunan nikotin, total azot ve indirgen madde içeriği, tütün harmanlarının kompozisyonunda önem kazanmaktadır. Yaprığın fiziki özellikleri kavramı; yaprağın büyüklüğü ve biçimini, dokusunun kalınlığı-inceliğini, koku değerini, su tutma kapasitesini (higroskopisite), sos ve koku alma özelliği ve yanma yeteneğini açıklamaktadır. Tütünü diğer bitkilerden ayıran en önemli özellik olan nikotin, kökte sentezlenen ve yaprakta biriken keyif verici ve alışkanlık yapıcı güçlü bir alkaloidtir.

Tütün yaprağının tamamen veya kısmen hammadde olarak kullanılması ile yapılan yanma yoluyla içme, buruna çekme, emme ya da çiğneme amaçlı tüm ürünler “tütün mamulü”, tütün ürünlerinin üretimi ise genel olarak “tütün fabrikasyonu” olarak tanımlanmaktadır. Tüketimi en yaygın tütün yapıtı sigara olup diğer ürünler olarak sarmalık kıyılmış tütün, nargile tütünü, pipo, puro, enfiye ve çiğneme tütünü sayılabilir (Yılmaz vd. 2015).

2. DÜNYADA DURUM

Dünya genelinde tütün üretiminde uzun yıllar ortalaması 5,5 milyon ton olup, üretimin %72'si Flue cured, %12'si Burley, %8'i Sun cured, %2,5'u Dark air-cured, %0,5'i Dark fired ve %5'i de diğer grup tütünlerden oluşmaktadır. Çin, toplam dünya tütün üretiminin üçte birinden fazlasını, Flue cured tipi tütünlerin ise yarısını üretmektedir. Çin'den sonra Brezilya, Hindistan, ABD, AB (25) ve Arjantin tütün üretiminde ilk sıralarda yer alan ülkelerdir. Oryantal tütün üretimi yaklaşık 200.000 ton olup bu miktarın %30'u Türkiye'de üretilmektedir. Dünya'da en fazla tütün dışsatımı yapan ülke, yıllık ortalama 450.000 ton ile Brezilya olup; Çin, ABD, İtalya ve Malavi sıralamayı izlemektedir. Türkiye ise ilk 10 ülke arasında yer almaktadır. Çin ve Hindistan'da oryantal tütün üretiminin son yıllardaki artışı da ayrıca dikkat çekmektedir.

Dünya tütün ürünleri üretimi yıllık ortalama 6 trilyon adet olup, bu üretimin üçte biri Çin'de gerçekleştirilmektedir. ABD, Rusya, Endonezya ve Japonya; tütün ürünleri üretiminde Çin'den sonraki ilk 5 ülke olarak yer almaktadır. Dünya genelinde, tütün endüstrisi, monopol biçiminde örgütlenmiş kamu ya da sayısı 5-6'yı geçmeyen çokuluslu şirketlerin (ÇUŞ) denetiminde bulunmaktadır. En büyük 4 sigara şirketi, dünya sigara üretiminin %45'ini gerçekleştirmektedir. Çin devlet tekeli ise tek başına %35'lik üretimle 1. sırada yer almaktadır. Pazar paylarına bakıldığında PMI, BAT, JTI ve IMPERIAL şeklinde sıralanan sonraki 4 şirket, son 10 yıl içerisinde Türkiye TEKEL

kuruluşu da dahil olmak üzere değişik ülkelerdeki 17 ayrı sigara devlet tekellerini özelleştirme ve diğer devirler yoluyla bünyelerine katmışlardır. Dolayısıyla tütün endüstrisi Dünya ölçeğinde, ulus devlet tekellerinin yıkıldığı, yerlerine Çok Uluslu Şirket tekellerinin inşa edildiği, monopol görünüm arz etmektedir.

21. yüzyıl başlarında dünya tütün sektöründe çokuluslu sigara şirketlerinin şekillendirdiği büyük bir değişim yaşanmaktadır. 2000'li yılların başından itibaren dünyanın önde gelen tütün dışsaticısı ülkeler, nerdeyse eş zamanlı olarak sözleşmeli üretim sistemine geçmişlerdir. ABD'de 1999, Türkiye ve Malavi'de 2002, Zimbabve'de ise 2003 yılında tütünde sözleşmeli üretim uygulaması başlamıştır. Sözleşmeli üretim sistemi, bu ülkelerin kendi iç dinamiklerindeki ihtiyaçların yanı sıra ulusal tütün üretiminin ve tütün üreticilerinin desteklenmesinden vazgeçilmesini dayatan neo-liberal ekonomik düzenin, gelişmekte olan ülkelere dayattığı acı reçetelerin de bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Diğer yandan çokuluslu sigara şirketlerinin, tütün tedarikçisi konumundaki yaprak tütün firmalarıyla da birleşmeler ve satın almalar yoluna giderek kartellere dönüştükleri izlenmektedir. Bu durum, yerli sermaye sahipleri tarafından kurulmuş yaprak tütün firmalarının piyasadan silinmesine yol açmaktadır.

Türkiye İmalat Sanayi 2012 yılı verilerine göre Tütün ve İlaç sektöründe yabancı sermaye oranı %90 düzeyine ulaşmıştır. Ticaretin serbestleştirilmesi, dünya tütün fiyatlarının düşmesine ve tütün tüketiminin artmasına yol açmaktadır. Gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerde sigara tüketimi sürekli olarak artarken, gelişmiş ülkelerde dikkat çekici bir şekilde gerilemektedir (Seydioğulları 2015).

Sonuç olarak; gelişmekte olan ülkelerde ulusal tekellerin yerini çokuluslu tekeller almıştır.

3. TÜRKİYE'DE DURUM

Tütün üretimi 400 yılı aşan bir süredir Anadolu'nun ekolojik koşullarına uyum sağlamış; "Türk Tütünü" adı ile kendine özgü niteliklere ulaşmıştır. Türk Tütünü, gerek sigara harmanlarına kattığı tat, koku ve ıslah edici özellikleri ile dünya harmanlarının vazgeçilmez unsuru olması, gerekse Türkiye'de diğer tarımsal ürünler içerisinde yüksek dışsaticım yeteneği ve ekonomiye sağladığı katma değer gücüyle, uzun yıllar üretimde ve ekonomideki başat konumunu sürdürmüştür.

Türkiye'deki tütün tipleri; yetiştirildikleri coğrafi bölgelere göre Ege, Karadeniz, Marmara, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi tütünleri olarak gruplandırılmaktadır. Bu bölgelerde yetişen tütünler oryantal ve semi oryantal tütünler olarak adlandırılan Sun-cured tütünler olup, son yıllarda Flue-cured ve Sun cured virginya tütünlerinin de özellikle Doğu ve G.Doğu Anadolu üretim bölgesinde yetiştiriciliğinin yaygınlaştığı izlenmektedir. Bu çeşitlerin gerek morfolojik yapıları, gerekse kimyasal bileşimleri yani; sonuçta kalite ve içim değerleri birbirinden oldukça farklıdır.

Tütün üretimi emek yoğun bir faaliyeti gerektirdiği için tarımsal alanda geniş bir istihdam olanağı sağlamış ve buna bağlı olarak geliştirilen politika ve uygulamalar uzun yıllar devlet tarafından desteklenmiştir. Ancak; zamanla üretim fazlası ve stok sorununun ortaya çıkması, destekleme politikasının gözden geçirilmesine neden olmuştur. İlerleyen dönemde küresel düzeyde esen neo-liberal ekonomi politikalarının hakim kılınması ve ülkenin yaşadığı ekonomik krizlerin de etkisiyle başlayan Özelleştirme uygulamalarına, 2000 yılı başında yürürlüğe giren 4733

sayılı Tütün Kanunu çıkartılarak (15 günde 15 yasa) önemli adımlar atılmış, yaprak tütün alım satımına ilişkin kurallar yeniden düzenlenmiş, destekleme alımları sonlandırılmış, sözleşmeli üretim modeline geçilmiş, devlet tekelinin sonlandırılması ve Tekel kuruluşunun özelleştirilmesi için yasal altyapı hazırlanmış ve piyasanın liberalizasyonuna dönük süreç tamamlanmıştır.

4733 sayılı Tütün yasası ve sonrasındaki yasal ve kurumsal düzenlemelerle Türkiye, Avrupa Birliğine adaylık ve katılım müzakereleri sürecinde, Birliğin yaprak tütün politikalarına uyum sağlama temelinde yeni bir değişim evresine girmiştir.

4733 sayılı yasa gereği Türkiye’de tütün üreticilerinin üretim yapmaları ve alıcı firmaların tütünleri işleyerek iç ve dış ticaretini gerçekleştirmeleri için Tütün Ticareti Yetki Belgesi sahibi olması gerekmektedir. Bugün için Türkiye’de TTYB sahibi 50’nin üzerinde firma yer almaktadır. Piyasanın kontrolü ağırlıklı olarak çok uluslu tedarikçi şirketlerin elinde bulunmaktadır. Sözleşmeli tütün üretimi, üreticiler ile TTYB sahibi şirketler arasında sözleşme şartları dahilinde tarafların belirleyeceği serbest miktarda tütünün üretilmesine dayanmaktadır. Bu sözleşme gereğince alıcı yetiştirilen tütünleri almak, üreticiler de tütünleri gerektiği biçimde üretilip alıcıya satmak zorundadır. Ancak çiftçilerin kendi başlarına ve özgürce üretim yapmaları yasa gereği olası değildir. Mutlak surette TTYB sahibi tüccarlarla sözleşme yapmak ve bütün ürünü sözleşme koşullarında devretmek durumundadırlar. Sözleşmede nitelik ne’v’ileri tanımlanarak bu ne’v’ilere karşılık gelen fiyatlar önceden belirlenmekte, sözleşmeden kaynaklanan uyuşmazlıklara Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı Tütün ve Alkol Daire Başkanlığı (TADB) tarafından müdahil olunmaktadır.

Türkiye’de aile işletmeciliği şeklinde yapılan tütün üretimi, 2018 yılı itibarıyla yaklaşık 65.000 ailenin geçimine katkı sağlamaktadır. Dünya tütün mamulleri piyasasında genellikle harmanlanmış tütün kullanılmakta ve bu harmanlara da belli oranlarda oryantal tip tütün katılmaktadır. Oryantal (Şark tipi) tütün ağırlıklı olarak Türkiye, Yunanistan, Bulgaristan, Makedonya, Moldova ve Kırgızistan gibi ülkelerde üretilmektedir. Türkiye, Dünya Şark tipi tütün üretiminde %30’luk paya sahiptir.

2002 yılı başında yürürlüğe giren 4733 sayılı yasa, Türkiye’de tütün piyasasında devlet tekelinin sonlandırılması ve özelleştirme sürecini başlatması nedeniyle milat niteliğindedir ve bu nedenle bu çalışmada inceleyeceğimiz verilerin de başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Gerçekten aşağıda sunulan Çizelge larda görüleceği üzere yasanın yürürlüğe girmesiyle birlikte başlayan uygulama ve politikaların, Türkiye tütüncülüğünde üretimin azalması, üreticilerin üretimden uzaklaşması ve ülkenin ithalat cennetine dönüşmesi gibi pek çok sürecin başlangıcı ve tetikleyicisi olduğu görülecektir.

Çizelge 1. Türkiye’de Tütün Üretimi

Ürün Yılı	Üretici Sayısı (Kişi)	Tütün Üretimi (Ton)	Alım Bedeli (TL)
2002	405.882	159.521	537.278.603
2003	318.504	112.158	466.479.733
2004	282.274	133.913	628.432.616
2005	252.312	135.247	533.931.866
2006	215.307	98.137	497.110.360
2007	179.769	74.584	451.259.433
2008	181.588	93.403	618.197.567
2009	179.769	74.584	451.259.433
2010	77.411	81.053	551.568.085
2011	64.191	53.018	363.888.554
2012	50.881	45.613	427.083.789
2013	71.026	73.284	803.439.048
2014	87.865	93.158	968.967.020
2015	73.074	74.695	814.357.220
2016	62.144	67.989	839.845.822
2017	64.464	74.238	969.833.328
2018	64.545	93.665	1.349.928.835

Kaynak: TADB kayıtları

Türkiye’deki son 16 yıllık tütün üretimi, üretici sayısı ve üretim miktarına ait Çizelge 1. incelendiğinde; 4733 sayılı Yasanın yürürlüğe girdiği 2002 yılından itibaren tütün üreticisi sayısı sürekli azalma eğilimine girmiş, 2018 yılı itibariyle 400 binlerden 60 binlere, üretim miktarı ise 160 bin tondan 90 bin tona gerilemiştir. Türkiye’de tütün üretimi 2006 yılından itibaren sürekli olarak 100 bin tonun altında gerçekleşmiştir. 2010-2018 yılı aralığı incelendiğinde üretici sayısı (Ort. 65.000 aile) ve üretim miktarı (Ort. 75 milyon kg) bakımında bir stabilite yakalandığı görülmektedir. Ancak bunun alım ve fiyat sistemindeki olumsuzluğun etkisiyle gerçekleşen ve gerek iç piyasa gereksinimi gerekse de dışsattım potansiyelinin altında gerçekleşen bir üretim olduğu gerçeği unutulmamalıdır.

4733 sayılı yasanın yürürlüğe girmesiyle birlikte Türkiye’nin tütün dışalım ve dışsattımında oluşan değişimler aşağıda Çizelge 2’de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde üretim Çizelge suna benzer olumsuz sonuçları burada da izlemek olasıdır.

Çizelge 2. Yıllara Göre Türkiye Tütün Dışsatım ve Dışalım

Ürün Yılı	Dışsatım		Dışalım	
	Miktar (Ton)	Bedel (\$)	Miktar (Ton)	Bedel (\$)
2002	88.850	279.871.000	55.800	207.083.000
2003	112.430	330.281.702	69.900	200.765.000
2004	106.988	388.466.644	57.300	221.100.000
2005	134.533	476.377.227	67.120	272.400.000
2006	127.975	497.043.202	66.550	252.800.000
2007	113.942	449.752.684	70.096	292.900.000
2008	152.033	428.442.344	83.657	372.600.000
2009	97.183	480.231.989	77.266	388.550.651
2010	80.311	413.779.529	67.241	357.635.000
2011	68.685	372.138.412	66.308	389.048.071
2012	52.547	384.421.955	81.858	464.954.605
2013	51.115	412.645.990	80.463	472.443.865
2014	67.277	522.077.957	90.767	548.732.656
2015	52.569	380.889.419	92.265	528.404.049
2016	50.844	360.972.399	102.493	559.660.126
2017	50.875	352.391.253	99.773	522.703.908
2018	62.798	390.890.120	110.583	590.233.640

Kaynak: TADB kayıtları

Yaprak tütün dışsatım verilerine ait Çizelge 2 incelendiğinde; 2003-2009 döneminde tütün dışsatımının, ağırlıklı olarak TEKEL kuruluşunun özelleştirme sürecindeki stoklarından oluştuğu görülecektir. Dışsatımın 2010 yılından itibaren yıllık ortalama 60 bin ton dolayında stabilite kazandığı görülmektedir.

1988 yılından itibaren Türkiye’de dışalım yoluyla, sigara harmanlarında Virginia ve Burley tipi tütün kullanılmaya başlanılmıştır. 1988 yılında 610 ton ile başlayan yaprak tütün dışalımını, 2018 yılı sonunda 110.000 tonu aşmıştır. Dışalımın ilerleyen yıllarda daha da artmasıyla ticaret dengesi bozulmuş, Türkiye; daha az tütün satan ve daha fazla tütün satın alan bir ülke konumuna gelmiştir. Dışalım miktar ve bedelindeki artış, Türkiye’nin geleneksel tütün dışsatımcı ülke niteliğini yitirdiğine, dış alımcı ülke konumuna geldiğine işaret etmektedir.

Dış ticaret konusunda son olarak şunu da eklemek gerekir: Tütün dış alımı ağırlıklı olarak ABD, Brezilya, Hollanda, Almanya, Arjantin ve Çin gibi ülkelerden yapılmakta, Dışsatım ise ağırlıklı olarak ABD, Belçika, Endonezya ve Almanya gibi ülkelere yapılmaktadır. Dışsatım yapılan tütünler Samsun ve İzmir tipi Oryantal tütünlerden oluşmakta, Dışalım yapılan tütünler ise %30 oranında Şişirilmiş, Homojenize, Damar ve Kırık tütünlerden, %70 Virginya ve Burley (Flue cured ve Air cured) tütünlerden oluşmaktadır. Dışalım yapılan tütünlerin %35’i Dahilde İşleme Rejimi kapsamında (D.I.R) yapılmakta ve genellikle sigara dışsatımına konu olmaktadır.

Türkiye’de üretilen tütün çeşitlerinin, şark tipi tütün olması ve tüm dünyada talebin daha çok harmanlanmış tütün tipleriyle hazırlanan Amerikan Blend ürünlere

yönelmesi nedeniyle şark tipi tütüne olan yurtiçi ve yurtdışı talep, görel olarak azalmış ve Türkiye'nin tütün dışalımını sürekli olarak artış göstermiştir. Bu süreci, kuşkusuz devletin sigara fabrikalarının özelleştirilmiş olması ve oryantal tütünlerden yapılan yerli harmanların üretimine son verilmiş olması da tetiklemiştir. Türkiye'ye her yıl artan oranda Amerikan Blend harmanlarda kullanılmak üzere yabancı tip tütün girişi yapılmaktadır. Yabancı tip tütünlerin üretim koşulları, kurutulma ve işleniş biçimleri ise şark tipi tütünlerden çok farklıdır. Kurutulmaları özel ve pahalı teknolojilerle gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de Amerikan Blend harmanların içeriğinde yer alan tütün tiplerinin geniş biçimde üretilme olanağı gerçekleştirilmediği takdirde dışalımın, miktar ve bedel olarak artışının süreceği ve dış ticaret dengesinin daha da bozulacağı beklenmelidir. Bu hususta Özellikle G.Doğu Anadolu üretim Bölgesinde Flue cured ve Sun cured olarak üretilen ve Blend harmanların temeli olan Virjinya tütünlerinin ağırlıklı olarak iç piyasada sarmalık tütün kompozisyonunun oluşturulmasında değerlendirildiği, büyük sigara ve tedarikçi kuruluşların bu hususta bir üretim organizasyonuna yönelmedikleri, tedarikin dış ülkelerden karşılanmaya çalışıldığı dikkat çekmektedir.

TEKEL sigara fabrikalarının 2008 yılında özelleştirilmesi ve Tütün Fonunun kademeli olarak azaltılması sonucunda; Türkiye sigara pazarının tamamına yakınına sahip olan çokuluslu sigara şirketleri, sigara harmanlarında giderek artan miktar ve oranlarda ithal tütün çeşitlerini (özellikle fonun sıfırlandığı homojenize tütün, şişirilmiş tütün damarı ve şişirilmiş tütün) kullanmaya başlamışlardır (Seydioğulları 2015).

Bu dönemde iç piyasadaki satın alınarak sigara harmanlarında kullanılan yerli tütün miktarı bu kullanım oranlarına paralel olarak azalış göstermiştir. Çok uluslu sigara şirketleri, tütün fonunun sıfırlandığı bu ürünlerin kullanımı sonucu, sigarada perakende satış fiyatlarının artmasına rağmen önceki yıllara oranla önemli bir maliyet avantajı sağlamıştır. Yurt içinde yetişen tütünlerin, iç piyasaya satış amaçlı üretilen sigaralarda kullanım oranı, 2003 yılında %42,07 iken bu oran 2008 yılında TEKEL'in sigara biriminin özelleştirilmesinden sonra hızla azalarak 2017 yılı itibarıyla %12'ye düşmüştür (Yaprak 2018).

Burada dikkat çeken husus, dışalım yapılarak sigara üretiminde kullanılan tütünlerin her yıl artan oranlarda, ucuz ve vasıfsız tütünlerden oluşmasıdır. (Seydioğulları 2015).

İç piyasaya sunulan sigara satış rakamlarına ait 2017 yılı verileri incelendiğinde 56 milyar Türk Lirası perakende satış geliri, 37,4 milyar Türk Lirası ÖTV geliri elde edildiği görülecektir. Bu veriye sarmalık tütün, diğer ürünler makaron ve sigara kağıdı satış gelirleri dahil edilmemiştir. Dolayısıyla Türkiye tütün ürünleri piyasasının (kayıt dışılık ve kaçak piyasa hariç) yaklaşık 20 milyar dolarlık büyüklüğe sahip olduğu görülmektedir. 2017 yılı vergi gerçekleşme rakamlarına göre tütün mamullerinden elde edilen vergi gelirleri toplam vergi gelirlerinin %7'sine tekabül etmektedir. 2017 yılında toplam 603 milyon dolarlık tütün mamulü ihracatı gerçekleşmiştir (Yaprak 2018).

Emniyet Genel Müdürlüğü Kaçakçılık ve Organize Suçlarla Mücadele Raporlarından derlenen verilerde özellikle 2009 yılından itibaren kaçak sigara yakalama oranlarındaki artış dikkat çekicidir. 2009 yılında 10 milyon paket kaçak sigara yakalanmış, 2015 yılına gelindiğinde bu rakam 143,4 milyon pakete (yaklaşık 3 milyon kg) yükselmiştir (Yaprak 2018).

Bünyesinde hammadde olarak flue cured ve semi oryantal sun cured tütünlerden oluşan, boyutlarının yıllık 15-20 milyon kg düzeyine ulaştığı tahmin edilen ve kullanımı gittikçe artan kayıt dışı sarmalık kıyılmış tütün piyasası mevcuttur.

Sonuç olarak, Türkiye’de, yasal tütün mamülü piyasası olarak (sigara, puro, nargile, sarmalık kıyılmış tütün) 110 milyon kg, Kayıt dışı sarmalık kıyılmış tütün 15-20 milyon Kg, Kaçak piyasası olarak 10-15 milyon Kg ve toplamda 135-140 milyon Kg’lık büyüklükten oluşan bir tütün mamülü piyasası mevcuttur.

Ülke tütüncülüğünün geliştirilmesi amacıyla 1986 yılından itibaren dışalım yapılan tütünlerde kilogram başına 3 USD ve paket başına 40 cent olarak uygulanan Tütün Fonu AB-Türkiye İlerleme Raporlarının “Fiyatlandırma ve Vergilendirme” başlıklı 16. Faslı kapsamında 29/12/2009 tarih ve 27447 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren düzenlemeyle 2010 yılından bu yana “şişirilmiş tütün”, “şişirilmiş tütün damarı” ile “homojenize tütün” gibi işlem görmüş tütünlerde sıfırlanmış; yaprak tütünde ise ilk olarak 03/12/2010 tarih ve 27801 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren kararla 2011 yılında 2,25 USD/kg’a düşürülmüştür. Her yılın sonunda yürürlüğe konulan Bakanlar Kurulu kararlarıyla kademeli olarak azaltılarak 2017 yılı için 0,30 USD/Kg olarak belirlenmiştir. 2018 yılında ise 0,15 USD/Kg olarak uygulanan fon, 2018 yılı sonundan itibaren bütün tütün ve tütün ürünlerinde sıfırlanmıştır. 2010 yılından itibaren tütün fonunda yapılan sıfırlama ve kademeli indirimler neticesinde, Türkiye’nin tütün ve tütün ürünleri dışalımından fon kaynaklı kaybı 1 milyar doların üzerinde gerçekleşmiştir.

Ulusal Tütün Kontrol Programı (UTKP)’na ilişkin Eylem Planının ilki 2008-2012 yılları arasında uygulanmış, ikincisi ise 2015-2018 dönemini kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. 4207 sayılı Kanun 2008 yılında revize edilmiş ancak, tüm hükümleriyle uygulanması 19/07/2009 tarihinden itibaren gerçekleşmiştir. Bu yasal düzenlemeler ile önemli bir kamu duyarlılığı yakalayan tütün ürünlerin tüketiminin kontrol çabaları dünyada örnek gösterilecek boyuta ulaşmış, ancak aynı başarı tütün ürünlerinin tüketimine yansıtılamamıştır. 2008-2011 yılları arasında %15’lik bir düşüş gösteren kayıtlı sigara tüketimi 100 milyar adedin altına inmiştir. Ancak 2012 yılında 8 milyar adetlik artışla yeniden 100 milyar adet sınırına dayanmış ve 2017 yılı itibarıyla 106 milyar adet olmuştur. Bu artışın nedenleri arasında özellikle genç nüfusta artan stabil kullanım oranı, kaçakçılıkla mücadele nedeniyle kayıt dışı ürüne ulaşılabilirliğin zorlaşması ve tüketicilerin fiyatları kanıksamaları sayılabilir (Yaprak 2018).

4. TÜTÜN ÜRETİCİLERİNİN SOSYO-EKONOMİK DURUMU

Türkiye’de tütün yetiştiriciliği tütün ekicileri tarafından aile tarımı şeklinde üretici başına ortalama 10 dekardan az, marjinal alanlarda (organik maddece fakir, kıraç) sürdürülmektedir. Tütün üreticileri tarım nüfusunun en yoksul kesimini oluşturmaktadır.

2018 yılında GTHB kayıtlarına göre tütün üreticisinin sattığı tütünden, maliyetler dâhil olmak üzere ortalama aylık geliri hane başına 2059 TL’dir (Yaprak 2018).

Tütün üretimi aile tarımı biçiminde yürütülmekte, çocuk nüfusun da katıldığı kolektif ve yoğun emek niteliği öne çıkmaktadır. Üretim sürecinin özellikle hasat ve kurutma aşamalarında tarımsal mekanizasyon yoksunluğu dikkat çekmektedir, Bakanlığın yürüttüğü “Tütüne Alternatif Ürünlerin Desteklenmesi” çalışmaları tütün üretiminden başka çıkar yolu bulunmayan üreticilerce destek sisteminin azlığının

da etkisiyle kabul görmemiş ve uygulama döneminde çok az çiftçinin yaralanması sonucu sonlandırılmıştır. Bu bağlamdaki destekleme sistemi rakip Avrupa Birliği Ülkelerinde başlangıçta doğrudan daha sonraları ise “Sosyal Yardım” programlarıyla ve yüksek oranda uygulanarak önemli başarılar sağlanmıştır.

Son yıllarda kentleşme ve göç olgularıyla birlikte tütün üretimine yeni üreticiler katılmamakta, üretici nüfus yaşlanmakta ve azalmaktadır. Tütün üreticileri devletin tarımda yürüttüğü hiçbir destek ve teşvik uygulamasından yararlanmamaktadır. Genel olarak tütün üreticilerinin, tütün üretiminden zarar ettikleri ancak tütün üretimine alternatif geliştiremedikleri için üretimi sürdürdükleri görülmektedir. Tütün tarımının, tütün üreticileri için, bütün aile üyelerinin katıldığı kolektif, yoğun ve ucuz nitelikli emek özelliği arz etmesi, artan maliyetlere karşın üretimin sürdürülebilirliğinin yegâne etkeni olarak göze çarpmaktadır.

Tarım sektöründe örgütlenme açısından en güçsüz kesimi oluşturan ve yaş ortalaması 50’yi bulan tütün üreticilerinin sayısı ve tütün üretimi, 4733 sayılı yasanın yürürlüğe girdiği 2002 yılından itibaren sürekli azalma eğilimine girmiş, 2018 yılı itibarıyla üretici sayısı 400 binlerden 60 binlere, üretim miktarı ise 160 bin tondan 90 bin tona gerilemiştir.

Sözleşmeli üretim modelinde üreticiler, tek bir alıcıya bağımlı bulunmakta, alıcılar öncelikle fiyat saptanması olmak üzere pek çok hususta birlikte hareket ettikleri ve örgütlendikleri halde, üreticiler ise örgütsüz bir halde bulunmaktadır. Bu nedenle, tütün piyasası oligopol karakter göstermekte, tam rekabet kuralları işletilememektedir. Üretim sürecinden uzaklaşan tütün üreticileri kentsel göç sürecinin parçası haline gelmektedirler.

Dünyada pek çok ülkede tütün yetiştiriciliği girdi sübvansiyonu ve fiyat desteği sistemi ile uzun yıllar boyunca desteklenmiştir. Türkiye’de tütünün, istihdam ve dışarıda önem arz etmesi nedeniyle 2000’li yıllara kadar tütün üretiminde, 196 sayılı “üretici tütünlerinin desteklenmesine dair yasa” kapsamında alım garantili destekleme modeli uygulanmıştır. 2000’li yıllardan sonra Neo-liberal politikaların küresel düzeyde egemenliği, özelleştirme dayatmaları, Türkiye’deki ekonomik krizler ve destekleme sisteminin yarattığı stok sorunlarının birlikte etkisiyle, başlangıçta kotalı üretim-sınırlanmış üretim modeline geçilmiş daha sonra da 196 sayılı yasa yürürlükten kaldırılarak tütünde destekleme sistemine son verilmiştir.

2002 yılından itibaren uygulanan “Alternatif Ürün Projesi” ile tütün yerine alternatif ürünleri üreten üreticilere teşvik öngörülmüş, projenin uygulandığı 11 ilde 2002-2007 uygulama döneminde, projenin üreticiler tarafından yeterince benimsenmediği görülmüştür. Tütün üretiminden vazgeçerek proje desteğinden yararlanan az sayıda üreticinin de büyük bir kısmı tahıl tarımına yönelmiştir (Gül vd. 2009).

Aynı sorunla karşı karşıya kalan oryantal tütün üreticisi AB ülkeleri, fiyat desteği sisteminden üretim artışına neden olmayacak nitelikteki doğrudan gelir ödemeleri sistemine geçiş yaparak sektörü ve üreticilerini korumayı başarmışlardır. AB üyesi ülkelerde, 2013 yılından itibaren tütün üretimi ve üreticileri Kırsal kalkınma, sosyal dengenin sürdürülmesi ve çevrenin korunması açısından zorunlu olan alanlarda tarımın desteklenmesi modelleri içerisinde dolaylı desteklerden yararlanır hale gelmiştir. Türkiye’de tütün üreticileri üretimin herhangi bir aşamasında herhangi bir destekten yararlanmamaktadır.

Türkiye'deki tarım alanlarını 30 üretim havzasına bölen "Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli"nde, bu havzaların 23'ünde tütün üretildiği halde anılan üretim ve destekleme modelinde tütüne yer verilmemiştir. Hâlihazırda, tütün üreticilerine mazot ve gübre destekleri dışında bir destek verilmemektedir.

"Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı Kapsamında Tarıma Dayalı Yatırımların Desteklenmesi Hakkında Tebliğ"lerde "tarımsal ürün" tanımı, "Tütün hariç tüm bitkisel ürünleri, hayvansal ürünleri ve su ürünleri" şeklinde yapılmakta ve tütün üretimine dayalı bir yatırım desteklemesi öngörülmemektedir. Bunun yanı sıra 2016/8791 sayılı 2016 yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Bakanlar Kurulu Kararında Genç Çiftçilere verilen desteklemede tütünün adı geçmemektedir. Sözleşmeli üretime hazırlıksız ve örgütsüz olarak yakalanan tütün çiftçisi; 5200 sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu kapsamında şu anda tütün bazlı üretici birliği olarak 5 adet Tütün Tarım Satış Kooperatifi (TTSK), ile 7 adet Tütün Üretim ve Pazarlama Kooperatifi (Denizli-Takabey, Tokat, Bafra, Karadeniz, Adıyaman, Batman ve Muş Cıvarı) ve Tütün Üretim ve Pazarlama Kooperatifler Birliği kurulabilmiştir (Yaprak 2016).

Tütün piyasasının, üretim ve pazarlama dahil olmak üzere bütün süreçleri serbest piyasa ekonomisine göre biçimlendirilmeye çalışılırken, bu piyasanın bütün dünyada olduğu üzere, doğası gereği arz ettiği monopol/oligopol nitelik, gözden kaçırılmamalıdır.

Türkiye tütün üreticileri, üretimin bütün süreçlerinde, güçlü ve örgütlü muhataplarına karşı her türlü örgütlenme düzeyinden uzak (birlik, kooperatif v.s) yoksul ve savunmasız durumdadırlar.

5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Türkiye'de tütün sektörü, SWOT yöntemiyle analiz edildiğinde; Tütün üretiminin, kurak ve kıraç tarım arazilerinde yapılabilirliği, üretim miktarının artırılması için potansiyelinin bulunması ve Türkiye'nin oryantal tütün üretiminde liderliği, sektörün güçlü yönleri olarak ortaya çıkmaktadır. Üretimdeki emek yoğun nitelik, tütün üretici profiline negatif değişimi, genç üreticilerin üretim sistemine dahil edilememesi, sözleşmeli üretim sisteminde üreticinin tedarikçilere, tedarikçilerin sigara üreticilerine tek yanlı bağlandığı monopolleşmiş piyasa sistemi, tütün üretiminin bütün aşamalarının her türlü tarımsal destek ve teşvikten yoksunluğu ve üretimde tarımsal mekanizasyon yetersizliği sektörün zayıf yönleri olarak dikkat çekmektedir. Üretimin sürdürülebilirliğinin önündeki en önemli engel olarak tütün üretim maliyetlerinin yüksek buna karşın üretici tütün satış fiyatlarının uzun süredir düşük düzeyde kalmış olması gösterilebilir. Oryantal harmanların üretimden kalkarak piyasanın Amerikan blend harmanlarının egemenliğine geçmesi, tütün dışalımının artması, devletin tütün üretimine müdahil olmaması, üreticilere sözleşmeli üretim sisteminin dayatılması, tütün üretiminde ve üretici sayısında çarpıcı azalışlar, üretim alanlarının terk edilişi ve göç olgusu ile Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesinin tütün üretiminin de kısıtlanmasına dönük dayatmaları, Türkiye'de tütün üretiminin önündeki önemli tehdit unsurları olarak yer almaktadır. Üretimdeki fırsat olanakları olarak, bölgesel istikrarsızlıklar ve Balkan ülkelerindeki üretim azalışına karşın Türkiye'de tütün üretimini artırma potansiyelinin varlığı sayılabilir. Sektörün tehdit, fırsat, güçlü ve zayıf yönlerinin SWOT yöntemiyle ortaya konulması sonucu çözüm önerileri bağlamında belirlenen projeksiyon ise; Devletin piyasaya müdahil olması, tütün borsası ve üretici birlikleri ile ilgili yasal alt yapının hazırlanması, havza modelinin

getirilmesi, Devletin diğer tarımsal ürünlere vermiş olduğu desteklemelerden tütün üretiminin de yararlandırılması, tütün fonunun, dışalımın baskılanması ve ülke üreticilerinin desteklenmesi amacına uygun olarak yeniden düzenlenmesi, olarak saptanmıştır (Yılmaz 2014).

Sağlık yönü gün geçtikçe daha fazla tartışılır olmakla birlikte, gerek yarattığı istihdam olanakları, gerekse ekonomiye sunduğu katma değer açısından tütün, Türkiye için oldukça önemli bir tarımsal ürün olma niteliğini korumaktadır (Topçu 2003).

Tütün halen ve gelecekte de sıra dışı alanlarda, alternatifi olmayan kıraç alanlarda belirli bir üretim seviyesinde bile, Türkiye'nin dışsatım ve marka değerlerinden bir ürün olma kimliğini koruyacaktır.

Milli Tarım Projesi ile yeniden tanımlanan Tarımsal havzalar içerisinde tütün yer bulamamıştır. Sözleşmeli yaprak tütün üretim ve ihracatının %90'ından fazlasını karşılayan Ege bölgesi, Orta Karadeniz bölgesi ve Adıyaman-Hatay-Antakya havzalarında ki tütün üretiminin de desteklenecek ürünler içerisinde yer alması gereklidir. Bu destekleme ithal girdisi olmaksızın, yapılan tarımsal ihracata verilmiş bir destek olacaktır.

Dünya genelinde tütün piyasaları ya ulusal ya da uluslararası tekel biçiminde yapılanmaktadır. Doğasında Monopol bir karaktere sahip olan sektör, serbest piyasa koşullarının oluşumuna izin vermemektedir. Türkiye özelleştirme süreciyle birlikte tütün pazarını Çokuluslu Şirketlere (ÇUŞ) devretmiş durumdadır. Tütün üretim sürecinde ise, Tütün Kontrol Çerçeve Sözleşmesinin, kendi sınırlarını aşan biçimde salt tütün mamullerine değil doğrudan tütün üretimini de kısıtlayan önlemlere başvurulması, tütün üretimi ve üreticilerini negatif ayrımcı uygulamalara muhatap kılmaktadır. Önümüzdeki süreçte Tütün Kontrolü Çerçeve Sözleşmesi ve bunun kararlı uygulamaları sonucu Türkiye'de, kişi başına sigara tüketiminde azalış öngörülmektedir. Her ne kadar sigara tüketimi ile doğrudan ilişkili olmamakla birlikte, tütün üretiminde de bu bağlamda kısmi bir azalış beklenmektedir. Buna karşın başta Doğu ve G.Doğu Anadolu üretim bölgelerinde olmak üzere Flue cured Virjinya, Burley ve Balkan ülkelerine ait Basma tütün tiplerinde üretim artışı beklenmelidir.

Gelişmiş ülkelerde tütün kullanımında azalış kaydedilmesine karşın, Asya-Pasifik-Afrika ülkelerinde artış öngörülmektedir. Dünyada'ki önemli tütün ihracatçısı ülkelerin, tütün mamulleri tüketimi ile yaprak tütün üretimleri arasında bir denge gözeterek uygulamalar yaptıkları açıktır. Brezilya, dünyada tütün kontrolü çalışmalarında örnek uygulamalar yapan bir ülke olmakla birlikte, yıllık 3,5 milyar doları bulan tütün ihracatı ile dünyanın en büyük tütün ihracatçısı ülkelerinden biridir. Tütün mamulleri tüketimi ile mücadele yaprak tütün üretimine ve ihracatına engel olmamaktadır (Yaprak 2018).

Türkiye, sigarayla mücadelede kararlı ve etkin mücadelesiyle örnek ülke konumundadır. Türkiye aynı zamanda önemli bir tütün üreticisi ülkedir. Brezilya örneğinde olduğu üzere tütün üretimi ile tütün mamulleri üretiminin birbirinden bağımsız süreçler olduğu göz önünde bulundurularak, tütün üretimini baskılayan uygulamaların sonlandırılması ülke çiftçilerinin yararına olacaktır.

Sigara sanayinin blend harmanların tekeline geçmiş olması, oryantal harmanların ortadan kalkması, Amerikan blend harmanlar için gereksinim duyulan tütünlerin Asya ve Afrika ülkelerinden dışalımını, Türk tütünlerine olan istemin azalmasına

neden olacağı öngörülmektedir. Ayrıca Çin ve Hindistan'da daha düşük maliyetli Oryantal tütün üretiminin artan oranda gerçekleştiği görülmekte, sözkonusu ülkelerin Türkiye'nin yeni rakipleri olacağı beklenmektedir.

4733 sayılı yasanın 6. Maddesinde bulunan "Türkiye'de tütün mamulleri üretmek isteyenlerin; yıllık üretim kapasitesi tek vardiyada, sigara için iki milyar adet, diğer tütün mamulleri için ise onbeş tondan az olmayan, tütün hazırlama bölümleri dahil tam ve yeni teknoloji ile tesisler kurmaları, üretici firmaları "yurt çapında dağıtım yapma" zorunluluğu şarttır" hükmü, tamamen piyasada hakim çokuluslu şirketler lehine işleyen bir mekanizma yaratmaktadır. ABD dahil olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde tütün mamulleri üretiminde böyle bir kısıtlama yoktur. Bu düzenleme yerli sermaye ile kurulacak daha düşük kapasiteli ve yerli tütünden imal edilmiş tütün ürünleri satışını yapabilecek küçük ölçekte fabrikaların kurulmasını engellemektedir (Yaprak 2018).

Daha küçük ölçekli sigara fabrikalarının kurulması, butik üretim yapmak isteyen işletmelere izin verilmesi piyasada artacak rekabet ile tütün üreticileri ve sigara tüketicileri lehine sonuçlar doğuracaktır. 4733 sayılı yasa hükümleri arasında yer alan "minimum kapasite büyüklüğü", kullanılacak makinelerin "yeni teknoloji" olması, fabrikaların "tütün hazırlama üniteleri de dahil tam" olarak kurulması, üretici firmanın "yurt çapında dağıtım yapma" zorunluluğu gibi şartların ortadan kaldırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir (Gümüş vd. 2010).

Türkiye'nin, kırsal nüfusun azalımı, sanayileşme ve refah düzeyinin artışına koşut olarak tütün üretiminin azalacağı, bununla birlikte orta dönemde, oryantal tütün üretiminde referans üretim alanı konumunu koruyacağı beklenmelidir. Tütün üretimi uzun dönemde azalacaktır ve bu gerçek ifadesini son olarak Moskova'da 13-18 Ekim 2014 tarihlerinde gerçekleştirilen TKÇS gözden geçirme toplantısında TKÇS 17. ve 18. Maddelerinde belirtilen "tütün üretiminin sınırlandırılmasına dönük eylem planlarının ortaya konulması" başlıklarıyla açıklanan amaca uygun olarak kademeli biçimde gerçekleştirilecektir. Eylem planının başarısının yolu, planın, bir önemli bir tütün üreticisi olan Türkiye'nin gerçeklerine uygun olarak saptanmasından, bunun yolunun da üreticilerin katılımının doğrudan sağlandığı platformlarda görüş ve önerilerinin alınarak mutabakata varılmasından geçeceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Gül, U., Arısoy, H., Sivük, H., Ataseven, Y. 2009. Alternatif Ürün Projesi Kapsamında Tütün ve Bazı Ürünler Arasında Kârlılık Karşılaştırmaları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Sayı:3, Sayfa:215-226.
- Gümüş, A.H., Gümüş, S.G., Çelik, O., Aslan, M.E., Aytaş, H.İ., Tekdemir, N., Yaprak, S. 2010. Türkiye'de Tütün Politikası Uygulamaları Ve Tütün Üretimine Geleceği, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, Ankara.
- Yılmaz, İ., Kartal, H., Öztarhan, H., Peksüslü, A. 2015. Tütün Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar, Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı-1, Ankara.
- Seydioğulları, M. 2015. Türkiye'de Tütün Üretimi ve Alternatif Politikaların Tütün Kontrolünde Önemi, STED 2015, Volume 24.
- Yaprak, S. (2018). "Tütün Raporu", Tütün Ekspertleri Derneği, Basın Açıklaması http://www.tutuneksper.org.tr/files/sidebar/Tutun_Raporu__2018.pdf (15.08.2019).
- Yaprak, S. 2016. "Tütün Raporu", <https://docplayer.biz.tr/24377140-Tutun-ekspertleri-dernegi-tutun-raporu-2016.html> (16.08.2019).
- Yılmaz, İ., Peksüslü, A. 2014. Manisa Tarım Zirvesi. Tütün Ekspertleri Derneği Bülteni, (87); 15-16.
- Topçu, T. 2003. Avrupa Birliği Tütün Ortak Piyasa Düzeni ve Türkiye'de Uygulanabilirliği, Uzmanlık Tezi, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve A.T. Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara.

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

*Saliha KIRICI¹ Emine BAYRAM² Sezen TANS¹ Olcay ARABAC³ Hasan BAYDAR⁴
İsa TELCİ⁴ Memet İNAN⁵ D. Alpaslan KAYA⁶ Abdülhabip ÖZEL⁷*

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkilerde bulunan sekonder metabolitler (alkaloitler, terpenoitler ve fenolikler) insanların daha sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürmeleri açısından önemli biyoaktif etken maddeleri içerirler. Günümüzde insanların yaşam şekilleri, kötü davranış alışkanlıkları (tütün, alkol, fiziksel aktivite eksikliği, sağlıksız diyet, vd.), biyolojik risk faktörleri (obezite, yüksek kan basıncı, yüksek kan şekeri, yüksek kolesterol, vd.) ve bunlardan kaynaklanan hastalıklar (kardiyovasküler hastalıklar, felç, diyabet, kanser, kronik solunum hastalıkları, vd.) üzerinde tedavi yöntemleri ve ilaç arayışları konusunda tıbbi ve aromatik bitkilere olan yönelim artmaktadır. Hâlihazırda araştırılmadığı için tıbbi yönü keşfedilmemiş binlerce bitki cins ve türü, henüz tedavisi mümkün olmayan hastalıklar için de büyük umut vaat etmektedir. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilir kullanımı ve korunmaları insanlık için çok önemlidir. Bitkisel materyalden elde edilen etken maddelerin yapılarının tanımlanmasında oldukça ileri yöntem ve tekniklerin geliştirilmiş olması, ağır metallerin toprak ve sudan uzaklaştırılmaları konularında bazı tıbbi bitkilerin kullanılması, küresel iklim değişikliği ile birlikte marjinal alanlarda bu bitkilerin yetiştirme olasılıklarının bulunması ve son olarak bazı uçucu yağların kapsülasyon işlemlerinden geçirilerek biyo-materyal olarak kullanım olanaklarının keşfedilmesi tıbbi ve aromatik bitkilerin önemini her geçen gün artırmaktadır. 2018 yılında tıbbi ve aromatik bitkiler ve ürünlerinin dünya toplam ihracat değeri 204.3 milyar dolar olup, ithalat değeri ise 202.7 milyar dolar olmuştur. Yıllar geçtikçe tıbbi ve aromatik bitkilerin ticareti sürekli artan bir ivme kazanmaktadır. Ülkemizde de benzer durum söz konusu olup, 2018 yılında 979.9 milyon dolar ihracat değerine karşılık, 1.4 milyar dolarlık ithalat gerçekleştirilmiş olup, özellikle dünya kekik, defne ve gülyağı ticaretinde belirleyici ve söz sahibi ülke konumundayız. Tıbbi ve aromatik bitkilerde gerek iç pazar gerekse dış pazara yönelik ürünlerde kaliteli (pestisit kalıntısı, mikrobiyal bulaşım veya ağır metal içermeyen, yabancı ot karışmamış, standartlara uygun) üretim yapmak zorunlu olup, bu da büyük ölçüde bitkilerin kültüre alınması ile sağlanabilmektedir. Ancak tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımında en önemli sorunların başında çeşit ve tohumluk temini gelmektedir. Ülkemizde bu tür bitkilerin tarımında çoğunlukla popülasyon niteliğinde olan tohumluk kullanılmaktadır. İslah çalışmaları ile bazı tıbbi ve aromatik bitkilerde çeşitler geliştirilmiş olmakla birlikte, bazılarında henüz tescilli çeşit yoktur ya da yeterli sayıda değildir.

Anahtar Sözcükler: Tıbbi ve aromatik bitkiler, ekonomi, ıslah, kalite, yeni kullanımlar

¹Prof. Dr. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

²Prof. Dr. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

³Prof. Dr. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

⁴Prof. Dr. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

⁵Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Adıyaman

⁶Prof. Dr. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay

⁷Doç. Dr. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler, belki de ilk kültüre alınan bitkiler değildir. Ancak binlerce yıl önce, bugün de olduğu gibi, insanlar doğadan yabani olarak bu bitkileri topluyorlardı. Bitkilerle beslenirken ağrıların dindiğini, rahatsızlıklarının geçtiğini, bir şekilde üzerine sürdükleri yaraların çabuk iyileştiğini gördüler. Deneme ve yanılma yoluyla çiçek, meyve, tohum, sap, yaprak, kök, kabuk gibi değişik organ ve parçalarını çiğneyerek, tadından ve kokusundan hangilerinin şifalı veya hangilerinin zehirli olduğunu anlamaya çalıştılar. Bu şekilde, tıbbi değerini keşfettikleri bitkileri sadece doğadan toplamakla kalmadılar, bazılarını kültüre alarak yetiştirmeyi de başardılar (Baydar 2019). Eski çağlardan günümüze kadar bitkiler; gerek besin kaynağı olarak ve gerekse hastalıklara karşı tedavi amacıyla araştırılmakta ve yararlı bulunanlar hem gıda hem de ilaç olarak kullanılmaya devam edilmektedir (Shakya 2016).

Geleneksel tıp bilgisi, sayıları gittikçe azalan en yaşlı kuşak tarafından bilinmekte ve geleneksel tıp hekimleri tarafından kullanılmaktadır (Chukwuma vd. 2015). Ancak geçmişten günümüze kadar insanların sahip oldukları bu bilgilerin sürdürülmesi, korunması ve gelecek nesillere aktarılması, tıbbi bitkilerin gelecekteki kullanımları ve bilimsel çalışmalar için çok önemlidir. Geçmişte tıbbi amaçlar için kullanılmış şifalı bitkilerden ve bunlardan elde edilen preparatlardan bazılarının iyileştirici etkileri bilimsel yöntemlerle doğrulanarak resmi farmakopelerde yerlerini almışlardır. Örneğin aktif maddesi *kinin* alkaloidi olan *Cinchona* (kına kına) ağaçlarının kabuğu sıtma tedavisinde kullanılan ilaçların temel hammaddesidir. 19. yüzyılda söğüt (*Salix alba*) ağacı kabuğundan izole edilen *salisilik asit* daha sonra *asetilsalisilik asite* dönüştürülerek 20. yüzyılın en çok satılan ilacı Aspirin üretilmiştir. Bilhassa ginkgonun (*Ginkgo biloba*) hafıza güçlendirici etkisinin, ginsengin (Ginseng panax) afrodisyak etkisinin, kantaronun (*Hypericum perforatum*) antidepresan etkisinin ve ekinezyanın (*Echinacea purpurea*) bağışıklık sistemini güçlendirici etkisinin klinik deneylerle ispat edilmesinden sonra bu bitkilerin kullanımında büyük artışlar olmuştur (Baydar 2019).

Günümüzde çok sayıda kimyasal/sentetik kökenli ilaç geliştirilmiş olmakla birlikte, bitkiler halen tedavide kullanılacak ilaçların en önemli doğal kaynaklarıdır (Hamburger ve Hostettmann 1991). Dünyada hâlihazırda tıbbi kullanımı kayıtlara geçmiş 28.187 adet tıbbi bitki bulunmakta olup bunun sadece 4478 âdetinin bitkisel kaynaklı ilaç olarak tıbbi kaynaklarda sözü geçmektedir (Alkin 2017). Bunun anlamı, gelecekte yeni ilaçların bulunması için büyük bir potansiyelin mevcut olduğudur. Tıbbi ve aromatik bitkilerin bilinen etken maddelerine sürekli yenilerinin eklenmesi başta ilaç, kozmetik, parfüm, boya, baharat, biyoaktivatörler, biyopestisitler ve herbal çaylar gibi ilave yeni endüstriyel kullanımlarını ortaya koymakta ve bu bitkilere olan talepleri artırmaktadır (Samarth vd. 2017). Tıbbi ve aromatik bitkilere olan talep artışına, sağlık sektöründeki gelişmeler yanında bitki özlü kozmetiklere ve fonksiyonel gıda ürünlerine olan ilginin de katkısı büyüktür (Igwillo vd. 2019). Sentetik ilaçların yan ve toksik etkileri nedeniyle bitkisel ilaç pazarının başta Asya-Pasifik ve Avrupa ülkelerinde olmak üzere 2020 yılında dünya genelinde toplam 115 milyar dolarlık bir değere ulaşacağı tahmin edilmektedir (Jamshidi-Kia vd. 2018). Günümüzde bitkisel kökenli doğal antioksidant ve antimikrobiyal etkili fitokimyasalların keşfiyle, bunların kanser, kalp-damar ve enfeksiyon gibi pek çok hastalığın tedavisinde oldukça etkili oldukları açıklanmıştır. Son yıllarda özellikle kanser tedavisinde öne çıkan sekonder metabolitlerin endüstriyel değerinde büyük artışlar olmuş, örneğin

Taxus brevifolia, *Camptotheca accuminata* ve *Catharantus roseus* gibi bitkilerden elde edilen alkaloidler kanser tedavisinde kullanılmaya başlamıştır. Doğal ve sağlıklı beslenmenin giderek önem kazandığı dünyamızda tuz ve yağ yerine artık baharatlar, sentetik renklendiriciler ve koruyucular yerine ise doğal boyalar ve antioksidanlar, kafeinli ve gazlı içecekler yerine de herbal çaylar ve bitkisel kahveler tercih edilir olmuştur (Baydar 2019).

İnsanların daha sağlıklı ve daha uzun ömürlü bir yaşam sürdürmesinde tıbbi ve aromatik bitkilerin vazgeçilmez bir yeri vardır. Bu nedenle dünyadaki genetik kaynakların korunması ve bitki türlerinin devamlılığının sağlanması hayati önem taşımaktadır (Inoue vd. 2019). Bilhassa gelişmekte olan ülkelerde ölümcül ve bulaşıcı hastalık salgınları sadece bu ülkelerle sınırlı kalmamakta, küresel hareketliliğin oldukça kolay, yaygın ve hızlanmış olması nedeniyle tüm dünyayı ve insanlığı tehdit etmektedir. Günümüzde davranış risk faktörleri (tütün, alkol, fiziksel aktivite, sağlıksız diyet, vd.), biyolojik risk faktörleri (obesite, yüksek kan basıncı, yüksek kan şekeri, yüksek kolesterol, vd.) ve bunlardan kaynaklanan bulaşıcı olmayan hastalıklar (kardiyovasküler hastalıklar, felç, diyabet, kanser, kronik solunum hastalıkları, vd.) üzerinde etkili tedavi yöntemleri ve ilaç geliştirme arayışları devam etmektedir. Özellikle salgın hastalıklara ve bunların yeni ırklarına karşı geliştirilecek ilaçlar için tıbbi ve aromatik bitkiler iyi birer kaynaktırlar (Manandhar vd. 2019). Dünya üzerinde yarım milyona yakın bitki taksonunun yayılış göstermesi ve bunların büyük bir kısmının henüz detaylı olarak araştırılmamış olması şimdilik tedavisi mümkün olmayan hastalıklar için gelecek adına umut vaat etmektedir (Singh 2015).

2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN EKONOMİK ÖNEMİ

Son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkiler ve ürünlerine olan ilgi artmıştır. Bu durum istatistiklere de yansımıştır. Dünya Gümrük Organizasyonu (WCO) tarafından geliştirilmiş ve Avrupa Birliğinde kabul edilen şekli HS "Harmonized Commodity Description and Coding System" bugün birçok ülkede ve ekonomide kullanılmaktadır (Bayram vd. 2010). HS2: 09 kodunda; çay, kahve, mate ve baharat grubu, 13 kodunda; lak, sakız, reçine vd. bitkisel öz su ve hülasalar, 33 kodunda ise; uçucu yağlar ve rezinoitler, parfümeri, kozmetik vd. ürünler yer almaktadır (Comtrade, 2019). Tıbbi ve aromatik bitki grubu ve ürünlerinin Comtrade istatistiklerinde 2001 yılından itibaren yer aldığı görülmüştür. Bu bitkilere ait ihracat ve ithalat verilerinin 2001 yılından başlayarak 2018 yılına kadar olan süreçteki değişimleri Çizelge 1'de incelendiğinde, dünya ihracat toplamının 48.7 milyar dolardan 204.3 milyar dolara ulaştığı ve yaklaşık dört kat arttığı belirlenmiştir. Kahve, çay, mate (Paraguay çayı) ve baharat grubunun (HS2: 09) 2001 yılında ihracat değeri 12.5 milyar dolar iken 2018 yılında 50.1 milyar dolara yükselmiş, lak, sakız, reçine vd. bitkisel öz su ve hülasalar grubunun (HS2: 13) ise 2001-2018 yılları arasında dünya ihracat değeri ise 2.2 milyar dolar ile 8.2 milyar dolar arasında değişim göstermiştir. Aynı Çizelgeden uçucu yağlar ve rezinoitler, parfümeri, kozmetik vd. grubu (HS2: 33) ürünleri incelendiğinde, değerlerin söz konusu süreçte 34.1 milyar dolardan 146.0 milyar dolara yükseldiği ve en fazla artışın bu ürün grubunda olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 1. Dünyada Yıllara Göre Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ile Ürünlerin İhracatı ve İthalat Değerleri (Değer:1000 Dolar)

Yıllar	HS2:09 Kahve, çay, Paraguay çayı, baharat	HS2:13 Lak, sakız, reçine vd. bitkisel öz su ve hülasalar	HS2:33 Uçucu yağlar, rezinoitler, parfümeri, kozmetik vd.	Toplam
İhracat Değerleri				
2001	12.459.272	2.152.527	34.104.976	48.716.775
2010	36.966.081	5.665.350	89.276.934	131.908.365
2015	48.423.662	7.082.013	111.263.893	166.769.568
2017	51.442.113	7.171.537	130.125.207	188.738.857
2018	50.126.181	8.166.952	146.011.649	204.304.782
İthalat Değerleri				
2001	13.444.021	2.448.127	33.040.770	48.932.918
2010	35.875.470	5.252.759	86.186.411	127.314.640
2015	47.723.613	6.901.918	110.771.779	165.397.310
2017	50.849.608	7.184.497	128.292.491	186.326.596
2018	50.236.832	7.975.246	144.545.822	202.757.900

Kaynak: Comtrade 2019

Dünya ticaretinde yıllara göre (2001-2018) tıbbi ve aromatik bitkiler ile ürünlerin toplam ithalat değerleri 48.9 milyar dolardan 202.7 milyar dolara yükselmiştir (Çizelge 1). HS kodlarına göre 2001-2018 yılları arasında ithalat değeri HS2 grubunun 9 kodunda yer alan ürünlerde 13.4 milyar dolardan 50.2 milyar dolara, 13 kodunda yer alan ürünlerin 2.4 milyar dolardan 7.9 milyar dolara ve 33 kodunda yer alan ürünlerin ise 33.0 milyar dolardan 144.5 milyar dolara arttığı görülmüştür (Çizelge 1).

Tıbbi ve aromatik bitkiler ve ürünlerindeki dünya toplam ihracat-ithalat değerlerinin 18 yıllık süreçte sürekli artan bir ivme kazandığı belirlenmiştir. Gelecekte de bu bitkilere ve ürünlere olan talebin artacağı beklenmektedir. Dünya tıbbi ve aromatik bitkiler ile ürünlerin ihracatında başlıca ülkeler HS2:09 kodunda Brezilya, Hindistan, Kolombiya, Vietnam, Almanya, Çin; HS2:13 kodunda ABD, Hindistan, Çin, Almanya, Fransa; HS2:33 kodunda ise Fransa, ABD, İrlanda ve Almanya'dır. Türkiye'nin ise bu ürün gruplarında 2018 yılında %0.2-0.5'lik diliminde yer aldığı Çizelge 2'den izlenmektedir. Dünya tıbbi bitki ve ürün ithalatında ise tüm ürün gruplarında ABD ilk sırada yer almakta olup, bunu Almanya, İngiltere, Çin, Japonya ve Fransa gibi gelişmiş ülkeler takip etmektedir. Türkiye'nin ise ithalat oranında %0.5-0.8'lik pay aldığı görülmektedir (Çizelge 2).

Türkiye'nin bitkisel drog ticareti son 18 yılda toplam ihracat değerleri yaklaşık 143.6 bin dolar ile 980.0 bin dolar arasında, ithalat değerleri ise yaklaşık 282.7 bin dolar ile 1.5 milyon dolar arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Bu ürünlerin dünya pazarında olduğu gibi ülkemizde de hem ihracat hem de ithalat değerlerinde belirgin bir artış dikkati çekmektedir.

Çizelge 2. Türkiye'nin Yıllara Göre Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ve Ürünler İhracatı ve İthalatı (Değer:1000 Dolar)

	HS2:09 Kahve, çay, Paraguay çayı, baharat	HS2:13 Lak, sakız, reçine vd. bitkisel öz su ve hülâsalar	HS2:33 Uçucu yağlar, rezinoitler, parfümeri, kozmetik vd.	Türkiye Toplam
Yıllar	İhracat Değerleri			
2001	57.908 (%0.5)	2.043 (%0.1)	83.613 (%0.2)	143.564
2005	64.359 (%0.3)	2.615 (%0.1)	256.755 (%0.4)	323.729
2010	103.447 (%0.3)	4.683 (%0.1)	492.467 (%0.6)	600.137
2015	168.481 (%0.3)	9.107 (%0.1)	695.467 (%0.6)	873.055
2018	180.685 (%0.4)	16.387 (%0.2)	782.920 (%0.5)	979.992
	İthalat Değerleri			
2001	26.560 (%0.2)	18.544 (%0.8)	237.606 (%0.7)	282.710
2005	39.967 (%0.2)	38.570 (%1.0)	530.726 (%0.9)	609.253
2010	103.376 (%0.3)	32.122 (%0.6)	984.293 (%1.1)	1.119.791
2015	199.780 (%0.4)	39.577 (%0.6)	1.101.905 (%1.0)	1.341.262
2018	266.302 (%0.5)	51.754 (%0.6)	1.141.906 (%0.8)	1.459.962

Kaynaklar: Comtrade, 2019 ve TÜİK 2019 Dış Ticaret İstatistikleri, Parantez içindeki rakamlar Türkiye'nin dünya İhracatında ve ithalatındaki % payını göstermektedir.

Türkiye sahip olduğu biyoçeşitlilik nedeniyle oldukça önemli bir ülke konumunda olup, tıbbi ve aromatik bitki zenginliğinin temeli de buna dayanmaktadır. İhracata ait istatistikler incelendiğinde, birçok tıbbi ve aromatik bitkinin söz konusu istatistiklerde yer alması bu durumu doğrular niteliktedir. Ülkemizin baharat, çay ve diğer ürünlerinin ihracatına ilişkin 2000-2018 yıllarına ait miktar ve değerler ayrıntılı olarak Çizelge 3'de sunulmuştur. Çizelgeden adı geçen yıllara ait veriler incelendiğinde 2000 yılında toplam ihracat miktarı 48.920 ton ve bundan elde edilen değer 67.1 milyon dolar iken, 2018 yılında ise toplam ihracat miktarı 84.340 ton ve bundan elde edilen değer 266.7 milyon dolara ulaştığı tespit edilmiştir. Yaklaşık yirmi yıllık süreçte ihracat miktarı iki kat ve değeri ise dört kat artmıştır. Bu durum ülkemizin baharat ve diğer ürünlerin dünya pazarındaki önemini her geçen gün arttırdığını göstermektedir. Ayrıca dünyada tıbbi bitkilere olan ilginin arttığı ve tıbbi bitki pazarında hem ticaret hacminin hem de birim fiyatlarının yükseldiği söylenebilir. 2000-2018 yılları arasında kekik, defne, haşhaş tohumu, kişniş, çöven, kırmızıbiber, sumak ve meyankökü ihracatındaki artışlar dikkati çekmektedir (Çizelge 3). Türkiye'nin önemli ihraç ürünlerinden olan çayda ise bu süreçte yıllara bağlı olarak ihracat miktarında dalgalanmaların olduğu görülmüştür. Üreticisi olmadığımız kahve ve karabiber ihracatında da bu yıllar arasında önemli artışın olduğu tespit edilmiştir. Ülkemiz kahve ve karabiber ihracatında reeksport konumundadır.

Çizelge 3. Türkiye'nin Yıllara Göre Toplam Baharat, Çay ve Diğer Ürünlerin İhracat Miktarı ve Değerleri (Miktar: ton, Değer: 1000 Dolar)

Bitki Adı	2000		2005		2010		2015		2018	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Haşhaş(To)	13.014	12.036	14.647	28.609	16.228	52.312	12.125	37.688	26.132	76.844
Kekik	7.175	15.366	10.425	17.883	12.957	28.138	15.191	55.840	17.402	56.227
Defne	4.423	7.964	5.558	11.839	8.891	25.618	12.724	35.831	14.589	40.196
Kimyon	6.657	12.674	7.202	10.718	7.695	17.813	3.765	11.134	7.089	21.374
Siyah çay	6.372	5.753	5.729	6.483	2.164	8.578	5.442	22.717	3.500	12.338
Kahve	93	474	219	1.409	323	3.869	780	7.162	1.733	12.081
Anason	3.810	6.384	2.259	4.620	924	5.376	3.250	11.589	2.611	10.691
Adaçayı	-	-	-	-	1.643	6.148	2.070	8.065	1.961	7.182
Biberler*	260	564	553	1.267	778.291	2.684	1.272	4.019	2.024	6.312
Keçiboy-nuzu	4.161	2.685	4.102	5.885	2.136	3.316	1.109	1.772	1.660	5.941
Sumak	-	-	990	946	1.177	2.145	1.743	4.199	2.261	4.868
Meyan Kökü	266	308	381	415	292	523	920	1.523	1.090	3.168
Nane	-	-	-	-	572	1.575	361	1.314	669	2.105
İhlamur	80	296	253	1.221	117	1.033	62	666	135	1.812
Karabiber	38	208	64	291	101	653	178	1.871	197	1.508
Mahlep	127	504	113	1.407	53	485	214	4.674	128	1.291
Kişniş	74	41	18	28	29	60	167	307	462	1.097
Yeşil çay	9	29	40	527	26	585	48	896	65	752
Sarımsak	72	33	423	109	543	220	20	63	297	400
Çöven	28	38	92	66	203	164	449	653	369	386
Çemen	489	228	234	188	155	258	142	217	101	134
Rezene	1.772	1.538	1.481	1.684	856	2.427	-	-	-	-
Çörekotu	-	-	45	89	35	138	52	244	-	-
Gn.Toplam	48.920	67.124	54.827	95.684	835.411	164.116	62.082	212.445	84.340	266.706

*Capsicum ve Pimenta cinsi, Comtrade ve TÜİK istatistiklerinde Rezeneye ait veriler 2015 yılından itibaren anasona dahil edilmiştir. Kaynaklar: Comtrade, 2019 ve TÜİK, 2019 Dış Ticaret İstatistikleri

Türkiye önemli bir tıbbi bitki ihracatçısı olmasının yanında bazı tıbbi bitkileri de ithal etmektedir. İthalata ilişkin 2000-2018 yıllarına ait kahve, çay ve baharat miktar ve değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. 2000 yılında toplam ithalat miktarı 20.214 ton iken 2018 yılında 98.831 tona ulaşmış, bu süreçte ürünlerin ithalat değeri 33.8 milyon dolardan 259.8 milyon dolara yükselmiştir. Çizelge incelendiğinde, ülkemizde tarımı yapılan önemli tıbbi bitkilerin aynı zamanda ithal edildiği de görülmektedir. Burada maliyetlerin daha uygun olması, üretimin yeterli olmaması ve ülkemizde baharat işleme teknolojilerinin ileri seviyede olması önemli rol oynamaktadır. Yurtdışından ithal edilen ürün işlenerek tekrar ihraç edilmektedir. Türkiye'nin anason, kimyon, kekik ve defne gibi geleneksel tıbbi bitkilerinin 2000-2018 yılları arasındaki ihracat miktar (ton) ve değerleri (1000 dolar) incelendiğinde, kekik ve defnede ihracat miktar ve değerlerinde önemli artışların olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum da

Türkiye'nin halen dünya kekik ve defne ticaretinde belirleyici ve söz sahibi olduğunu göstermektedir. Ancak son iki yılda kekikte özellikle yabancı otlardan kaynaklandığı düşünülen pirolizidin (PA) ve tropan (TA) alkaloidleri ciddi sıkıntı oluşturmaktadır. Bu duruma çözüm üretmek için harekete geçilmesinin önemi ihracatçı firmaları tarafından vurgulanmaktadır.

Çizelge 4. Türkiye'nin Yıllara Göre Toplam Kahve, Çay ve Baharat İthalat Miktarları ve Değerleri (Miktar: ton, Değer: 1000 Dolar)

Bitki Adı	2000		2005		2010		2015		2018	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Kahve	10.032	19.264	12.961	22.973	19.370	58.920	46.151	146.799	59.768	186.584
Siyah çay	4.742	7.859	2.889	5.409	8.080	20.739	5.432	16.190	15.288	37.312
Anason	87	145	1.981	2.474	1.305	3.498	1.041	2.594	3.613	6.589
Kekik	564	1.164	7	159	10	2.148	1.348	3.875	1.788	4.749
Keçiboynuzu	134	109	870	624	851	773	4.912	5.039	2.462	4.167
Zencefil	138	119	257	182	913	848	1.951	1.801	2.991	3.295
Kimyon	1.640	2.850	110	185	191	336	1.791	4.439	1.004	3.291
Meyan Kökü	187	17	1.235	26	6	46	36	47	1.102	1.985
Tarçın	407	216	442	255	1.483	1.272	1.219	1.265	1.154	1.901
Adaçayı	-	-	-	-	595	1.590	838	1.927	744	1.621
Yeşil çay	36	75	426	1.030	538	792	238	825	346	1.600
Defne	22	56	34	120	0,510	889	2.302	3	990	1.523
Zerdeçal	128	79	86	108	549	646	507	608	979	1.096
Kakule	-	-	4	11	10	47	153	570	205	871
Karabiber	747	869	3.425	4.450	3.541	6.883	3.127	5.658	3.678	839
Sarımsak (K)	0,35	0,242	35	24	1.926	4.139	2.522	8.136	420	607
Karanfil	49	47	94	121	284	363	306	594	279	483
Çöven	-	-	486	171	758	461	591	521	563	323
Kışniş	125	148	89	23	101	81	511	397	522	276
Biberler *	11	36	365	492	144	510	165	475	277	263
Nane	-	-	-	-	14	96	9	22	87	135
Haşhaş (Toh.)	35	20	1	529	10	17	1	3	46	125
Sumak	-	-	36	7	-	-	132	61	451	114
KH. Cevizi	94	45	7	15	17	44	43	19	46	58
Ihlamur	77	255	90	335	46	248	105	398	25	54
Ginseng	444	16	603	23	4	88	865	55	3	22
Çemen	120	6	-	-	0,32	16	21	37	0,34	1
Rezene	394	419	324	324	353	423	-	-	-	-
Çörekotu	-	-	1.281	737	2.601	1.884	2.898	3.017	-	-
Mahlep	-	-	34	276	20	81	-	-	-	-
G. Toplam	20.214	33.816	28.171	41.084	43.722	107.876	79.215	205.374	98.831	259.885

*Capsicum ve Pimenta cinsi Comtrade ve TÜİK istatistiklerinde Rezeneye ait veriler 2015 yılından itibaren anasona dahil edilmiştir. K: kuru, KH: küçük Hindistan Kaynaklar: Comtrade, 2019 ve TÜİK, 2019 Dış Ticaret İstatistikleri

Bilinen 3000 uçucu yağdan yaklaşık 300 tanesi biyolojik, antibakteriyel, antifungal ve antioksidant özelliklerinden dolayı ticari olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağların antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden dolayı son dönemlerde antibiyotiklere alternatif olarak kullanımları güncellik kazanmakta ve hayvan beslemede yem katkı maddeleri şeklinde alternatif kullanımları her geçen gün artmaktadır (Kaya ve Albu Kaya 2017). Türkiye'nin uçucu yağ ihracat ve ithalat değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, toplam uçucu yağ ihracatının 2000 yılında 8.6 milyon dolar iken 2018 yılında 47.4 milyon dolara yükseldiği, ithalat değerinin ise 3.1 milyon dolardan 33.1 milyon dolara arttığı görülmektedir. Uçucu yağ ticaretinde ihracat değerleri bakımından gül yağı ve kekik yağının, diğer uçucu yağlara göre öne çıktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5). Geçtiğimiz son yirmi yılda, kekik uçucu yağı ihracat değerinin 486 bin dolar ile 5.5 milyon dolar arasında olduğu, ithalat değerinin de 2 bin dolardan 115 bin dolara yükseldiği tespit edilmiştir. Gül yağı ihracat değeri ise 2000 yılında 5.8 milyon dolar iken, 2018 yılında 14.5 milyon dolara ulaşmıştır. Önemli bir gül yetiştiricisi olan Türkiye, dünya uçucu yağ pazarında gül yağı ihracatı bakımından lider ülke durumundadır.

Çizelge 5. Türkiye'nin Yıllara Göre Uçucu Yağlar İhracat ve İthalat Değerleri (1000 \$)

HS6 Kodu	HS6 adı	2000	2005	2010	2015	2018
İhracat Değerleri						
330129*	Turunçgil hariç diğer bitkilerin uçucu yağı	8.213	13.005	15.264	29.744	37.472
33012941*	Gül uçucu yağı	5.871	7.174	9.157	10.793	14.598
330190	UYTA yan ürünleri, su ve çözeltileri	258	1.513	2.016	3.505	9.466
33012961*	Kekik uçucu yağı	486	1.104	1.233	3.458	5.538
330112	Portakal uçucu yağı	12	3	34	248	231
330113	Limon uçucu yağı	71	1	98	52	131
330119	Diğer turunçgil uçucu yağları	6	11	29	10	119
330124	<i>Mentha piperita</i> uçucu yağı	11	0,7	25	3	42
330125	Nane uçucu yağı	0	0	1	7	3
İhracat Toplamı		8.638	14.534	17.468	33.570	47.465
İthalat Değerleri						
330129*	Turunçgil hariç diğer bitkilerin uçucu yağı	1.151	2.197	4.651	8.924	14.243
33012941*	Gül uçucu yağı	8	3	151	404	1.957
330190	UYTA yan ürünleri, su ve çözeltileri	96	1.167	1.854	9.088	6.892
33012961*	Kekik uçucu yağı	2	2	28	61	115
330112	Portakal uçucu yağı	188	664	788	2.329	3.189
330113	Limon uçucu yağı	140	378	710	1.631	2.239
330119	Diğer turunçgil uçucu yağları	108	121	703	1.024	2.268
330124	<i>Mentha piperita</i> uçucu yağı	787	2.047	890	1.230	2.017
330125	Nane uçucu yağı	271	680	960	1.558	2.333
İthalat Toplamı		3.163	7.889	10.556	25.782	33.181

UYTA: Uçucu yağların terpeninin alınmasından arata kalan yan ürünleri, su ve çözeltileri. Kaynak: Comtrade, 2019

3. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN ÜRETİMİ VE ARTIRMA OLANAKLARI

Ülkemizde sınırlı sayıda tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi yapılmaktadır. Bu bitkilere ait ekim alanları incelendiğinde; 2001 yılında haşhaş, kimyon, anason ve şerbetçiotuna ilişkin toplam 970.510 dekar alanda üretimin yapıldığı, TÜİK'te diğer bitkilere ait istatistiklere rastlanmadığı, bazı bitkilerin üretimine 2001 yılından sonra başlandığı ve 2018 yılında ise üretim alanının 2.187.483 dekar ulaştığı ve birçok tıbbi ve aromatik bitkide doğadan toplamanın yanında tarla üretiminin de yapıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 6).

2001'li yıllardan itibaren tarımı yapılan bitkilerin yıllara göre ekim alanlarında değişimlerin olduğu belirlenmiştir. 2005-2018 yılları arasında kekik ekim alanı 47.000 dekardan 169.061 dekara yükselmiş ve tarımı yapılan tıbbi bitkiler arasında kekik ekim alanı bakımından önemli bir seviyeye ulaşmıştır. Bu duruma dünya kekik ticaretinde ülkemizin söz sahibi olması, dünyada standart ürüne olan eğilim, 1970 yılından itibaren kekik tarımına ilişkin araştırmalara başlanması, özel sektörün kekik tarımına olan ilgisi ve bu konuya yatırım yapması ile 2002 yılından itibaren tütün ekim alanlarının daraltılması ve bu alanlarda özellikle kekik tarımının yapılmaya başlanması son derece etkili olmuştur. Son yıllarda çörek otu ekim alanında da belirgin bir artışın olduğu, 2010 yılında 4.681 dekar iken 2018 yılında 33.864 dekara ulaşmıştır. 2001-2018 yılları arasında Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitki üretimi 132.146 tondan 1.982.065 tona yükselmiştir (Çizelge 6). Üretim miktarı açısından çay, kırmızıbiber (kuru), kimyon, kekik, nane, sarımsak (kuru) ve yağlık gülde artışın olduğu dikkati çekmektedir. Bunun yanında anason üretim miktarında bir azalmanın olduğu, 2001 yılında üretim alanı 210.000 dekar iken 2018 yılında 124.455 dekara düştüğü aynı çizelgede izlenmektedir. Burada anason ekim alanında 2001 yılından itibaren görülen düzenli azalmanın üretim miktarına da yansdığı söylenebilir. Buna paralel olarak da anason ithalatında artış olduğu görülmüştür. 2001 yılında anason ithalatı 87 ton iken 2018 yılında 3.613 tona ulaşmıştır (Çizelge 4). Anason üreticileri yıllara göre fiyattaki dalgalanmalar nedeniyle başka ürünlere yönelmiştir. Ancak 2018 yılında anason alım fiyatının serbest piyasada 20 TL'ye kadar yükselmesi ve aynı zamanda rakı üretiminde Türkiye'de üretilen anasonun kullanılmasının istenmesi nedeniyle gelecek yıllarda anason ekim alanlarında bir artışın olması beklenmelidir. Kimyon ekim alanının yaklaşık son yirmi yıldaki değişimi incelendiğinde; 2001 yılında 300.000 dekar, 2005 yılında 258.000 dekar, 2010 yılında 171.242 dekar, 2015 yılında 270.247 dekar ve 2018 yılında 361.761 dekar olduğu ve düzenli bir seyir göstermediği, buna bağlı olarak üretim değerlerinin de yıllara göre dalgalandığı Çizelge 6'dan izlenmektedir. Türkiye dünya kimyon üretiminde önemli bir konuma sahiptir. Ancak kimyon üretiminde mevcut sorunların (verim düşüklüğü, ekim nöbeti, yetiştirme tekniği, hastalıklar ve zararlılar, mekanizasyon ve ıslah çalışmaları gibi) çözümüne yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi gerekmektedir. İzmir Ticaret Borsası tarafından 10 Ocak 2019 tarihinde yapılan "Anason ve Kimyon İç ve Dış Piyasa Gelişmeleri Değerlendirme Toplantısı" sonuç raporunda da anason ve kimyon ticaretinde rakip ülkeler ile etkin bir şekilde yarışabilmek için ar-ge çalışmaları ile ülkemiz koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesi, bu çeşitlerin üretim tekniklerinin daha etkin bir şekilde belirlenmesi, üretici eğitimlerinin verilmesi ve pazar çalışmalarının yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Çizelge 6. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Ekim Alanları ve Üretim Miktarları
(alan: da, miktar: ton)

Bitki Adı	2001		2005		2010		2015		2018	
	Alan	Üretim	Alan	Üretim	Alan	Üretim	Alan	Üretim	Alan	Üretim
Çay Yaprakları	-	-	766.250	1.192.004	758 641	1.305.566	762.073	1.327.934	836.109	1.500.000
Biber, Kuru	-	-	78.000	45.000	104 049	186.272	112.887	204.131	119.865	227.380
Sarımsak, Kuru	-	83.000	110.000	82.000	95.100	76.936	108.084	94.867	-	117.688
Haşhaş Kap-sülü	458.360	21.436	253.350	12.403	518.970	33.555	615.919	30.730	451.226	26.991
Kimyon	300.000	11.000	258.000	14.300	171.242	12.587	270.247	16.897	361.761	24.195
Kekik	-	-	47.000	6.400	85.351	11.190	104.863	12.992	169.061	15.895
Keçiboynuzu	-	-	3.040	12.000	3.323	14.172	5.244	12.851	6.821	15.506
Gül, Yağlık	-	-	-	-	16.000	6.000	28.243	9.483	34.205	14.773
Nane	-	5.000	8.710	7.750	11.733	11.772	10.577	14.945	-	14.511
Anason	210.000	11.000	165.000	9.500	186 450	13.992	138 118	9.050	124.455	8.664
Semizotu	-	-	-	2.750	-	4.936	-	5.878	-	4.382
Çörek Otu Tohumu	-	-	-	-	-	-	4.681	425	33.864	3.322
Rezene	-	-	-	-	-	-	15.512	1.461	23.400	3.067
Süprüge Otu	-	-	-	-	-	-	15.035	2.078	10.199	2.324
Serbetçiotu Kozalağı	2.150	710	2 530	1.280	3.550	1.842	3.500	1.869	3.300	1.785
Lavanta	-	-	-	-	-	-	3 218	400	8 684	1.040
Adaçayı	-	-	-	-	-	-	536	80	3.951	428
Oğul Otu (Melisa)	-	-	-	-	-	-	512	242	172	84
Kışniş	-	-	-	-	-	-	150	11	405	29
Isırgan Otu	-	-	-	-	-	-	5	-	5	1
Toplam	970.510	132.146	1.689.350	1.385.387	905.269	1.672.820	2.058.068	1.746.324	2.187.483	1.982.065

Kaynak: TÜİK 2019

4. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN DOĞADAN TOPLANMASI

Doğadan toplanan tıbbi ve aromatik bitkiler, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığının, Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde “Odun Dışı Ürünler/Tali Ürünler” olarak değerlendirilmektedir. Üretim programında bulunmayan ve üretimi özel teknik gerektirmeyen her türlü orman ürünü orman köylülerine ve kooperatiflerine satılmaktadır (Kırıcı 2015). Odun dışı orman ürünleri; ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan çok yönlü faydalara sahiptir. Bu özellikleri ile odun dışı orman ürünleri orman içinde ve civarında bulunan orman içlerinde yaşayan köylülerin sosyo-ekonomik yapısının iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Anonim 2012a). Ticarete konu olan tıbbi ve aromatik bitkilerin çok az bir kısmı tarlada üretilmekte olup, geri kalan çok büyük kısmı ise floradan toplanarak değerlendirilmektedir. Yurt içindeki aktarlarda 200 civarında doğal bitki türü satılmaktadır. Doğadan toplanıp yurt dışına satılan doğal bitki türü sayısı ise yaklaşık 100 kadardır. Türkiye’de ticari amaçla doğadan toplanarak iç ve dış piyasada satılan bitki türlerinin sayısı bir çalışmada 347 adet olarak verilmiştir. Bunlar arasındaki endemik tür sayısı 35’tir. Yani ticareti yapılan türlerin yaklaşık %11’i endemiktir. Yurdumuzda çeşitli bölgelerde yapılan etnobotanik çalışmalara göre yöre halkı çevresinde yetişen doğal bitki türlerinin ortalama %10-12’sini çeşitli amaçlarla kullanmaktadır (Aslan 2014). Odun dışı orman ürünleri içerisinde değerlendirilen bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin 2001-2018 yılları arasında üretim değerleri Çizelge 7’de verilmiştir. Söz konusu yıllar arasında toplam en yüksek değerler keçiboynuzu, baharatlar vb. grubunda 12.742 ton ile 32.894 ton arasında gerçekleşmiştir. Keçiboynuzu ve defnenin üretim miktarlarında yıllara göre önemli artışların olduğu, bunların dışında ise bu grupta yer alan bitkilerde bir azalmanın varlığı dikkati çekmektedir. Bu durum bazı bitkilerin toplanması yerine kültüre alınması ile ihtiyacın karşılandığını ve koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilirliğini de göstermiştir. Diğer taraftan teknik hammadde (sığıla yağı ve reçine) grubunda ise sürekli bir artışın olduğu görülmüştür. Çizelge 7’de 2018 itibarıyla toplanan bazı ürünlerde (adaçayı, çalba, erika, vb.) yıllar itibarıyla çok ciddi azalmalar olurken, bazı türlerde toplanan ürün miktarlarının (defne yaprağı, ihlamur, reçine vb.) arttığı görülmektedir. Bu durumun temel nedenlerinden birisi insanların bu bitkileri bazı dönemlerde kullanma tercihlerinden kaynaklanmaktadır. Günümüz iletişim çağında insanların bilgiye ulaşması kolaylaşmıştır. Reklam yoluyla öne çıkan bir bitkinin veya ürünün kullanılmasıyla birlikte bu ürüne olan talep hızla artmaktadır. Daha sonraki yıllarda ise ürün tamamen unutulmakta, bu da doğadan toplanma hızını azaltmaktadır. Bununla birlikte diğer bir nedende kayıt sorunudur. Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı sahada çalışan personelin yeterli sayıda olmaması, toplamaların kayıt altına alınmasını zorlaştırmaktadır. Doğadan bitki toplanması, Orman Genel Müdürlüğü’nün 302 Sayılı “Odun Dışı Orman Ürünlerinin (ODÜ) Envanter ve Planlaması ile Üretim ve Satış Esasları” Tebliğine (OGM 2016) uygun olarak yapılmalıdır. Bu yasa ile başta sürdürülebilirlik ilkesi olmak üzere ormancılık ana ilkeleri doğrultusunda orman ekosistemlerinin odun hammaddesi dışında ürettiği, odun dışı orman ürünlerinden yapılacak faydalanmaya ilişkin envanter, planlama, üretim, satış, usul ve esasları belirlenmiştir. Bu tebliğe uygun olarak hareket edilmesi

durumunda doğadaki tahribatın önüne geçilmiş olacak ve daha sağlıklı kayıtlar elde edilebilecektir.

Çizelge 7. Türkiye’de Doğadan Toplanan Odun Dışı Ürünlerin Miktarları (ton)

Bitki Adı	2001	2005	2010	2015	2018
Keçiboynuzu, baharatlar vb. toplamı	13.213	12.742	19.377	26.918	32.894
Defne yaprağı işlenmemiş	8.001	8.564	15.418	21.634	28.582
Kekik, işlenmemiş (<i>Thymus</i> sp)	2.963	974	1.412	2.119	1.977
Keçiboynuzu meyvesi	65	207	322	614	933
Mersin yaprağı	-	1.191	416	490	710
Adaçayı (<i>Salvia</i> sp.)	471	441	702	578	281
Reçine	-	-	-	3	175
Teknik hammadde (Sığıla yağı ve Reçine) toplamı	5,3	1,2	3,0	3,0	175,0
Laden (<i>Cistus</i> sp.)	910	606	332	758	144
Kuşdili bitkisi (biberiye)	599	46	-	278	61
Ihlamur çiçeği ve yaprağı	18	12	194	48	35
Erika (funda-kök)	-	57	-	50,5	30
Orman gülü	-	-	85,8	64,5	28
Eğrelti otu (<i>Dryopteris</i>)	42	25	49	19	12
Isırgan otu (<i>Urtica</i> sp.)	-	-	51	-	1
Çalba (<i>Ballota cristata</i> , <i>B. saxatilis</i>)	-	378	114	110	-
Ökse otu	1	-	18	-	-
Lavanta (<i>Lavandula stoechas</i>)	-	4	1	-	-
Oğul otu (melisa)	-	-	-	2	-
Sarmaşık (<i>Hedera</i>)	-	16,6	186,2	21	-
Sığıla Yağı	5,3	1,2	3	-	-

Kaynak: OGM 2019 (Çiçek soğanları değerlendirilmeye alınmamıştır)

Doğadan Toplamalarla İlgili Sorunlar

1. Orman Genel Müdürlüğü'nün birçok ODÜ ile ilgili alan ve üretim envanteri bulunmasına rağmen, bazı türler ile ilgili envanterin olmayışı ve mevcut potansiyelin tam olarak bilinmemesi.
2. Mevzuatının olmasına rağmen (5200 sayılı yasa) kalkınma kooperatifi, üretici birlikleri gibi yöre halkının desteklenmesinin yeterli olmayışı veya bu konularda bürokrasinin bilinmemesi.
3. Bitkilerin üretim durumları göz önünde bulundurulmadan, gerekli kurumlardan izin alınmadan toplanması.
4. Yerel toplayıcıların (orman köylüsünün) kendi sınırları dışından da bitki toplaması

5. Toplayıcıların çıkartılan mevzuat, tebliğ ve yasalardan haberdar olmaması.
6. Yerel toplayıcıların yeterli bir bilgi birikimine sahip olmaması (hasat dönemi ve yöntemi, sürdürülebilirlik, yoğunluğa göre toplama vb.)
7. Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak çalışan saha personelinin yeterli sayıda olmaması.
8. Toplanan bitkilerin ticaretini yapan kişilerin, ihtiyaca göre fiyat belirlemeleri.
9. Üretim sınırları içerisinde yaşayan köylülerin, dışardan gelen bitki toplayıcılarına karşı herhangi bir müdahalede bulunmayışı ve kendi üretim alanlarına sahip çıkmamaları.
10. Bitki toplayan kişilerin, toplanması yasak olan türler hakkında habersiz oluşu.
11. Doğadan bitki toplayan ve yönetmeliğe uygun davranmayan kişilere, mevzuattaki cezai müeyyidelerin yeterince uygulanmayışı.

Çözüm Önerileri

Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından bitki toplamaları ile ilgili gerekli yasal düzenlemeler (6831 sayılı orman kanunu) yapılmış ve tebliğlerle (302 ve 294/5 sayılı tebliğler) toplamalar ve ücretlendirmeler belli bir düzene oturtulmuştur (OGM 2016). Yürürlükteki bu mevzuat, odun dışı orman ürünlerinin üretimini teşvik ederken, sosyal devlet olma ilkesi gereği öncelikle köylülerin istihdamını ve orman köylerinin desteklenmesini sağlamaya çalışmaktadır. Ancak bu konuda sorumlu aktörlerin (kolluk kuvvetleri, orman müdürlüklerinde ve milli parklardaki görevli personel, sivil toplum kuruluşları, toplama yaptıran tüccarlar, özellikle yerelde muhtarlar vb.) ve bitki toplayıcılarının eğitilmesi• bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Bununla birlikte;

1. Yoğunluğu fazla olan bitkilerde kooperatif veya üretim birliklerinin (defne, menengiç ve kekik kooperatifi vb.) kurulması ve yerel toplayıcıların bu kurumlara entegrelerinin sağlanması.
2. Yoğunluğu düşük, fakat getirisi, ihracatı ve pazarlanması yüksek olan bitkilerin yerinde ve benzer iklim şartlarında kültüre alınması.
3. Özellikle toprak altı organları kullanılan türlerin (sahlep, anemon, çöven, meyan kökü vb.) yoğunluğa göre kontrollü ve sürdürülebilir şekilde toplatılması için ciddi eğitimlerin verilmesi.
4. Çok yıllık ve üst aksamı kullanılan bitkilerde (kekik, adaçayı, biberiye, ölmez otu, civanperçemi, kantaron, kebere vb.) vejetasyonun yoğunluğuna bağlı olarak her yıl toplama yerine 2-3 yılda bir toplama veya her bir lokasyonda ayrı ayrı, nöbetleşe toplama yapılması.
5. Meyvelerinden yararlanan bitkilerin (alıç, menengiç, sumak, derici sumağı, meşe mazısı, kuşburnu vb.) uygun zamanda hasat edilmesinin sağlanması, seyrekleşmiş alanlarda toplama yasağının getirilmesi ve bu

alanların rehabilite edilmesi.

6. Köy sınırları içerisinde kalan alanlarda, toplanan bitkilerin köylüye ait olduğu farkındalığının, muhtarların kendi sınırlarına sahip çıkmasının sağlanması ve korumanın yerelde sağlama bilincinin oluşturulması.

7. Toplamaların yoğun olarak gerçekleştiği yerlerde (köylerde), toplanan bitkilerle ilgili (toplanma zamanı, çoğalma biyolojileri, kullanılan aksamalar vb.) her yıl olmasa bile belli aralıklarla toplayıcılara gerekli eğitimlerin verilmesi.

8. Toplanan bitkilerin toplama, kurutma, depolama ve taşıma gibi süreçlere ait bilgilendirme ve bilinçlendirme amaçlı eğitimler düzenlenmesi.

9. Envanter çalışması yapılmayan bitkilere ait alan ve üretim envanterlerinin, her il/ ilçe için, en kısa sürede tamamlanması ve mevcut potansiyelin ortaya konulması.

10. Toplamaların doğal hayatı (yaban hayvanlarını) ve diğer hayvansal üretimleri (arıcılık, otlatma vb.) aksatmayacak şekilde planlanması.

11. Toplayıcılar, kooperatifler, birlikler, görevliler, bu işin ticaretini yapanlar ve hatta nihai alıcılar arasında iletişim ağı kurulması.

12. 2018 yılından itibaren aktif olarak kullanılmaya başlanan Orman Bilgi Sistemine (ORBİS) veri girişlerinin düzenli, hızlı bir şekilde yapılması ve sistem alt yapısının geliştirilmesi, hem doğadaki bioçeşitliliği koruma adına, hem de yerel halkın geçimine ve ülke ekonomisine katkı değeri oldukça yüksek olan, Odun Dışı Orman Ürünlerin potansiyel değerlerinin artmasına katkı sunacaktır.

5. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KULLANIMI

Sürdürülebilirlik “*gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilmelerini tehlikeye sokmaksızın bugünkü kuşakların kendi gereksinimlerini karşılayabilmeleri*” olarak tanımlanmaktadır (UN 1987). Üretim, tüketim, ticaret ve büyüme gibi ekonomik alanlar ile kültürel, siyasal, sosyal ve çevresel alanlarda kullanılan sürdürülebilirlik kavramı, kısaca bugünkü kaynakların gelecek nesillere kayıpsız bir şekilde aktarılması anlamına gelmektedir (Kuşat 2013, Aydın Eryılmaz ve Kılıç 2018). Birçok kullanım alanı bulunan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik, kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Hem bitki türlerinin tabii ortamda varlığını sağlıklı sürdürmesi açısından hem de diğer bütün tabii kaynaklarda olduğu gibi kaynakların tamamen tüketilmeden, “sürdürülebilir kullanım” ilkesine uygun kullanılabilmesi açısından da büyük önem taşımaktadır (Anonim 2017). Tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilir kullanımının temel amacı doğal kaynakların ve biyolojik çeşitliliğin korunması, aynı zamanda artan pazar potansiyeline bağlı olarak mevcut kaynakların rasyonel kullanımının sağlanmasına yönelik tedbirlerin alınmasıdır. Tıbbi aromatik bitkiler dünyada olduğu gibi ülkemizde de doğadan toplanmakta veya kültürü yapılmaktadır. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin %75’i orman alanlarından ve doğal yetişme alanlarından toplanmaktadır. Doğadan toplanan bitkilerde belirli bir standardizasyon bulunmadığı için toplanan tüm bitkiler aynı kalitede olmayıp, etkin maddesi de farklı oranlarda olmaktadır (Keykubat 2016). 2007 yılında “Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Doğadan Sürdürülebilir Toplanması Uluslararası Standardı (ISSC-MAP)” oluşturulmuştur

(Anonim 2012b). Dünyada tıbbi ve aromatik bitkilerin biyolojik çeşitliliği, korunması ve sürdürülebilirliği üzerine faaliyet gösteren FAO, WHO, UPOV, IPGRI, ECP/GR, IUCN, WWF, EUROPAM, TRAFFIC, CITES ve ISSC-MAP gibi birçok resmi ve sivil nitelikte kurum, kuruluş ve vakıf bulunmaktadır. Bunlar doğal bitkilerin korunması ve sürdürülebilir yararlanma için birçok düzenleme ve çeşitli ülkelerde projeler uygulamaktadırlar (Aslan vd. 2015). Biyolojik çeşitliliği korumak için ex-situ (doğal yaşam alanı dışında koruma ya da yapay koruma) ve in-situ koruma (doğal yaşam alanında koruma ya da yerinde koruma) yaklaşımları izlenmekte olup, birbirini tamamlayıcı programlar olarak yürütülmektedir (Anonim, 2008). Dünya florasının yaklaşık % 21'i sürdürülebilir olmayan hasat ve diğer faktörler nedeniyle tehdit altında olup, yaklaşık 15.000 tıbbi ve aromatik bitki türünün en azından bir derece tehdit altında olduğu tahmin edilmektedir. "Sürdürülebilir Toplama" çoğu yabancı olarak hasat edilen türün ve habitatlarının en önemli koruma stratejisi olarak görülmektedir. Temel fikir tahribatsız hasatların ve yerel faydaların popülasyonu, türü ve ekosistem çeşitliliğini sürdürecektir olmasıdır. Bunun için kaynak yöneticileri; kullanılan bitkiler, bu bitkilerin dağılımı, yabancı popülasyonların ve akrabalarının genetik çeşitliliği ve her şeyden önce popülasyonlara zarar vermeden hasat edilebilen yıllık sürdürülebilir verim hakkında yeterli bilgi bilgiye ulaşmamaktadırlar. Bu nedenle, benzersiz ekolojik, sosyo-ekonomik, sağlık ve kültürel ilişkilere sahip her tür için, tıbbi ve aromatik bitkilerin ve habitatlarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı hakkında araştırma yapılmalıdır. Kalıcı çözümler, yerel koşullara göre ayarlanmalıdır. Hasadın sürdürülebilir bir seviyeye getirilmesi için etkili bir yönetim sistemi ve sağlam bilimsel bilgi gereklidir. Yönetim sistemi a) Yıllık hasat kotaları, b) Mevsimsel veya coğrafi kısıtlamalar, c) Hasadın belirli bitki parçaları veya boy sınıflarıyla sınırlandırılması, d) Kaynaklara erişim ve kullanıcı haklarının açıklanması ve e) Başarının sürekli izlenmesi ve değerlendirilmesi'ni içermelidir (Moré ve Tuğrul Ay 2017).

Doğayı koruma ve sürdürülebilirlik için TR Yönetmeliği, (EC) 834/07, NOP ve JAS'a göre, doğadan toplama faaliyetlerinin "organik" olarak sertifikalandırılabilmesi durumu tanımlamak amacıyla oluşturulan 20.09.2017 tarihli Organik doğadan toplama faaliyetlerinin sertifikasyonu "CERES" politikasına göre uygulamalar yapılmakta ve sertifikalandırılmaktadır.

Orman alanları üzerindeki odun dışı orman ürünleri (tıbbi ve aromatik bitkiler, hayvan yemi, su, meyve, mantar, vb.) kaynaklarından yerel ve ülkesel düzeylerde mevcut ve potansiyel faydalanma durumunun (arz, talep, pazar durumu), sorunlar, gelişme ihtiyaçları ve olanaklarının belirlenmesi amacıyla kapsamlı bir envanter-araştırma-değerlendirme çalışmasının gerçekleştirilmesi (Ok vd. 2014) ve doğadan toplanan ürünlerde çeşitliliğin ve sürdürülebilirliğin korunabilmesi amacıyla bu ürünleri toplayan orman köylülerine, ürünlerin özellikleri ve toplama zamanlarıyla ilgili bilgi verilmesi ve varsa bu konudaki yasal zorunlulukların daha aktif şekilde uygulanabilmesi ürün çeşitliliği ve sürdürülebilirliği açısından faydalı olabilecektir (Acıbuca ve Bostan Budak 2018). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alınması doğadan aşırı toplamının önüne geçecek, biyoçeşitlilik üzerindeki baskıyı azaltarak sürdürülebilirliği sağlayacak ve çok geniş bir kullanım alanı olan bu bitki grubundaki değerli bitkilerin gelecek nesillere aktarımının yanısıra çiftçilere gelir oluşturacaktır. Günümüzde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2015 yılından beri verilen tarımsal destekler tıbbi ve aromatik bitkiler tarımının yaygınlaşmasında önemli katkı sağlamıştır. Ancak üretimde sürdürülebilirliğin sağlanması üretici ile pazar arasındaki koordinasyonun sağlanması, sürekliliği ve arz talep dengesinin dikkate alınması ile mümkün olacaktır.

Kalite ve Standardizasyon

Tıbbi ve aromatik bitkilerden geleneksel yöntemlerle elde edilen bitkisel ilaçlara karşı modern tıbbın mesafeli duruşunun asıl nedeni, bu tür ilaçların “etkinlik”, “güvenirlilik” ve “saflık” bakımından yeterli bulunmayışı ve yeterli klinik ve farmakolojik bilgilerden yoksun olmalarıdır. Ayrıca yasal boşluklar nedeniyle, çok azı dışında, denetimsiz ve reçetesiz olarak alınıp satılmaktadırlar. Güvenirlilik, etkinlik, saflık ve kalite standardizasyonu olmayan bitkisel ilaçların insan ve toplum sağlığı üzerine olası olumsuz etkilerini önlemek için yasal düzenlemelere ihtiyaç vardır. Bu sayede, yüzyıllardır kullanılan ve insan sağlığı üzerine faydalı olduğu bilinen bitkisel ilaçlardan daha güvenli ve sağlıklı olarak yararlanılmış olacaktır (Baydar 2019). İlaçların güvenli olması her şeyin üzerindedir; güvenliği olmayan ürünler mükemmel tesirleri olsa dahi ilaç olarak kullanılmamalıdır. Bu kapsamda “bitkilerden ilaç elde edilmesi” ile “bitkilerin ilaç olarak kullanılması” farklı kavramlardır; ilki modern farmasötik ilaçlarını, ikincisi ise geleneksel halk ilaçlarını tarif etmektedir. İşte Türkiye’de 6 Ekim 2010 tarih ve 27721 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Geleneksel Bitkisel Tıbbi Ürünler Yönetmeliği bu amaçla çıkartılmıştır.

Tıbbi ve aromatik ürünlerde toplama, yetiştirme, kurutma, depolama ve üretim aşamalarında karşılaşılan en önemli kalite sorunları taşşış (katıştırma), mitotoksin, ve kontaminasyondur. Örneğin uçucu yağlarda yapılan en yaygın taşşış ve kontaminasyon çeşitleri; (1) doğal ve sentetik diğer uçucu yağların eklenmesi, (2) taşıyıcı (sabit) ve mineral yağların eklenmesi, (3) seyreltici ve inceltici çözücüler kullanılması,(4) sentetik antibiyotikler ve antioksidanlar (sodyum benzoat ve fenoksi etanol gibi) ile gıda boyaların (eritrosin gibi) eklenmesi, (5) plastik ambalaj malzemelerinden kimyasal bulaşma ve (6) tarımsal ilaçlardan pestisit kalıntısı bulaşmasıdır. Konvansiyonel üretimde hastalık ve zararlılarla mücadelede piyasada satılan çok çeşitli pestisitler (insektisitler, fungusitler, bakterisitler, akarisitler, vd) kullanılmakta, bunların kullanma şekli, zamanı ve dozuna dikkat edilmediği için hem bitkide hem de işlenmiş üründe önemli kalıntılar bırakmaktadır. Oysa dünyada artık pestisit kalıntısı içermeyen doğal ve sağlıklı ürünler talep görmektedir. Bu nedenle organik ürünlere olan ihtiyaç giderek artırmakta, organik üretimi veya en azından iyi tarım uygulamalarını zorunlu hale getirmektedir (Efferth ve Greten 2012, Baydar 2019).

Tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretini kısıtlayan en önemli faktörler üretim azlığı ve üretimde devamlılığının olmaması ile standart kalitede üretimin yapılamamasıdır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin yoğun emekle tarımı yapıldığı için üretimi küçük alanlarda aile işletmeleri tarafından yapılmaktadır. Bu nedenle, küçük miktarda yapılan üretimler beraberinde pek çok sorunun da ortaya çıkmasına neden olmaktadır (pazarlama, olumsuz koşullarda yapılan kurutma ve depolama kaynaklı kalite düşüşleri ve kontaminasyonlar veya bilinçsiz pestisit kullanımı gibi). Bu durum ürünün kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve pazar kaybına neden olmaktadır. Tıbbi ve aromatik ürünleri, iç pazarın dışında özellikle dış pazara yönelik ürünlerdir. Bu ürünlerin pazar potansiyellerini artırmak için kaliteli (pestisit kalıntısı, mikrobiyal bulaşıklığı veya ağır metal birikimi olmayan, standartlara uygun içerikte) üretim yapmak zorunludur. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kalite kriterlerini kayıt altına alan çok sayıda ulusal ve uluslararası farmakopeler, kodeksler ve standartlar bulunmaktadır. Dolayısıyla üretilen tıbbi ve aromatik bitkilerin ilgili ülke standartlarına uygun nitelikte ve içerikte olması gerekir. Aksi halde, bu standartlara uygun olmayan ürünlerin, ticari anlamda

bir değeri bulunmamaktadır. Dolayısıyla, bu ürünlerin kabul edilebilir standartlara uygun olması gerekir.

Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin standart, kalite kriterlerine (etken madde miktar ve etken madde dağılımı) uygun ve sürekli yapılabilmesi için; doğadan toplamak yerine, tarla tarımı içerisinde üretiminin gerçekleştirilmesi gerekir. Tarımsal üretimin her aşamasının kontrollü yapılması (GAP-Good Agricultural Practice) gerekir. Bu bağlamda; a) Üretilecek bitkinin genetik potansiyeli yüksek kaliteli ve verimli olmalıdır. b) Uygun ekolojide, uygun yetiştirme tekniği ile yetiştirilmelidir. c) Hasat şekli ve zamanı iyi ayarlanmalıdır. d) Kurutma ve depolama şekli ve koşulları uygun olmalı ve özellikle sterilizasyona önem verilerek böceklenmelere ve kontaminasyonlara engel olunmalıdır. e) Muhafaza süresince önemli bir kalite azalmasına veya bozulmaya yol açmayacak nitelikte ambalajlama yapılmalıdır. f) Etken madde miktar ve bileşenlerinin belirlenmesi için standart kontroller yapılmalıdır. Sonuç olarak; tıbbi ve aromatik bitkilerden üretilecek mamüllerin, iyi tarım uygulamaları (GMO-Good Manufacturing Practice) çerçevesinde ilgili kalite kontrolleri yapılarak üretilmelidir.

6. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN ISLAHI VE TOHUMCULUĞU

Türkiye’de doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve kırsal kalkınmanın sağlanması amacıyla tıbbi ve aromatik bitkiler tarımının desteklenmesi bu ürünlere karşı çeşit geliştirme ve tohumluk üretimini daha da önemli hale getirmiştir. Çünkü tıbbi ve aromatik bitkilerin üretiminde en önemli ihtiyaçların başında yüksek verim ve kaliteye sahip çeşitlerin geliştirilmesi, geliştirilen bu çeşitlerin sertifikalı çoğaltım materyallerinin temini gelmektedir. Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği’nin (UPOV) asıl amacı bitki çeşitleri üzerindeki fikri mülkiyet ve ıslahçı haklarını korumaktır. Bu çerçevede ayrıca bir türe ait çeşidin kayıt altına alınabilmesi, tescil ettirilebilmesi ve pazarlanabilmesi için menşeinin ispatlanması zorunlu kılınmaktadır. 2007 yılında bu birliğe üye olan Türkiye için UPOV sözleşmesinde asıl dikkat edilmesi gereken konuların başında tıbbi ve aromatik bitkiler gelmektedir. Çünkü çok zengin bir biyoçeşitlilik barındıran Türkiye florası bilhassa tıbbi ve aromatik değeri çok yüksek olan endemik türlere sahiptir. Hem UPOV sözleşmesi, hem de 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu gereği yeknesaklık ve durulmuşluk göstermeyen yerel çeşitlerin veya bitki popülasyonların ticari üretim yapılmasına izin verilmezken yurt içinde sadece kayıt altına alınmış çeşitlere ait tohumlukların ticaretine izin verileceği bildirilmektedir. Bu durum çok kıymetli genetik materyallerin korunması, ticarileştirilebilmesi için kayıt altına alması, çeşit geliştirme ve sertifikasyon işlemlerini daha önemli ve belki de zorunlu kılması bakımından önemlidir. Halihazırda kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerin bile yeterli çeşidi ve tohumluğu olmadığı göz önüne alındığında, bu tür bitkilerde çeşit ıslahı ve tohumculuk faaliyetleri büyük önem taşımaktadır (Baydar ve Telci 2015).

Tıbbi ve aromatik bitkiler, diğer kültür ürün gruplarına göre tarım alanları daha sınırlı olmakla birlikte çok daha fazla sayıda kültüre alınmış veya alınma potansiyeli olan türleri barındırmaktadır. Bu türden bitkilerin büyük bir çoğunluğunun doğadan toplanması ve nihayetinde geç kültüre alınmış olmaları dünyada olduğu gibi ülkemizde de ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarını geciktirmiştir. Kültürel faaliyetlerin hız kazanmaya başlamasıyla birlikte yüksek verimde ve kalitede ham drog üretmek için standart/stabil çeşitlere ihtiyaç duyulmuştur. Ancak tıbbi ve aromatik bitkilerin sayıca çok fazla olması her birine özgü ıslah yöntemlerinin geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Diğer taraftan tıbbi ve aromatik bitkilerin üreme ve çoğalma biyolojisi, etkin maddelerin

biyosentezi ve genetiği henüz yeterince aydınlatılmış değildir (Baydar, 2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerde nihai hedef sekonder metabolit üretimi olduğundan kalite üzerine etki eden biyoaktif maddelerin (fitokimyasalların) neler olduğu ve hangi miktarlarda bulunduğunu tespit etmek için donanımlı laboratuvar alt yapısına (TLC, GC-MS LC-MS, HPLC, NIR, Spektrofotometre gibi teçhizat ve cihazlara) ihtiyaç vardır. Ancak biyoaktif maddeler genetik ve çevresel faktörler dışında ayrıca bitkinin organlarına (morfogenetik), bitkinin yaşam devrelerine (ontogenetik) ve hatta günün farklı saatlerine göre (diurnal) önemli değişiklikler (varyabiliteler) göstermesi ıslah çalışmalarını güçleştiren nedenlerdir. Bütün bu sayılan güçlükler rağmen tıbbi ve aromatik bitkilerin ıslahçılara sağladığı en büyük avantaj, çok geniş bir genetik varyasyona sahip olmaları ve basit bir seleksiyon yöntemiyle bile hızla çeşitlendirmeye imkan sağlamalarıdır. Örneğin *karvakrol* ve *timol* gibi biyoaktif maddeler bakımından aynı familyadan (*Lamiaceae*) birçok kekik türü (*Origanum*, *Thymus*, *Satureja* ve *Thymbra*) geniş bir varyasyon göstermekte, hatta aynı tür içinde karvakrol, timol ve hatta linalool bakımından daha zengin kemotipler yakalanabilmektedir. Yine papatyanın bir türü olan *Matricaria chamomilla* populasyonlarında hem azulen hem de bisabolol bakımından zengin kemotipler bulunabilmekte, her iki biyoaktif madde için de ayrı ayrı seleksiyonlar yapılarak azulen tipinde veya bisabolol tipinde genotipler geliştirilebilmektedir.

7. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERDE ÇEŞİT GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Tıbbi ve aromatik bitkilerde yapılan ıslah çalışmaları diğer kültür bitkilerine uygulanan seleksiyon, melezleme, poliploidy ve mutasyon gibi klasik ıslah yöntemlerinden farklı değildir; benzer veya modifiye edilmiş klasik ıslah yöntemleri ile drog verimi ve kalitesi yüksek, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı çeşitler geliştirilebilmektedir. Ayrıca biyoteknolojik gelişmelere bağlı olarak doku kültürleri ve genetik mühendisliği uygulamaları ile sekonder metabolitlerin üretimi ve biyoaktif maddelerin sentezinde görev alan genlerin belirlenmesi, izolasyonu, sekanslanması ve aktarımı ile ilgili yeni yöntemler araştırılmaktadır. 2019 yılı Tohumluk Tescil ve Serifikasyon Merkezi Müdürlüğü (TTSM) tescilli çeşitler listesinde tütün bitkisinde tescilli 32 kadar çeşit ayrı bir kategoride tutulacak olursa 17 adet haşhaş, 7 adet kekik 7 adet şerbetçi otu, 7 adet fesleğen, 5 adet kinoa, 3 adet tıbbi adaçayı, 2 adet kimyon, 2 adet karabuğday, 3 adet çemen, 2 adet kişniş, 2 adet şeker otu, 1 adet Anadolu adaçayı, 1 adet dağ çayı, 1 adet oğul otu, 1 adet çörek otu, 1 adet safran, 1 adet ekinezya, 1 adet düğün çiçeği/çayır salebi ve 1 adet şevketi bostan çeşidi tescil edilmiştir. Ayrıca üretim izni olan 3 adet şerbetçi otu ve 1 adet kinoa çeşit adayları bulunmaktadır (TTSM 2019). Tarla bitkileri grubunda yer alan tıbbi ve aromatik bitkilere ait toplam 64 adet tescilli çeşitten 32 tanesi Tarımsal Araştırma Enstitüleri (TAE) ve Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) gibi kamu kuruluşları tarafından, 24 tanesi özel sektör tarafından ve 8 tanesi Üniversiteler tarafından tescil ettirilmiştir. Bahçe bitkilerinde sebze grubundan olup aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitki olarak da değerlendirilen tere, roka, dere otu, maydanoz, semiz otu, hindiba, sarımsak, rezene ve kuzu kulağı adına, meyve grubundan ise çay, kuşburnu ve pasiflora adına tescil edilmiş ve üretim izni almış çeşitler de bulunmaktadır. Bahçe bitkileri grubunda olanlardan çay, sarımsak ve pasiflora dışındakiler özel sektör tarafından tescil ettirilmiştir. Örneğin 6 adet çay çeşidinin tamamı Atatürk Çay ve Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü adına tescillidir.

Sonuç olarak, tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüründe en önemli sorunların başında çeşit ve tohumluk sorunu gelmektedir. Bu tür bitkilerin birçoğu doğadan yabancı olarak toplanarak üretildiğinden henüz tescilli çeşitleri yoktur veya yeterli değildir. Örneğin kültürü yapılan kenevir, anason, lavanta ve yağ gülü gibi birçok türde tescilli bir çeşidimiz halen yoktur. Ayrıca milli çeşit listesinde yer alan tescilli çeşitlerin talep edilen miktarlarda sertifikalı tohumluğuna ulaşmak da her zaman mümkün değildir. Hem çeşit geliştirme hem de tohumluk üretim aşamalarında çeşit safiyetlerini koruyucu tedbirler mutlaka alınmalıdır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tohumculuğunda sertifikalı tohum, fide ve fidan sektörünün geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi çok önemlidir. Bu kapsamda, tıbbi ve aromatik bitkiler konusunda faaliyet göstermek isteyen tohumluk üreticileri ve yetiştiricileri ile tohumluk işleyicilerinin teşvik edilmesi ve yetkilendirme/denetleme konularında kolaylık sağlanması gerekmektedir.

8. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERDE YEREL ÇEŞİTLİLİK

Türkiye biyoçeşitliliğin üç önemli unsuru olan ekosistem, tür ve genetik çeşitlik bakımından önemli bir avantaja sahiptir. Anadolu'da pek çok kültür bitkisinin tarımı asırlardan beri yapılmaktadır. Bu durum yörelere uyum sağlamış bitki türlerinde tür içi varyasyonların ana kaynağını oluşturmaktadır. Uzun yıllar bir bölgeyle özdeşleşmiş türler içi genetik çeşitlilik "yerel çeşit", çeşit terimi ıslah programları sonucu tek düze genetik saflığı andırdığından tür içi varyasyonlar "yerel popülasyon" olarak adlandırılması uygun olabilir. Ancak genel anlamda; uzun yıllar üreticiler tarafından yetiştirilen, ıslah programından geçmemiş türlerdeki genetik varyasyonun geniş olduğu bilinmektedir. Yüzyıllardan beri pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış Anadolu, doğal bitki çeşitliliğinin yanında, kültürü yapılan türlerdeki yerel çeşitliliğinde önemli bir gen merkezidir. Ancak son yıllarda toplumsal değişimler yanında, geleneksel tarımdan modern tarıma geçiş, Türkiye'de var olan yerel çeşitliliğin kaybolma riskini ortaya çıkarmıştır. Bu durum; yarım asırdır araştırmacıların gündeminde olup, pek çok tarımsal türlerin toplanıp, araştırılması, gen kaynağı olarak kullanılması, ticarileştirilmesi ve korunması ile ilgili çalışmalara konu olmuştur.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımında asıl hedeflenen amaç etkili maddesi olduğu için yerel çeşitlilikte kimyasal varyasyon (kemotip değişim) önemli bir konudur. Yerel çeşitler üzerinde yapılan bitki türlerini iki grup altında gruplandırmak mümkündür. Bunlardan birincisi, kimyon (kumin aldehit, p-menta-1,3-dien-7-al ve p-menta-1,4-dien-7-al), kişniş (linalool), anason (trans-anethol) dereotu (D-Carvone/limonene) gibi varyasyonu sınırlı olan, ana bileşen miktar olarak değişse de, tür içerisinde genelde tek bir kimyasal grupta tanımlanan bitki türleridir. Asıl kemotip varyasyon ikinci grup bitki türlerinde görülmektedir. Özellikle vejetatif kısımları kullanılan türlerde, tür içinde çok farklı kimyasal gruplara rastlanmaktadır. Bunlara en iyi örnek olarak reyhan bitkisini vermek mümkündür. Türkiye reyhanları üzerinde yapılan çalışmada 7 farklı kimyasal irkin varlığı belirlenmiştir. Bunlar; (1) linalol, (2) metil sinamat, (3) metil sinamat/linalool, (4) metil öjenol, (5) sitral, (6) metil kavikol (estragol), and (7) metil kavikol/sitral. Daha çok Labiatae (Lamiaceae) familyası Salvia, Origanum, Mentha cinslerine ait türlerde türler arası ve tür içinde geniş kimyasal varyasyonlar yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Telci vd. 2006). Tıbbi ve Aromatik bitkilerdeki kimyasal çeşitlilik kullanım zenginliği sunmaktadır. Bu zenginlik önemli bir miras olup korunması gereklidir. Ayrıca ticari potansiyeli olanlar ilaç, gıda, kozmetik gibi endüstrinin değişik alanlarında ihtiyaç duyulan doğal kimyasallar için önemli bir kaynaktır. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerdeki var

olan yerel ve kemotip değişim belirlenerek ilgili sektörlerin ihtiyacını karşılayacak tekdüze saf hatların geliştirilmesi önemlidir.

Tıbbi bitkilerde yerel varyasyonla ilgili önemli konu; bu çeşitliliğin kayıt altına alınmasıdır. Son 20 yıldan beri özellikle TÜBİTAK ve Tarım Bakanlığı gibi kamu kaynakları ile Türkiye’de bulunan yerel çeşitlerin toplanması ve karakterizasyonu ile ilgili önemli çalışmalar yürütülmüştür. Ancak toplanan koleksiyonların saklanması ile ilgili zorunluk araştırmacının duyarlığına bağlı olmaktadır. Bazı durumlarda büyük emeklerle toplanan koleksiyonların saklanması ile ilgili gerekli hassasiyet gösterilmemektedir. Bu nedenle toplanan koleksiyonların ilgili gen bankalarına gönderilmesi zorunlu kılınmalıdır. Çünkü bu zenginlik uzun yıllardan süre gelen kültürel bir miras olarak kabul edilmektedir. Ayrıca toplanan koleksiyonlarda ulusal çeşit listesi hazırlanmalıdır. Böylece çalışmaların tekrarının önüne geçeceği gibi kamu kaynaklarının daha etkin kullanılmasına neden olacaktır.

9. TIBBİ BİTKİLERİN GELECEĞİ

Günümüzde modern tıptaki ve sağlık hizmetlerindeki ilerlemeler insanların sağlıklı yaşamasına ve yaşam süresinin uzamasına olanak sağlamıştır. Bitkisel materyallerden elde edilen önemli maddeler keşfedilmiş, yeni modern ilaçlara taslak görevi gören bitki ekstraktları daha sonra bir çok sentezlenen ilacın modeli olmuş ve bu ilaçlar ile mikro floradan elde edilen antibiyotikler de bir çok hastalığı iyileştirmiştir (Inoue vd. 2019). Bitkisel materyalden elde edilen biyolojik bileşenlerden ilaçların keşfi ve bitkisel özlerinden elde edilen etken maddelerin yapılarının tanımlanmasında; biyo analiz rehberliğinde ayırma, yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC/MS), sıvı kromatografi-kütle spektrofotometresi (LC/MS), oldukça sınırlı bulunan bileşenlerin sınıflandırılmaları için manyetik alan ve manyetik resonance (NMR) gibi duyarlı cihazların geliştirilmesinin önemli katkıları olmuştur (Schroeder ve Gronquist 2006). Son yıllarda yapılan çalışmalar, sitotoksik etki yapan radyasyondan dolayı oksidatif hasarın onarımı için koruyucu etkileri olan aromatik bitkilerin (*Ageratum conyzoides*, *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Capsicum annuum*, *Centella asiatica*, *Citrus aurantium*, *Coleus aromaticus*, *Coriandrum sativum*, *Crocus sativus*, *Curcuma longa*, *Cymbopogon citratus*, *Elettaria cordamomum*, *Illicium verum*, *Lavandula angustifolia*, *Mangifera indica*, *Mentha piperita*, *Murraya Koenigii*, *Murraya koenigii*, *Origanum sanctum*) faydalılığını ve önemlerini ortaya koymuştur (Samarth vd. 2017). Bitkisel arıtım, metal kirliliği problemine karşı mücadele için en fazla tercihen seçilen yöntemlerden biri olarak ortaya çıkmıştır. Metal kirliliği bulaşan bölgeler için gelecek vaat eden bir çok aromatik bitkiler (*Vetiver*, *Lemongrass*, *Palmarosa*, *Citronella*, *Ocimum*, *Salvia*, *Mentha*, *Rosmarinus*, *Matricaria*, *Geranium*) tespit edilmiştir. Metal birikimi olan yerlerde yetişmeye toleranslı rolleri ile metal kirliliği bulaşan bölgeler için büyük bir potansiyel oluşturmuşlardır. Ayrıca ağır metal stresinin belirli bazı aromatik bitkilerin uçucu yağ yüzdelerini artırdığı gözlenmiştir. Gelecekte bu bitkilerin kirlenmiş bölgelerde yetiştirilmesinin beslenmede kullanılmamaları durumunda bitkisel arıtım olarak ekonomik fayda sağlayacağı belirtilmektedir (Pandey vd. 2019). Bakterilerde artan antibiyotik direnç sorunu nedeniyle, uçucu yağları doğal ve yeni antimikrobiyal maddeler kapsamında biyo-malzeme olarak kullanmak bir çözüm olabilir. Bitkilerdeki genetik çeşitlilik nedeniyle uçucu yağlar, patojen mikroorganizmalarla savaşta güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahip çok önemli adaylardır. Aynı zamanda, uçucu yağın sağlıklı hücrelerin çoğalması üzerinde engelleyici etkisi olduğu ve ayrıca, yoğun yağ konsantrasyonlarının mitoz üzerinde daha güçlü bir inhibitör etki

sergilediği bildirilmektedir. Uçucu yağlar, kararlılık, buharlaşma ve kontrollü salınma problemlerine çözüm olarak kapsüllenmelidir. Uçucu yağların stabilitesini etkileyen ve biyolojik aktivitelerinden ödün vermediği birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar; yüksek sıcaklık, ışık, nem, Uv ışınları, raf ömrü boyunca diğer maddeler ile temas ve oksidasyondur. Uçucu yağların özelliklerini uzun bir süre koruyabilmeleri için mikro veya nano kapsülleme yöntemi alternatif olarak kullanılmaktadır. Küçük ruminantların gastrointestinal nematodlara karşı tedavisinde okaliptüs uçucu yağını kitozan ile kaplayarak kapsüllemek suretiyle kullanılmıştır. β -siklodekstrin içine kapsüllenmiş Satureja uçucu yağının antibakteriyel, antioksidan ve antifungal özelliklerini geliştirerek gıda ve ilaç endüstrisi için umut verici bir malzemeye dönüştürmüşlerdir. Kollajen zeolit ve uçucu yağ kullanılarak geliştirilen ve ESSENTIALCOLL olarak adlandırılarak patentlenen (RO128361) akıllı biyomalzemeler geliştirilmiş ve ticari kollajen yara örtüsünden daha iyi sonuçlar alınmıştır (Kaya ve Albu Kaya 2017).

Küresel ısınma; bir çok bölgede tarım için risk oluşturabilecektir, gelecekte bazı ülkelerdeki tarımının daha kuzeydeki ılıman iklim bölgelerine kayacağı, ülkemizin güney kısımlarının da bu durumdan etkileneceği öngörülmekte, bu nedenle üretimde sürekliliğin sağlanması açısından gelecekteki farklı üretim bölgeleri için potansiyel ilaç hammaddesi içeren yeni ve mevcut tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim alanlarının şimdiden araştırılmaları gerekmektedir. İklim değişikliği olan bölgelerde bu özellikleri ile tıbbi bitkilerin ilave kullanımları olabileceği düşünülmektedir (Tansı, 2019). 7 iklim değişikliği senaryoları altında 1350 Avrupa bitkisi için 21. Yüzyılın sonu dağılımları, bir grup araştırmacı tarafından değerlendirilmiş ve sonucunda 2080'lere kadar türlerin yarısından fazlasının zarar görme durumunun hassas veya kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya (vulnerable or threatened) seviyesinde kalabileceği belirtilmiştir. İklim değişikliklerine karşı ulusal ve uluslararası araştırmacıların işbirliği ile korunma tedbirlerine ihtiyaç bulunmaktadır (Inoue vd. 2019). Tıbbi ve aromatik bitkiler olanağı süregelen insan yaşamının devamlılığı için bir umuttur. Tarih öncesi zamanlardan beri kullanımları ile uzun bir tarihsel geçmişe sahip olmalarına rağmen sayısız potansiyellere ve bilinmezliklere sahiptirler. Biriktirilen yoğun bilgi birikimi ve materyal nesilden nesile geçmeli ve tüm Dünya'da paylaşılmalıdır (Inoue vd. 2019). Dünya üzerinde yaklaşık yarım milyon bitkinin bulunması bunların büyük bir kısmının tıbbi uygulamalar için henüz incelenmemiş olması ve tıbbi faaliyetler üzerine güncel ve gelecekteki çalışmalar hastalıkların tedavisinde etkili olabilmelerinden dolayı tıbbi bitkilerin geleceği için umut vaat etmektedir (Singh 2015).

10. SONUÇ

Tıbbi ve aromatik bitkiler; hastalıkların önlenmesi, sağlığın sürdürülmesi ve hastalıkların iyileştirilmesi için ilaç olarak geleneksel ve modern tıpta kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından eşine az rastlanır bir biyoçeşitlilik barındıran Türkiye florası ilaç, aroma, parfüm, kozmetik, gıda ve boya preparatlarında yer alacak çok sayıda biyoaktif moleküle sahip olmakla birlikte ne yazık ki bu zenginlikten ekonomik anlamda yeterince faydalanılmamaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin eskiden bilinen veya yeni keşfedilen aktif moleküllerinden ekonomik fayda sağlayacak şekilde AR-GE çalışmaları yapılmalı, bitkisel ilaç geliştirme yöntem ve teknikleri üzerinde önemle durulmalı, iyi tarımsal üretim ve iyi endüstriyel üretim uygulamalarına (GAP ve GMP) önem verilmelidir. Ancak halen tıbbi ve aromatik değeri yüksek pek çok bitki türü doğadan yabancı olarak toplandığından biyoçeşitliliğimiz tehdit altındadır. Bu nedenle doğadan yoğun olarak toplanan türlerin kültüre alınması

önem kazanmıştır. Ülkemizde ticari olarak tarımı yapılan çay, haşhaş, kekik, kimyon, anason, rezene, kişniş, çörek otu, yağ gülü, lavanta, nane, fesleğen, şerbetçi otu gibi tıbbi ve aromatik bitkilerden başka ayrıca yüzyıllardır doğadan yabancı olarak topladığımız defne, adaçayı, dağ çayı, biberiye, oğul otu, ısırgan otu, papatya, şevketi bostan, kapari ve kuşburnu gibi bitkiler de artık tarlalarımızda üretilmeye başlamıştır. Nesilleri tehlikede olan centiyan, çöven, kardelen, kökboya, meyan ve salep gibi soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitkilerin de bir an önce kültüre alınarak üretilmeleri gerekmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımında en önemli sorunların başında çeşit ve tohumluk temini gelmektedir. Ülkemizde bu tür bitkilerin tarımında çoğunlukla popülasyon niteliğinde tohumluk kullanılmaktadır. İslah çalışmaları ile bazı tıbbi ve aromatik bitkilerde çeşitler geliştirilmiş olmakla birlikte, bazılarında henüz tescilli çeşit yoktur ya da yeterli sayıda değildir. Bu nedenle ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkiler tarımını geliştirmek için bir taraftan yüksek verim ve kalitede üretime izin veren ileri yetiştirme tekniklerine, diğer taraftan da bitki ıslahı ile çeşit geliştirme ve sertifikalı tohumluk üretim çalışmalarına önem ve destek verilmelidir. Ayrıca hasat, harman, mekanizasyon, kurutma, sterilizasyon, ambalajlama, depolama, işleme ve pazarlama gibi konularında yaşanan sorunlara sürdürülebilir çözümler ve teşvikler getirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acıbuca, V., Bostan Budak, D. 2018. Dünya'da ve Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi. *Çukurova J. Agric. Food Sci.* 33(1): 37-44.
- Allkin B. 2017. Useful plants–medicines. At least 28,187 plant species are currently recorded as being of medicinal use. In: Willis KJ, editor. Royal Botanic Gardens, Kew. pp. 22-29, London.
- Anonim. 2008. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası, 2008, Ankara.
- Anonim. 2012a. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (Baka).
- Anonim. 2012b. Hatay İli Defne, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektörü, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi ve Ticaret İşletmeleri Envanteri". T.C. Hatay Valiliği, Yayın No: 13. ISBN: 978-605-359-974-6.
- Anonim. 2017. Doğa Bülten. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı 3 Aylık Dergi, Eylül, Sayı:13.
- Aslan, N. 2014. Endemik Tıbbi Bitkilerimiz. II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23–25 Eylül 2014 Yalova, Bildiriler Kitabı, 9-21.
- Aslan, N., Baydar, H., Kızıl, S., Karık, Ü., Şekeroğlu, N., Gümüşçü, A. 2015. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 12• 16. 01. 2015, Bildiriler Kitabı-1, 483• 507.
- Aydın Eryılmaz, G., Kılıç, O., 2018. Türkiye'de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21(4):624-631.
- Baydar, H. 2019. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (7. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Baydar, H., Telci, İ. 2015. Tıbbi ve aromatik bitkilerde ıslah, tohumluk, tescil ve sertifikasyon. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi 5: 12-21.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ. 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimine Artırılması Olanakları, Türkiye Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1, TM-MOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Özdoğan Matbaa Yayın, Ankara, 437-456s.
- Chukwuma E. C., Soladoye M. O., Feyisola R. T. 2015. Traditional medicine and the future of Medicinal Plants in Nigeria. *Journal of Medicinal Plants Studies (JMPS)* ; 3(4): 23-29.
- Comtrade, 2019. <https://intracen.org/itc/market-info-tools/trade-statistics/> (Erişim tarihi 01• 15.09.2019).

Efferth T., Greten H. J., 2012. Medicinal and Aromatic Plant Research in the 21st Century. *Med Aromat Plants*, 1:2.

Hamburger, M., Hostettmann, K., 1991. Bioactivity in plants: the link between phytochemistry and medicine. *Phytochemistry* 30: 3864-3874.

Igwillo U.C., Ola-Adedoyin A.T., Abdullahi M.M, Chukwuemeka A.E., 2019. A review of opportunities and challenges in conservation and use of medicinal and aromatic plants in Nigeria. ISSN: 2320-5407. *Int. J. Adv. Res.* 7(4), 770-778.

Inoue M., Hayashi S., Craker L.E. 2019. Role of Medicinal and Aromatic Plants: Past, Present, and Future. Book; *Pharmacognosy • Medicinal Plants*.

Jamshidi-Kia F, Lorigooini Z, Amini-Khoei H. 2018. Medicinal plants: past history and future perspective. *J Herbmed Pharmacol.* 2018;7(1):1-7. doi: 10.15171/jhp.2018.01.

Kaya, D.A., Albu Kaya, M.G. 2017. Uçucu Yağlar: Uçucu Yağların Gücü ve Biyo-Malzeme Olarak Kullanımı. *Türkiye Klinikleri J Anim Nutr&Nutr Dis-Special Topics*; 3(1):8-14

Keykubat, B. 2016. Tıbbi Aromatik Bitkiler ve İyi Yaşam. İzmir Ticaret Borsası Yayını, s:11.

Kırıcı, S. 2015. Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu, TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi 15 (2015): 4-11.

Kuşat, N. 2013. Yeşil Sürdürülebilirlik için Yeşil Ekonomi: Avantaj ve Dezavantajları-Türkiye İncelemesi. *Journal of Yaşar University*, 29 (8): 4896-4916.

Manandhar S., Luitel S., Dahal R.K., 2019. In Vitro Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants against Human Pathogenic Bacteria. *Journal of Tropical Medicine Volume 2019, P.5. Apr 2;2019:1895340.* doi: 10.1155/2019/1895340. eCollection 2019.

Moré, E., Tuğrul Ay, S. 2017. TRUMAP, Tıbbi ve Aromatik Bitki Yetiştiriciliğinde İyi Uygulamalar, Katalonya Orman Bilimleri Merkezi ve Yaşama Dair Vakıf.

OGM, 2019. www.ogm.ormancilikistatistikleri. (Erişim tarihi 01-15.09.2019)

OGM, 2016. 302 Sayılı Odun Dışı Orman Ürünlerinin Envanter ve Planlaması ile Üretim ve Satış Esasları Tebliği.

Ok, K., Alagöz, G.Ö., Atıcı, E., Çoban, S., Şenyurt, M. 2014. Süsleme Amaçlı Kullanılan Odun Dışı Orman Ürünlerinin Sürdürülebilir Yönetimi, TÜBİTAK sonuç raporu, s.134.

Pandey J., Verma R.K., Singh S. 2019. Suitability of aromatic plants for phytoremediation of heavy metal contaminated areas: a review. *Int. J. Phytoremediation.* 21(5):405-418.

Samarth, R. M., Samarth M., Matsumoto Y., 2017. Medicinally important aromatic plants with radioprotective activity. *Future Sci OA.* Nov; 3(4): FSO247.

Ravindra M Samarth

¹Department of Research, Bhopal Memorial Hospital & Research Centre, Department of Health Research, Government of India, Raisen Bypass Road, Bhopal 462038, India

²ICMR-National Institute for Research in Environmental Health, Kamla Nehru Hospital Building, GMC Campus, Bhopal 462001, India

Find articles by Ravindra M Samarth

Meenakshi Samarth

³Faculty of Science, RKDF University, Airport Bypass Road, Gandhi Nagar, Bhopal 462033, India

Find articles by Meenakshi Samarth

Yoshihisa Matsumoto

⁴Tokyo Institute of Technology, Institute of Innovative Research, Laboratory for Advanced Nuclear Energy, N1-30 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, Japan

Find articles by Yoshihisa Matsumoto

Singh, R. 2015. Medicinal plants: A review. *J Plant Sci.*;3 (1• 1):50-5.

Shakya A.K. 2016. Medicinal plants: Future source of new drugs. *International Journal of Herbal Medicine* 4(4): 59-64.

Schroeder FC, Gronquist M. 2006. Extending the scope of NMR spectroscopy with microcoil probes. *Angew Chem Int Ed Engl.* 45(43):7122-31.

UN, 1987. Centre for Social Development and Humanitarian Affairs: Social Development Newsletter,

Special Issue, Inter-Regional Consultation on Developmental Social Welfare Policies and Programmes, Part II Volume 2, No 26.

Tansı, 2019. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Ders Notları (yayınlanmamış).

Telci, I., Bayram, E., Yılmaz, G., Avcı, B. 2006. Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systematics and Ecology* 34 (6), 489-497.

TTSM, 2019. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü / <https://www.tarimorman.gov.tr/BU-GEM/TTSM>.

TÜİK, 2019. Dış Ticaret İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menü.zul> (Erişim tarihi 01-15.09.2019).

TÜRKİYE'DE YEM BİTKİLERİ TARIMININ DURUMU VE GELİŞTİRME OLANAKLARI

Zeki ACAR¹ Mustafa TAN² İlnur AYAN¹
Özlem ÖNAL AŞÇI³ Hanife MUT⁴ Uğur BAŞARAN⁵
Erdem GÜLÜMSER⁴ Mehmet CAN¹ Gülcan KAYMAK¹

ÖZET

Hayvancılığın vazgeçilmez besin kaynaklarından biri olan kaba yemler esas olarak, tarla tarımı içerisinde yer alan yem bitkileri üretimi ve çayır mera alanlarından karşılanırken, bu iki kaynaktan sağlanan kuru ot üretimi 2018 yılı verilerine göre 31 milyon tondur. Ülke genelinde bulunan 19 milyon büyükbaş hayvan birimi için gerekli olan kaliteli kaba yem miktarı 86 milyon ton olup, açık ise 55 milyon tondur. Dolayısıyla ihtiyacın ancak %35.7'lik kısmı karşılanabilmektedir. Türkiye sahip olduğu ekolojik koşullar ve topoğrafik yapısı sayesinde çoğu yem bitkisinin yetiştirilmesine imkan sağlamaktadır. Farklı ekolojik bölgelerimiz için uygun yem bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesi, bunlardan yeterli miktarda ve ucuz tohum üretimi ve dağıtımı çok önemlidir. Geleneksel yem bitkilerimizin yanı sıra alternatif yem bitkilerinin de gerekli yer ve zamanlarda devreye sokulması, sorunun çözümüne önemli katkılar sağlayacaktır. Tarımın sürdürülebilirliği, doğal kaynakların korunması ve etkin kullanımı açısından yem bitkileri sistemin sigortası konumundadır. Sağlanacak olan ekonomik, sosyal ve eğitim destekleri ile yem bitkileri alanlarını ve üretimini istenilen seviyeye çekmek mümkün olacaktır. Diğer taraftan ülkemizde hali hazırda her yıl yaklaşık olarak 3.5 milyon hektar alan nadasa bırakılmakta olup, bu alanların yem bitkileri ekilerek değerlendirilmesi, yüksek verimli ve kaliteli bir üretim için sertifikalı tohumluk kullanılması ile yem bitkilerinin üretiminin artırılması da mümkündür. Ayrıca, kaba yemlerin işlenmesi ve kullanımı aşamalarında önemli kayıplar olmaktadır. Kaliteli kaba yemlerin hasat, işleme, muhafaza ve kullanım koşullarının iyileştirilmesi ile hem kayıp miktarı azaltılabilecek, hem de kaba yemlerin ticareti konusunda güven artacaktır.

Bu bildirinin amacı, Türkiye'de yem bitkileri üretiminde mevcut durumu analiz etmek, sorunları irdelemek ve çözüm önerileri geliştirmektir. Konuya ilişkin son yıllarda yapılan çalışmalar taranarak derleme şeklinde bildiri hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bitkileri, tohumluk, alternatif, sürdürülebilirlik, kalite

1. YEM BİTKİLERİ TARIMINDA MEVCUT DURUM

Kaba yemin nitelikli, bol ve ucuz olması, genelde daha pahalı olan kesif yemlerin kullanımını en aza indirirken, diğer taraftan işletmeye büyük ekonomik kazanç sağlar. Bir işletme de toplam masrafların yaklaşık olarak %70'ini yem giderleri oluşturmaktadır. Bu yem giderlerin %78'i kaba yem, %22'si ise kesif yem kaynaklıdır (Harmanşah 2018). Bu nedenle, yem bitkileri konusunda yapılacak ekonomik düzenlemeler (yem bitkileri tohumluk ve ekim teşviki, destekleri, vb.) hayvanların beslenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Nitekim ülkemizin çoğu yerinde

¹ Prof. Dr., /¹Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum

³ Prof. Dr., Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ordu

⁴ Prof. Dr., /⁴Dr., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilecik

⁵ Prof. Dr., Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yozgat.

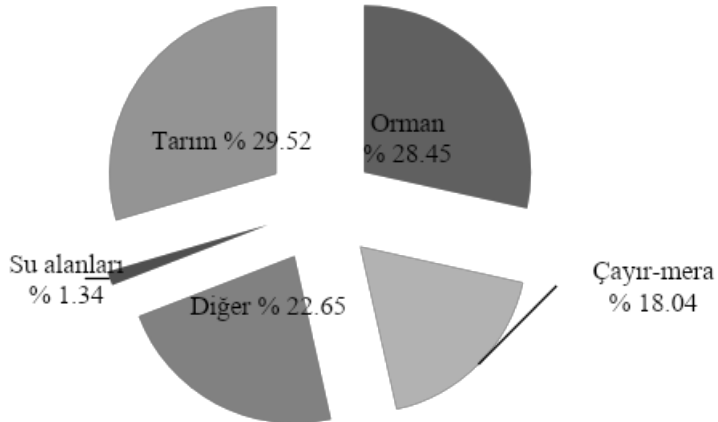
çayır mera alanları aşırı ve ağır otlatmalar nedeniyle hayvanların beslenmesinde yetersiz kalırken, mevcut yem bitkisi üretim alanları da henüz istenen seviyeye ulaşamamıştır.

Yem bitkilerine sağlanan teşvikler yonca, mısır, fiğ, korunga ve yem bezelyesi gibi ürünlerin ekim alanlarında artış sağlasa da, üretilen kaba yem miktarı açığının kapatılmasında yetersiz kalmaktadır. Zira her geçen yıl hem büyükbaş, hem de küçükbaş hayvan sayısında artış yaşanmaktadır. Bu durum, saman gibi yem kalitesi çok düşük tarımsal artıkların hayvan beslenmesinde kullanılmasına, dolayısıyla da hayvansal ürünlerin verim ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Hayvansal ürünlerin ekonomik getirisi ve hayvanların fizyolojik gereksinimleri dikkate alındığında, elde edilecek ürünün besin madde içeriği yedirilecek yemin kalitesine bağlıdır (Gülümser 2016).

Bir insanın yeterli ve dengeli beslenebilmesi için tüketmesi gereken günlük ortalama protein miktarı 70 g olup, bu ihtiyacın %40'ının (30-35 g) hayvansal, %60'nın ise bitkisel kökenli olması gerekmektedir (Gündüz 2010). Hayvansal kökenli aminoasitlerin sindiriminin bitkisel kökenlilere oranla daha kolay olması, bu ürünlerden faydalanmayı da artırmaktadır. Dolayısıyla, insan beslenmesi açısından bu denli öneme sahip olan hayvansal ürünlerin veriminin ve kalitesinin artırılması ideal besleme ile olurken, ideal bir beslemenin temel ilkesi ise kaliteli yemleme ile mümkün olmaktadır.

1.1 Türkiye'de Arazi Varlığı ve Kullanım Durumu

Türkiye'nin yüzölçümü 78.5 milyon hektar olup, bu alanın %29.52'sini (23.185 milyon hektar) tarım, %28.45'ini (22.343 milyon hektar) orman, %22.65'ini (17.780 milyon hektar) diğer alanlar (boş alanlar, yayla, bozkır, kayalık-taşlık araziler, kum, bataklık, yerleşim yerleri, mezarlık, vb.), %18.04'ünü (14.617 milyon hektar) çayır mera ve %1.34'ünü ise su alanları (1.050 milyon hektar) oluşturmaktadır (Şekil 1).



(tuik.gov.tr 2019a)

Şekil 1. Türkiye Arazi Kullanım Durumu (2018)*

Türkiye'de 2018 yılı verilerine göre, toplam tarım alanı 37.802 milyon hektar olarak tespit edilmiştir. Toplam işlenebilir tarım alanı 23.185 milyon hektar, tahıllar

ve diğer bitkisel ürünlere ait alanlar ise 15.421 milyon hektar olup, her iki alanın da son 10 yıllık süreçte azaldığı görülmektedir. Nadas alanları ise 3.513 milyon hektar ile toplam işlenebilir tarım alanlarının %15'ini oluşturmaktadır. Çayır-mera alanları 2018 yılı verilerinde 14.167 milyon ha iken, 2009-2018 yılları arasında aynı kalmıştır. Orman alanları ise 2009-2018 yılları arasında artış gösterirken, 21.390 milyon hektardan 22.343 milyon hektara ulaşmıştır (Çizelge 1).

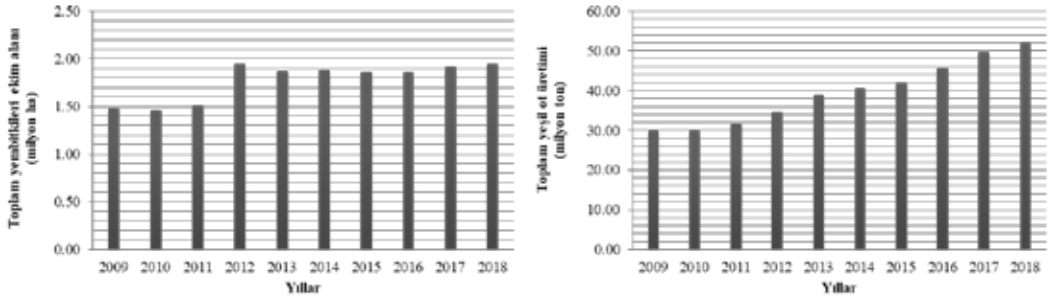
Çizelge 1. Türkiye Tarım Alanları ile Çayır-Mera ve Orman Arazisi Durumu (milyon ha) (2009-2018)*

Yıllar	Toplam tarım alanı	Toplam işlenen tarım alanı	Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler alanı	Nadas alanı	Çayır ve mera arazisi	Orman alanı
2009	38.912	24.295	16.217	4.323	14.617	21.390
2010	39.011	24.394	16.333	4.249	14.617	21.537
2011	38.231	23.614	15.692	4.017	14.617	21.537
2012	38.399	23.782	15.463	4.286	14.617	21.678
2013	38.423	23.806	15.613	4.148	14.617	21.678
2014	38.558	23.941	15.782	4.108	14.617	21.678
2015	38.551	23.934	15.723	4.114	14.617	22.343
2016	38.328	23.711	15.575	3.998	14.617	22.343
2017	37.964	23.347	15.498	3.697	14.617	22.343
2018	37.802	23.185	15.421	3.513	14.617	22.343

(tuik.gov.tr 2019a)

1.2 Türkiye'de Yem bitkileri Ekim Alanı, Üretimi ve Teşvikler

Ülkemizde 2009 yılında 1.48 milyon hektar olan yem bitkileri ekim alanı 10 yıllık süreçte %32 artarak, 2018 yılında 1.96 milyon hektara ulaşmıştır. Özellikle de 2011 ile 2012 yılları arasındaki artış çok dikkat çekmektedir (Şekil 2). Bu durum 2012 yılında diğer türlerin (buğday, arpa, yulaf, hayvan pancarı, mürdümük, vb.) yem bitkileri ekim alanına dâhil olmasından kaynaklanmaktadır (tuik.gov.tr, 2019a). Yine son 10 yıllık veriler ışığında yem bitkileri üretiminde sürekli bir artış söz konusu olmuş, 2009 yılında 30 milyon ton olan toplam yeşil ot üretimi düzenli bir artış göstererek 2018 yılında 52 milyon tona ulaşmıştır.



Şekil 2 ve 3. Türkiye'de 2009-2018 Yılları Arasındaki Yem Bitkileri Ekim Alanı ve Yeşil Ot Üretimi*

2009-2018 yılları arasında bazı yem bitkilerinin ekim alanları ile üretim ve teşvik miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre, yonca, korunga ve fiğ türlerinin ekim

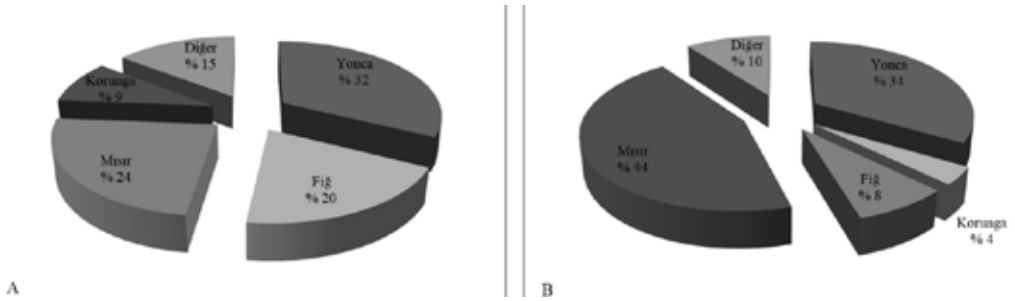
alanlarının yıllar arasında dalgalanmalar yaşadığı, ancak mısırın ise sürekli arttığı görülmektedir. Bu durum Tarım ve Orman Bakanlığı'nın kaba yem üretimi amacıyla yem bitkisi ekilişine vermiş olduğu desteklemeler ile açıklanabilir. Nitekim silajlık mısıra verilen destek miktarları bir önceki yıllara oranla artış yaşarken, diğer bitkiler de ise teşvikler yıllar arasında farklılıklar göstermiştir. Diğer taraftan silajlık mısır ekim alanlarının bu denli artması, çiftçiler arasında silaj kültürünün benimsendiğinin ve geliştiğinin de bir göstergesidir. Devlet tarafından verilen teşviklere bakıldığında; 2009 yılında yoncaya verilen destek miktarı 115 TL iken, 2018 yılında 90 TL'ye gerilemiş gibi görülse de, 2012 yılına kadar yoncaya verilen teşvikler, söz konusu yıldan itibaren 4 yıllık süreçlere dağıtılarak verilmiştir. Korungada 2009 yılında 75 TL olan teşvik 2018 yılında 90 TL'ye, fiğde 30 TL'den 60 TL'ye, mısırdaki ise 45 TL'den % 100'den fazla artış ile 100 TL'ye çıkmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Türkiye'de Bazı Yem Bitkilerine Ait Ekim Alanları ile Üretim ve Teşvik Miktarları (2009-2018)*

Yıllar	Yonca			Korunga		
	Ekilen alan (1000ha)	Üretim (Yeşil ot, ton)	Teşvik (TL/da)	Ekilen alan (1000ha)	Üretim (Yeşil ot, ton)	Teşvik (TL/da)
2009	569	11.840.500	115	150	2.121.231	75
2010	568	11.676.120	125	157	1.508.934	80
2011	558	12.076.166	130	153	1.571.603	90
2012	674	11.536.324	130	196	1.459.577	90
2013	628	12.616.157	50	191	1.630.577	40
2014	692	13.432.964	50	194	1.646.251	40
2015	662	13.949.953	50	191	1.655.980	40
2016	650	15.714.387	60	193	1.982.042	45
2017	659	17.561.192	60	196	2.001.373	60
2018	635	17.544.948	90	181	1.934.842	90
Yıllar	Fiğ			Mısır		
	Ekilen alan (1000ha)	Üretim (Yeşil ot, ton)	Teşvik (TL/da)	Ekilen alan (1000ha)	Silaj (Üretim ton)	Teşvik (TL/da)
2009	469	4.315.932	30	274	11.099.653	45
2010	428	4.018.982	30	293	12.446.450	50
2011	475	4.442.012	30	312	13.294.380	55
2012	569	4.245.412	30	354	14.956.457	55
2013	499	4.492.461	35	402	17.835.115	75
2014	426	4.168.085	35	414	18.563.390	75
2015	436	4.281.253	35	423	19.684.599	75
2016	428	4.542.043	45	425	20.139.033	90
2017	445	4.597.601	40	447	21.613.101	90
2018	386	4.273.941	60	472	23.197.536	100

Şekil 4 ve 5'de farklı yem bitkilerinin 2018 yılındaki ekilişine ve yeşil ot verimine ait oranlar görülmektedir. Toplam yem bitkileri ekim alanları içerisinde yoncunun oranı

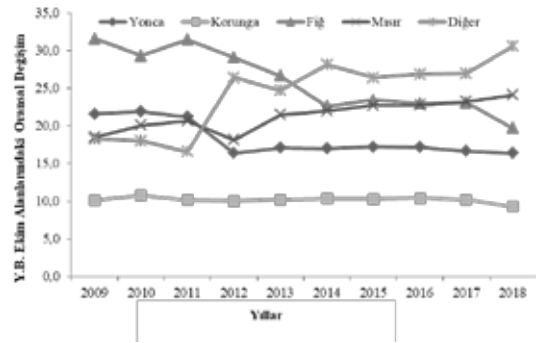
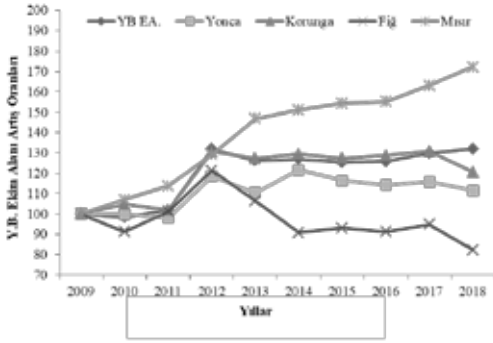
%32 ile en yüksek değere sahip iken, bunu %24 ile mısır ve %20 ile fiğ takip etmiştir. Korunga ise %9'luk oran ile en düşük paya sahiptir. Diğer taraftan, yem bitkileri ekilişi içerisinde diğer türler % 15'lik paya sahiptir. Bu türler; yulaf (2.142 milyon ha), arpa (255 bin ha), buğday (196 bin ha), tritikale (135 bin ha), mürdümük (127 bin ha), yem bezelyesi (104 bin ha), İtalyan çimi (103 bin ha), yem şalgamı (56 bin ha), çavdar (40 bin ha), burçak (27 bin ha), hayvan pancarı (19 bin ha), sorgum (17 bin ha) ve üçgül (25 ha)'dür. Yeşil ot üretimi yönünden değerlendirildiğinde ise, mısır %44 oranı ve 23 milyon ton yeşil ot üretimi ile ilk sırada yer alırken, bunu 17.5 milyon ton ile yonca (%34) üretimi takip etmiştir (tuik.gov.tr 2019a).



Şekil 4 ve 5. Farklı Yem Bitkilerinin 2018 Yılı Ekim (A) ve Yeşil Ot Üretim (B) Oranları*

2009 yılı verileri 100 olarak kabul edildiğinde 2009-2018 yılları arasında yem bitkileri ekim alanı (YBEA) ile yonca, korunga, fiğ ve mısır ekim alanlarındaki artış Şekil 5'de verilmiştir. 2009-2018 yılları arasında toplam yem bitkileri ekim alanı %131, yonca ekim alanı %111, korunga ekim alanı %119 ve mısır ekim alanı ise %172 oranında artış göstermiştir (Şekil 6). 2012 yılında diğer bitkilerin (mürdümük, yem bezelyesi, vb.) devreye girmesi ile fiğ ekim alanı ise azalmıştır. Özellikle 2009 ile 2012 yılları arasında yem bitkilerine verilen teşvikin sürekli bir artış göstermesi, söz konusu yıllar arasında yem bitkileri ekim alanının en yüksek seviyelere ulaşmasını sağlamıştır. Nitekim 2012 yılına kadar sürekli bir artış yaşayan mısır haricinde yonca, korunga ve fiğ ekim alanları bu yıldan sonra azalış ve artışlar yaşamış, ancak artışlar söz konusu yıllara oranla daha düşük olmuştur.

2009-2018 yılları arasında yem bitkilerinin oransal değişimlerine bakıldığında ise, en dikkat çekici artış mısır ve diğer türlerde olmuştur (Şekil 7). Mısır ekim alanı artışında daha önceden de bahsedildiği gibi devlet teşviki ve çiftçiler arasında mısır kültürünün yaygınlaşması etkili olurken, diğer türlerin artışında ise hem teşvikin, hem de değişen ekolojik faktörlerin katkısının olduğu söylenebilir. Nitekim değişen ekolojik koşullar ile birlikte bu koşullara uyum sağlayan farklı yem bitkilerine yönelim başlarken, yapılan ıslah çalışmaları sonucunda da yeni yem bitkileri ülke tarımına kazandırılmıştır. Örneğin kurak iklime sahip bölgelerde hem yazlık, hem de kışlık olarak yem bezelyesi, mürdümük gibi türler yem bitkileri ekim alanlarına dahil olmuştur (tuik.gov.tr 2019a).



Şekil 6 ve 7. Yem Bitkileri Ekim Alanındaki Artış Oranları ile Yem Bitkileri Ekim Alanlarındaki Oransal Değişimleri (2009-2018)*

1.3 Türkiye’de Hayvan Sayılarının Durumu

Çizelge 3’de Türkiye’de bulunan büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarının 2009 ile 2018 yılları arasındaki sayıları verilmiştir. Buna göre 2009 yılında kültür, melez ve yerli sığır ırkları ile mandadan oluşan büyükbaş hayvan sayısı 10.811.165 iken, 2018 yılında 17.220.903 olmuştur. 2018 yılında toplam büyükbaş hayvan sayısının 8.419.204’ü kültür ırkı sığır, 7.030.297’si melez ırkı sığır, 1.593.005’i yerli ırkı sığır ve 178.397’si ise mandadır. Son 10 yıllık dönemde en fazla artış kültür ırkı sığırdaki artış olmuştur ve 3.723.583’den 8.419.204’e yükselmiştir. Yine melez sığır ırkı ile manda sayısında da yaklaşık 2 kat artış yaşanırken, yerli ırk sığır sayısında ise azalma meydana gelmiştir. Manda sayısı 2009-2018 yılları arasında devamlı olarak artmıştır. Bu durum hayvanın değişik koşullara uyum kabiliyetinin yüksek olması ile manda ürünlerinin dikkat çekmesi ve organik hayvancılığa talebin artmasının bir göstergesidir (Şahin vd. 2013). Nitekim manda kalitesi düşük, selüloz oranı yüksek olan yemleri tüketerek, kaliteli hayvansal ürüne dönüştürebilmektedir (Şekerden 2001, Soysal 2009). Sığır yetiştiriciliğindeki artış ise silajlık mısır artışı ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Türkiye’de Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Sayıları (milyon baş) (2009-2018)

Yıllar	Sığır (Kültür)	Sığır (Melez)	Sığır (Yerli)	Manda	Toplam
2009	3.723.583	4.406.041	2.594.334	87.207	10.811.165
2010	4.197.890	4.707.188	2.464.722	84.726	11.454.526
2011	4.836.547	5.120.621	2.429.169	97.632	12.483.969
2012	5.679.484	5.776.028	2.459.400	107.435	14.022.347
2013	5.954.333	6.112.437	2.348.487	117.591	14.532.848
2014	6.278.757	6.060.937	1.983.415	122.114	14.445.223
2015	6.385.343	5.733.803	1.874.925	133.766	14.127.837
2016	6.588.527	5.758.336	1.733.292	142.073	14.222.228
2017	7.804.588	6.536.073	1.602.925	161.439	16.105.025
2018	8.419.204	7.030.297	1.593.005	178.397	17.220.903
Yıllar	Koyun (Yerli)	Koyun (Merinos)	Keçi (Kıl)	Keçi (Tiftik)	Toplam
2009	20.721.925	1.027.583	4.981.299	146.986	26.877.793
2010	22.003.299	1.086.392	6.140.627	152.606	29.382.924
2011	23.811.036	1.220.529	7.126.862	151.091	32.309.518
2012	25.892.582	1.532.651	8.199.184	158.102	35.782.519
2013	27.485.166	1.799.081	9.059.259	166.289	38.509.795
2014	29.003.981	2.106.263	10.167.125	177.811	41.455.180
2015	29.302.358	2.205.576	10.210.338	205.828	41.924.100
2016	28.832.669	2.151.264	10.137.534	207.765	41.329.232
2017	31.257.408	2.420.228	10.419.027	215.645	44.312.308
2018	32.513.293	2.681.679	10.698.553	223.874	46.117.399

2018 yılında Türkiye’de koyun ve keçiden oluşan toplam küçükbaş hayvan sayısı 46.117.399 olarak kayıtlara geçmiştir. En fazla küçükbaş hayvan sayısına 32.513.293 ile yerli koyun sahip iken, bunu 10.698.553 ile kıl keçisi takip etmiştir. Merinos koyunları ve tiftik keçisinin sayısı ise sırasıyla 10.698.553 ve 223.874 adettir. Bütün küçükbaş hayvan sayıları da 2009 ve 2018 yılları arasında artış göstermiştir. Koyun sayılarında yaşanan artış mera alanlarının tahribatına neden olmaktadır. Nitekim son 10 yıllık süreçte çayır-mera alanları sayısal anlamda değişime uğramasa da, verim ve kalite açısından yıprandığı açıktır. Diğer taraftan 2005 ve 2008 yılları arasında orman alanlarını koruma politikası ile ciddi miktarlarda azalma gösteren keçi sayısının, 2009 yılından itibaren sürekli artması dikkat çekmektedir. Bu durum dünyada olduğu gibi, ülkemizde de keçi sütünden elde edilen ürünlere olan talebin artışı ile ilişkilidir. Keçi sütü yüksek protein içeriği ile bağışıklık sistemi için gerekli maddeleri bünyesinde barındırması nedeniyle önemli bir gıda kaynağıdır (tuik.gov.tr 2019b).

Türkiye’de 2018 TÜİK verilerinin büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarından yararlanılarak hesaplanan büyükbaş hayvan birimi sayıları (BBHB) Çizelge 4’de verilmiştir. Buna göre, 8.419.204 BBHB kültür ırkı sığır, 5.272.723 BBHB melez ırkı sığır, 796.503 BBHB yerli ırk sığır, 160.557 BBHB manda, 3.519.497 BBHB koyun

ve 873.794 BBHB keçi bulunmaktadır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları birlikte değerlendirildiğinde, toplam 63.338.302 hayvan varlığı 19.042.278 BBHB'ine karşılık gelmektedir.

Çizelge 4. Türkiye'de 2018 yılı Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB)

Hayvan türü	Hayvan Sayısı	Hayvan birimi	Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB)
Kültür sığır	8.419.204	1	8.419.204
Melez sığır	7.030.297	0.75	5.272.723
Yerli Sığır	1.593.005	0.50	796.503
Manda	178.397	0.90	160.557
Koyun	35.194.972	0.10	3.519.497
Keçi	10.922.427	0.08	873.794
Toplam BBHB	63.338.302	-	19.042.278

1.4 Türkiye'de Üretilen Kaba Yemin Mevcut Hayvan Varlığını Karşılama Oranı

Hayvan sayısının artması ile kaba yem ihtiyacı da artmaktadır. Bir hayvanın günlük kuru ot ihtiyacı canlı ağırlığının %2.5'i kadardır. Bu bağlamda Türkiye'de yem bitkisi ekim alanları ve çayır ve mera alanlarından elde edilen kaba yemin, mevcut hayvan varlığının ihtiyacını karşılama oranı değerlendirildiğinde, yem bitkileri ve silaj üretiminden 16.373 milyon ton, çayır mera alanlarından ise 14.671 milyon ton olmak üzere toplam 30.990 milyon ton kuru ot elde edilmektedir. Ülkedeki toplam hayvan varlığının BBHB olarak değeri 19.042.278 olup, mevcut hayvan varlığının bir yıllık kaba yem gereksinimi ($19.042.278 \times 12.5 \text{ kg kuru ot} \times 365 \text{ gün}$) ise 86.880 milyon tondur. Ülkemizde kaba yem açığı $86.88-30.99=55.89$ milyon ton olup, üretilen kaba yemin ihtiyacı karşılama oranı ise %35.67'dir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Türkiye'de 2018 Yılında Üretilen Toplam Kaba Yemin Mevcut Hayvan Varlığının İhtiyacını Karşılama Oranı

Çayır ve meralardan elde edilen kuru ot*	14.617 milyon ton
Yem bitkisi ekilişinden elde edilen kuru ot*	8.718 milyon ton
Üretilen silajların kuru ot değeri*	7.655 milyon ton
Toplam	30.990 milyon ton
Toplam hayvan varlığı	19.042.278 BBHB
Gerekli kaba yem ihtiyacı	86.880 milyon ton
Kaba yem açığı	55.890 milyon ton
Üretilen kaba yemin ihtiyacı karşılama oranı	% 35.67

*Kuru otun hesaplanmasında 0.30, silaj verimi hesaplanmasında ise 0.33 katsayısı kullanılmıştır.

2. YEM BİTKİLERİ TARIMININ ÇEŞİTLENDİRİLMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

2.1. Çeşit Geliştirme ve Tohumluk Üretimi

Yem bitkileri tarımında en önemli girdilerinden biri tohumluktur. Yem bitkilerinde üretim ve verimliliği artırmak için genetik potansiyeli yüksek, yetiştirileceği bölgenin çevre koşullarında genetik kapasitesi en üst düzeye çıkabilecek çeşit/çeşitlerin tohumlarını kullanmak gerekir. Ülkemizde, hem meraların ıslahı için, hem de tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekiliş ve üretimini artırmak amacıyla ihtiyaç duyulan

değişik yem bitkisi tür ve çeşitlerinin tohumluk miktarı oldukça fazladır. Ayrıca, erozyon önleme, park, bahçe, yeşil alan, oyun alanları oluşturma gibi amaçlarla da, önemli miktarda çim bitkisi tohumluğuna ihtiyaç vardır. Son yıllarda artan talepler karşısında yurtdışından satın alınan ya da ülkemizin farklı bölgelerinde daha önce kültüre alınan ve farklı amaçlar için geliştirilen yem bitkileri tohumlukları kullanılmaktadır. Ancak, bu bitkiler getirildikleri bölge/bölgelerin iklim ve toprak şartlarına iyi uyum sağlayamamakta, hastalık ve zararlılardan daha fazla etkilenmeleri nedeniyle istenen performansı gösterememektedirler. Çayır-meraların iyileştirilmesi, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması ve artan çim bitkileri tohumluk ihtiyacının karşılanabilmesi için, bölgelere uygun yem bitkisi tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Geliştirilmiş olan çeşitlerin kaliteli tohumluklarının yeteri kadar üretimi sağlanarak, ilgili üreticilere zamanında ve uygun fiyatlarla dağıtımı yapılmalıdır.

Ekolojik özellikleri çok farklı 15 ayrı iklim bölgesi ve her iklim bölgesi de değişik sayıda mikro klimaya sahip Türkiye, çok sayıda kültür bitkisinin gen merkezi konumundadır. Akdeniz ve Yakın Doğu ana gen merkezlerinin kesişme noktasında yer alan Türkiye, beş alt gen merkezi içermektedir (Demir 1990). Coğrafik yapısındaki farklılıklar, tarih boyunca çok sayıda uygarlığın yaşamış olması ve Asya ile Avrupa kıtası arasında köprü oluşturması, Türkiye'deki genetik zenginliğin artmasına katkıda bulunmuştur (Özgen vd. 1995, Acar vd. 2001). Bu nedenle Türkiye, tür, ekotip, genetik çeşitlilik ve gen kaynakları yönünden çok zengindir (Davis 1965-1985).

Bitki ıslah çalışmalarının temel amacı yüksek verimli ve kaliteli çeşit geliştirmektir. Çalışmaların başarılı olmasının ilk ve gerekli olan koşulu, başlangıç materyalinde olabildiğince geniş bir genetik varyasyonun oluşturulmasıdır. Bitki ıslah çalışmalarında başlangıç popülasyonlarında genetik varyasyonun sağlanmasında farklı yöntemler uygulanmaktadır. Belirli bir bitki türü içinde veya türler arasında melezlemeler yoluyla varyasyonun oluşturulması yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca mutasyon, gen mühendisliği, poliploidi gibi özel teknikler kullanılarak ıslah materyalinde varyasyonun oluşması sağlanmaktadır. Teknolojik gelişmelerin ışığında başarılı çalışmalar yapılmış olmasına karşın, doğal florada bulunan kültür bitkilerine ait yabani formlar veya yerel çeşitler hala en önemli varyasyon kaynaklarıdır. Floradaki bitkilerin ve ilgili yabani akrabalarının toplanması ve kullanılması ile varyasyon sağlanmaktadır. Söz konusu kaynakların toplanmasındaki amaç; başlangıçtaki genetik temeli genişletmek ve doğada var olan değişkenliği muhafaza altına alıp kullanıma sunmaktır.

Çeşit tescil işlemleri hem yurt içinde ıslah edilen, hem de yurt dışında kayıt altına alınmış veya ıslah edilmiş çeşitleri kapsamaktadır. Çok farklı yem bitkisi türleri ve yakın yabani akrabaları açısından oldukça zengin bir flora sahip olan ülkemizde, ıslah çalışmalarına kaynak oluşturacak geniş bir gen havuzu vardır. Genetik kaynaklarımızın mevcut ıslahçı kurumlarca kullanılması sonucu çeşitler geliştirilmiş ve birçok türe ait çok sayıda çeşit tescil ettirilmiştir.

Ülkemizde veya yurt dışında ıslah edilmiş ve 1963-2019 yılları arasında tescil edilen ve Milli Çeşit Listesinde yer alan 135 baklagil yem bitkisi, 30 buğdaygil yem bitkisi ve 19 diğer familyalardan yem bitkisi olmak üzere toplam 284 yem bitkisi çeşidi bulunmaktadır (tarimorman.gov.tr 2019). Tescilli yem bitkileri çeşitleri arasında ilk sırayı 44 adet ile yonca (*Medicago sativa* L.) almaktadır. Bunlardan 11 tanesi ülkemizde faaliyet gösteren Araştırma Enstitüleri veya Ziraat Fakültelerinde geliştirilmiştir. Tescil edilen yem bitkilerinde ikinci sırayı 53 adet ile fiğler (*Vicia* sp.)

almaktadır. Fiğler içerisinde ise 29 adet ile yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) yer alırken, diğer fiğ türlerine ait tescilli çeşit sayısı 24 adettir. Bu çeşitlerin büyük bir çoğunluğu Türkiye'den toplanmış olan materyal arasından yapılan seleksiyon ile geliştirilmiştir (Açıkgöz 1995, Sabancı 1994, Sabancı vd. 1995, Tamkoç ve Avcı 2004). Tescilli baklagil yem bitkileri çeşitleri içerisinde 21 adet yem bezelyesi, 7 adet üçgül, 5 adet mürdümük, 4 adet korunga ve bir adet yem börülcesi çeşidi mevcuttur. Buğdaygil yem bitkilerinde tescilli çeşit sayısı oldukça az olup, 22 adet tek yıllık çim, 4 adet domuz ayrığı ve çayır köpek kuyruğu, çok yıllık çim, yüksek çayır yumağı, kılçıksız bromdan ise 1'er adet tescilli çeşit vardır. Diğer familyalardan yem bitkilerinde ise 8 adet yemlik pancar, 7 adet yem şalgamı ve 4 adet arı otuna ait tescilli çeşit bulunmaktadır. Çeşitlerin geliştirildiği türler incelendiğinde, çalışmaların daha çok tarla tarımı içerisinde yem bitkileri üretimine yönelik olarak geliştirilmiş çeşitler olduğu anlaşılmaktadır. Ancak, sınırlı sayıda tür ve çeşitle ülkemizde yem bitkileri üretimini artırma şansımız azdır. Bu nedenle, farklı ekolojik bölgeler için uygun olan yem bitkileri tür ve çeşitlerini geliştirme çalışmaları hızla devam ettirilmelidir. Yanı sıra yonca, korunga, üçgül, buğdaygil türleri gibi türlerde kuru ot üretimi ve otlatma amaçlı geliştirilecek çeşitler de farklı özelliklere sahip olmalıdırlar. Bunun için mera tesisinde kullanıma uygun çeşitlerin ıslah çalışmalarının da arttırılması gerekmektedir.

Milli çeşit listesinde ayrıca yeşil alan tesisi amacıyla geliştirilmiş çeşitler de yer almaktadır. Listede ak üçgülide 3, çok yıllık çimde 93, yüksek çayır yumağında 70, kırmızı yumakta 55, koyun yumağında 3, çayır salkım otu cinsinde 44, tavus otları cinsinde 7 ve köpek dişinde ise 5 adet tescilli çeşit mevcuttur. Bu çeşitlerin çoğu yabancı kökenlidir. Ülkemizde her bölgeye ve amaca uygun çim türleri açısından kendi doğal kaynaklarını değerlendirerek özgün çim çeşitlerini geliştirecek çalışmalar oldukça azdır. Etkili yöntemler ile kurağa dayanıklı çim türlerinin saptanması, tüm çim türlerinde yerli gen kaynaklarının toplanması, değerlendirilmesi, yeni çeşitlerin ıslahı ve tohum üretim teknikleri konularında araştırmalar yoğunlaştırılmalıdır.

Türkiye, sıcaklık, ışıklanma süresi, ışık şiddeti, yağış ve oransal nem gibi pek çok iklim özelliği ve sahip olduğu böcek popülasyonu yönünden değerlendirildiğinde, önemli bir tohumluk üretim merkezi konumundadır. Yazlık ve kışlık bitkilerin tohum olgunlaştırma dönemlerinde pek çok bölgede havanın yağışsız, oransal nemin düşük olması kaliteli ve hastalısız tohum üretilmesine olanak sağlamaktadır. Yem bitkileri, tohumluk üretimleri genel olarak kamu kuruluşları tarafından gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda bu konuda az da olsa özel sektör çalışmaları başlamış ve artarak devam etmektedir.

Türkiye'de 2014-2018 yılları arasında üretilen yem bitkileri tohumluk miktarları Çizelge 6'da verilmiştir. Üretilen toplam yem bitkileri tohumluk miktarı 2014 yılında 2132 ton iken 2018 yılında 7488 ton olmuştur. Üretilen tohumluk miktarı yeterli olmamasına rağmen, son 5 yılda en fazla artış (%67) korunga tohumluk üretiminde olmuştur. Yonca ve yem bezelyesi tohumluk üretimleri de yaklaşık olarak %50 oranında artmıştır (tuik.gov.tr 2019c).

Çizelge 6. 2014 – 2018 Yılları Arasında Üretilen Yem Bitkisi Tohumluk Miktarları (ton)

Bitkiler	Yıllar					Dağıtılan mik- tar
	2014	2015	2016	2017	2018	2018
Yonca	560	634	974	887	3000	6608
Korunga	46	31	188	385	307	349
Fiğ	686	974	1114	1139	1572	1747
Sorgum-Sudan Otu	216	308	192	79	63	2185
Yem Şalgamı	92	18	53	6	11	11
Yemlik Pancar	5	61	36	31	10	21
Yem Bezelyesi	440	811	1585	2321	2121	--*
Çim ve Çayırotu	87	236	107	167	404	5133
Toplam	2132	3073	4249	5015	7488	16054

*Verilere ulaşılamamıştır.

İç pazara sunulan tohumluk miktarları incelendiğinde, Ülkemizde birçok yem bitkisinde üretilen tohumluk miktarlarının yeterli olmadığı görülmektedir. Nitekim 2018 yılında toplam 7809 ton yem bitkisi tohumluğu ithal edilirken, ihraç edilen miktar yalnızca 979 ton olmuştur. Çim bitkilerinde ise toplam 5622 ton ithalat ve 896 ton ihracat yapılmıştır (tuik.gov.tr, 2019c). Yurdumuzun birçok bölgesinde ekolojik koşulların tohumluk üretimine çok elverişli olması rağmen, yem bitkileri ve çim bitkileri tohumluk üretimi yeterli değildir. Bu nedenle, mevcut tescilli çeşitlerin tohumluk üretimi artırılmalıdır. Sertifikalı tohumluk üretim ve tüketiminin artması için desteklenen türlerin sayısının artırılması ve destek miktarlarının yeniden düzenlenmesinde yarar vardır.

Türkiye tarımında sertifikalı tohumluk ve bitkisel dikim materyali kullanımı çoğu bitki türlerinde işletme büyüklüğü, sermaye durumu ve çiftçi eğitimi gibi faktörlere bağlı olarak halen olması gerekenin çok altındadır. Yem bitkilerinde sertifikalı tohumluk ihtiyacının karşılanabilmesi için, bir yandan kamu kuruluşlarının daha verimli çalışmasına imkân tanıyacak yasal ve idari düzenlemeler yapılmalı, diğer yandan özel kuruluşların bu türlerde faaliyet göstermesi özendirilmelidir. Bu nedenle, devletin temel materyal sağlaması ve insan kaynağı yaratmada sektör ile işbirliği içinde programlar geliştirerek uygulaması yararlı olacaktır. Genetik kaynak geliştirme ve kullanımı, ortak germplasm geliştirme, geliştirilen germplasmaların ortak kullanımında kamu-özel sektör işbirliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır (Kuşman 2009). Tohumluk üretimi konusunda geniş bir bakış açısı ile araştırmacı, yayımcı, çiftçi, çiftçi birlikleri, özel sektör ve diğer kamu kuruluşları arasında sıkı bir işbirliği ortamı oluşturulmalıdır. Hem verim, hem de kaliteye yönelik olarak araştırma ve çeşit geliştirme çalışmalarının yanında, pazar isteklerine de önem verilmelidir. Tohumculuk sektöründe hızlı bir gelişme için, ülkemizin genetik çeşitliliği, dinamik ve gelişen özel sektörü, kamu ve üniversitelerdeki bilgi birikimi birlikte değerlendirilmelidir.

2.2. Alternatif Yem Bitkileri

Yem bitkisi kavramı oldukça geniş içerikli olup, farklı şekillerde değerlendirilen hem kültür bitkileri, hem de doğal floradaki yabancı bitkiler bu kavrama dahildir. Ancak uygulamada yem bitkisi denilince çoğunlukla akla yonca, korunga, fiğ ve silajlık mısır

gibi kültürü yapılan türler gelmektedir. Oysa bunların dışındaki çok sayıda tür yem bitkisi özelliği taşımaktadır. Nitekim tarımı gelişmiş ülkelerde baklagil ve buğdaygillerin dışındaki farklı familyalardan çok sayıda tür yem üretmek için kullanılmaktadır. Bu bakış açısı ile tarım arazilerimizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılanların dışındaki türleri alternatif yem bitkileri olarak tanımlayabiliriz. Alternatif olarak düşünülen yem bitkisi türlerinin önemi, geleneksel yem bitkisi türlerine göre sahip oldukları bazı dayanıklılık özelliklerinden ileri gelmektedir. Bu bitkiler sorunlu topraklarda daha yüksek verim verebilmekte, soğuk veya kuraklığa daha fazla dayanıklılık göstermekte veya çok kısa bir sürede hasat olgunluğuna gelebilmektedirler. Bu avantajlarından dolayı geleneksel türlerden yeterli verimin alınmadığı şartlarda kaba yem üretimi için ön plana çıkmaktadırlar.

Ülkemiz tarım alanlarında görülen önemli sorunlardan birisi tuzluluktur.

Türkiye’de 1.518.722 ha alanda tuzluluk ve çoraklık, 2.775.115 ha alanda az veya çok drenaj sorunu vardır (tarımorman.gov.tr, 1978). Bu tür alanlarda başta yonca ve korunga gibi baklagilleri yetiştirmek oldukça zordur (Tan 2018, Temel vd. 2015). Bu alanların değerlendirilmesi ya toprak ıslahı, ya da tuzluluğa dayanıklı türlerin kullanılması ile mümkün olabilir. Bu nedenle kısa vadede yapılması gereken tuzlu ortamlarda verimli olabilen bitkileri üretmektir. Tuzlu-alkali toprakların değerlendirilmesinde kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* L.), yüksek otlak ayrığı (*Agropyron elongatum* L.), gazalboynuzu (*Lotus corniculatus* L.) ve Rodos parmak otu (*Chloris gayana* Kunth.) gibi türlerinin uygun olduğu ortaya konulmuştur (Tan vd. 2002, Temel vd. 2014). *Atriplex nummularia* L. ve *Atriplex halimus* L. gibi tuz çalılarının kumul, çöl ve tuzlu toprak ıslahında yaygın kullanıldığı bilinmektedir (Tan ve Temel 2012). Son yıllarda ülkemizde yetiştiriciliği yaygınlaşan ve yem bitkisi olarak da kullanılabilen kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) tuzlu topraklarda yüksek performansı ile dikkat çekmektedir (Tan ve Temel 2019).

Ülkemizin bazı bölgelerinde toprak pH’sının düşüklüğü de bitkisel üretimi sınırlandırmaktadır. Özellikle yağışlı iklim bölgelerinde yıkanmaların fazla olması toprakların asitleşmesine neden olan en önemli faktördür. pH’sı düşük topraklarda geleneksel türleri yetiştirmek yerine gazalboynuzu (*Lotus corniculatus* L.) ve melez üçgül (*Trifolium hybridum* L.) yetiştiriciliği daha başarılı sonuçlar vermektedir (Acar ve Ayan 2009, Hatipoğlu ve Avcioğlu 2009). Yine buğdaygil yem bitkileri arasında kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* L.) ve çayır yumağı (*Festuca pratensis* Huds.) pH’sı düşük toprakların değerlendirilmesinde kullanılacak önemli türlerdendir (Tan 2018).

Sulamanın mümkün olmadığı kuru tarım bölgelerinde akılcı bir ekim nöbeti uygulamak ve kurağa dayanıklı yem bitkisi türlerini ekim sistemlerine dahil etmek gerekir. Yağış ve topraktaki nemin her yıl ürün alınmasına yeterli olmaması nedeniyle ülkemizde her yıl 3.512.773 ha tarım arazisi nadasa bırakılmaktadır (tuik.gov.tr, 2019a). Kurağa dayanıklı yem bitkileri ile bu alanların bir bölümünü değerlendirmek ve ülkemizdeki kaba yem açığının azaltılmasına yardımcı olmak mümkündür. Yemelik tane baklagillerden nohut ve mercimek, yem bitkilerinden yonca, korunga ve fiğ nadas alanlarında üretilmeye uygun bitkilerdir. İlave olarak kılıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.) ve otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn.) gibi türler de alternatif olarak düşünülebilir. Gülümser ve Acar 2012, *Bituminaria bituminosa* L. (katran yoncası)’nın kurağa dayanıklı bir tür olduğunu ve yeni yem bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesi için büyük bir potansiyel taşıdığını bildirmişlerdir.

Alternatif olarak düşünülen yem bitkisi türlerinin bir başka avantajı da yaygın hastalık ve zararlılara dayanıklılık göstermeleridir. Ülkemizde arı merası olarak kullanılan ve çiçeklenme sonrasında da kaba yem olarak değerlendirilen arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) bunun en güzel örneklerinden birisidir (Stewart 1996). Yine bazı ülkelerde geliştirilmiş tescilli çeşitleri bulunan mızrak yapraklı sinir otu (*Plantago lanceolata* L.)'nun hastalık ve zararlı sorunu olmadığı bilinmektedir (Tan ve Temel 2012).

Fonksiyonel Bitkiler: Ülkemizde son yıllarda genellikle insan beslenmesinde kullanılmak üzere yetiştiriciliği yapılan yeni türler mevcuttur. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.), kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), horozibiği (*Amaranthus* sp.) ve tef otu (*Eragrostis tef* Zucc.) gibi bu türler aynı zamanda alternatif bir yem bitkisi olarak da kullanılabilirler. Bu bitkiler hem yüksek verim ve besleme değerine, hem de problemleri arazilerde rahatça yetişebilme potansiyeline sahip türlerdir. Kinoa ve horozibiği tuzlu topraklarda (Acar 2009, Tan ve Temel 2019), karabuğday ve tef otu kuraklık nedeniyle nadasa bırakılan arazilerde (Kara ve Yüksel 2014, Sarı ve Tiryaki 2018) yetiştirilme şansı olan bitkilerdir.

Ülkemiz tarımı için alternatif olarak yetiştirilecek çok sayıda yem bitkisi türü mevcuttur. Yukarıda sayılanların dışında hindiba (*Cichorium intybus*), sinir otu (*Plantago lanceolata*), tuz çalısı (*Atriplex* sp.), yemlik kohya (*Kochia prostrata*) ve daha pek çok tür bu kapsamda sayılabilir. Ancak bu bitkiler henüz tam olarak her yönüyle bilinmeyen türler olduğundan, bazı dezavantajlara sahiptirler. Ayrıca olumsuz şartlarda yetişen birçok türde beslenme bozukluklarına yol açan bileşikler mevcuttur. Bu bitkilerin olumlu yönlerinden faydalanıp olumsuzluklarından sakınmak için onlar hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Daha sonraki aşamada ülkemizin sorunlu topraklarında kaba yem üretimi için yaygınlaştırılmalarında fayda vardır.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE DOĞAL KAYNAKLARIN KORUNMASI AÇISINDAN YEM BİTKİLERİ TARIMI

Dünya nüfusunun hızla artması, bu nüfusun beslenme ve barınma gereksinimlerinin artışını da beraberinde getirmiştir. Bu gelişmeler yüzyılın son çeyreğinde tarımda daha yoğun girdi ve teknolojilerin kullanılmasına neden olmuştur. Tarımdaki bu yoğunluk bir taraftan gıda ve lif üretim miktarını artırırken, diğer taraftan erozyon, toprak yapısının bozulması, yeraltı ve yerüstü sularının kirlenmesi gibi çevresel sorunlara yol açmıştır. Bütün bu gelişmeler, gelecek kuşaklara sağlıklı bir çevre ve yeter miktarda su ve gıda sağlama açısından çeşitli endişeleri ortaya çıkarmış ve tarımda alternatif yaklaşımları gündeme getirmiştir. Bu yaklaşımlardan biri olan sürdürülebilir tarım kavramı, tarımsal faaliyette uzun dönemde verimliliğin artırılması, çevrenin korunması, kırsal yaşam kalitesinin yükseltilmesi gibi hedefleri bünyesinde taşıyan bir kavramdır (Tan ve Köksal 2004).

Sürdürülebilir tarımın sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere küresel düzeyde etkilere sahip üç temel bileşeni bulunmaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması, bu bileşenler arasındaki dengenin korunmasıyla mümkün olmaktadır. Bu sayede tarımsal faaliyetlerin çevreye verdiği zararlar azaltılmakta ve tarımsal üretimin ülke ekonomisine katkısı devam etmektedir. Aynı zamanda geçimini tarımdan sağlayan nüfus yerinde istihdam edilerek, tarımsal nüfusun kırsal toplum olma özelliği korunmaktadır. Sürdürülebilir tarımın bileşenlerinden olan sosyal sürdürülebilirlik; işletme çalışanlarının ücretleri, üreticilerin yaşam kalitesi ve işletmedeki etik

konuları, ekonomik sürdürülebilirlik; tarım işletmesinin kârlılığı, işletme masrafları, gelir değişkenliği, finansal riskler, gıda masrafları ve yatırım konularını içermektedir. Çevresel sürdürülebilirlik ise; enerji etkinliği, toprak ve su kalitesi, yaban hayatın korunması, gıda ve yem güvenliği ile işletme güvenliğini kapsamaktadır (Atış 2004). “Sürdürülebilir tarım, bir çiftliğin en az dış girdi kullanarak ve doğaya en az zarar verecek şekilde, nitelikli ve yüksek verimli üretimi kesintisiz sürdürebilme yeteneğidir” şeklinde tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle “sürdürülebilir tarım, günümüz insanların besin gereksinimleri karşılarken, gelecek kuşakların besin gereksinimlerini karşılama haklarını ellerinden almayacak tarımsal yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanmasıdır”. Sürdürülebilir tarım ekim nöbeti, su ve toprak koruma uygulamaları, yem bitkileri yetiştiriciliği, en az toprak işleme veya toprak işlemez tarım ve girdilerin azaltılması uygulamalarını kapsamalıdır (Dakers 1992).

Yem bitkileri tarım sistemi içerisinde yer aldığı anda, doğal kaynakların korunması ve çevre kirliliğinin azaltılması yönünde çok önemli katkılar sağlarlar. Baklagiller *Rhizobium* sp. bakterileri ile kurdukları ortak yaşam (Simbiyosis) yoluyla toprağa azot kazandırarak, tarım sisteminde kullanılan endüstriyel azot miktarını önemli ölçüde azaltırlar. Bu yolla endüstriyel azotun üretimi aşamasında kullanılacak fosil yakıtlar azalacağından, atmosfere daha az sera gazı salınımının yanı sıra, yeraltı ve yer üstü kaynaklar ile çevre daha az kirlenir. Özellikle, baklagillerin buğdaygiller ile karışık yetiştirildiği alanlarda baklagillerin azot bağlama etkinliklerinin arttığı birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Lüscher vd. 2016). Baklagiller ve buğdaygillerin karışık yetiştirildiği otlaklarda bir yılda bağlanan N_2 miktarının 100-380 kg ha⁻¹ arasında değiştiği ve bunun da 10-70 kg ha⁻¹’lık kısmının buğdaygillere aktarıldığı belirlenmiştir (Nyfeler vd. 2011). Yonca ve korunga gibi derin köklü baklagiller, azot bağlayarak azotlu gübre gereksinimini azaltmanın yanı sıra, nitrat formunda yıkanan ve/veya N_2O formunda kaybolan azot miktarını da önemli oranda azaltmaktadırlar (Eckard vd. 2010, Iwaasa ve Lemke 2014). Derin köklü bu baklagiller ayrıca, yıkanarak derinlere inmiş olan besin maddelerini alarak toprağın üst katmanlarına çıkarmaktadırlar. Böylece topraktan besin maddesi kaybı azalmakta ve yer altı su kaynakları ve ekosistemin kirlenmesi önlenmektedir. Yonca ve korunga köklerinin 7-10 m derine kadar inebildikleri bilinmektedir (Acar ve Ayan 2012).

Çok yıllık baklagiller toprağa geçen karbon miktarını çok önemli oranda artırmaktadırlar (Iwaasa ve Lemke 2014). Karbon tutulması, atmosferdeki CO_2 ’in bitki artıkları ile stabil humus şeklinde toprağa geçmesi anlamına gelmektedir (Lal 2006). Topraktaki C miktarının artması, atmosferik CO_2 ’in azalmasının yanı sıra, bitki verimliliğini artırır, ufalanmış bozulmuş toprakları iyileştirir, erozyonu ve sedimentasyonu azaltır ve böylece su kalitesini iyileştirir (Undi vd. 2016).

Sanayi devriminden sonra başlayan ve son yüzyıl içerisinde giderek hızlanan bir küresel ısınma sorunu ile karşı karşıyayız. Bunun nedeni atmosferdeki başta karbon dioksit, metan, azot oksit ve su buharı olmak üzere çeşitli ısı tutucu gazların yoğunluğunun artmasıdır (Acar vd. 2018). Dünya genelinde sera gazı salınımına yol açan en önemli sektörlerden birisi de tarımdır. Tarım sektörü içerisinde de, atmosfere salınan CO_2 , CH_4 ve N_2O gibi gazlar büyük ölçüde hayvancılık sektöründen kaynaklanmaktadır. Bu sera gazları sindirim sistemi fermantasyonu (enterik fermantasyon), hayvan dışkı ve idrarı, solunum ve diğer faaliyetler sonucu oluşmaktadır (Hristov vd. 2013). İnsan faaliyetleri (antropojenik) kökenli atmosfere salınan metan gazının %21-25’inin ruminantların sindirim sisteminde üretildiği

tahmin edilmektedir (Lascano ve Cardenas 2010). Kaba yem kalitesi iyileştirilerek sindirim sistemi kaynaklı metan salınımı azaltılabilmektedir (Chung vd. 2013). Yemin bileşimine, hasat devresine ve depolama şekli ve koşullarına göre değişmekle birlikte, genel olarak baklagiller yenen her birim ünite yemden rumende oluşan metan miktarını azaltmaktadır (Martin vd. 2016). Örneğin, yalın çayır üçgülü ile beslenen koyunların sindirim sistemindeki metan oluşumunun azaldığı (Niderkorn vd. 2014), yonca ile beslenen etlik sığırların %70 daha az metan çıkardıkları (McCaughey vd. 1997) belirlenmiştir. Yine yonca+buğdaygil karışımından oluşan merada otlayan et sığırları, yalnız buğdaygiller üzerinde otlayanlara göre %25 daha az sindirim sistemi gazı üretmişlerdir (McCaughey vd. 1999).

Çayır üçgülü gibi bazı baklagillerin yapısında "Polifenol Oksidaz" (PPO) adlı çözünebilir bir enzim bulunmaktadır. PPO kafeik asitle reaksiyona girerek o-quinones'e dönüşmektedir. Bu madde de hem proteazlar, hem de substrat proteinleri ile birleşerek, rumende yavaş parçalanarak bir yapı ortaya çıkmaktadır (Südekum vd. 2016). Yine, korunga, gazal boynuzu, İspanyol korungası, alaca taç otu ve nohut geveni gibi bazı baklagillerin yapısında kondanse tanen olarak adlandırılan bir ikincil bileşik bulunmaktadır. Kondanse tanenler proteaz ve substrat proteinlerine bağlanarak rumende (pH=6-7) zor parçalanarak bir yapı oluşturmaktadır. Rumenden parçalanmadan geçen bu yapı, pH'nın 2.3-3.5 aralığına düştüğü obamasuma geldiğinde yeniden parçalanmakta, böylece ince bağırsakta sindirim ve esansiyel amino asitlerin emilimi artmaktadır (Barry ve McNabb 1999, Archimede vd. 2011). Böylece, PPO ve kondanse tanen gibi ikincil bileşikler sindirim sisteminde üretilen metan miktarını azaltmaktadır. Tanenlerin ayrıca, rumende bazı hidrojen üreten protozoolar ve/veya doğrudan hidrojen kullanan metan üretici organizmaları engellediği tahmin edilmektedir (Martin vd. 2016). Böylece, hem sera gazı salınımı azalmakta, hem de hayvansal verimlilik artmaktadır. Kondanse tanenler anti-helminetik etki göstererek hayvan iç parazitlerini azaltmakta ve verim artışı sağlamaktadırlar (Lüscher vd. 2016).

Tarımsal üretimin sigortası konumunda olan yem bitkilerinin, toprakta organik madde miktarını artırarak havalanma, su tutma ve geçirgenliği iyileştirdikleri, toprağın verimliliğini artırdıkları, hastalık, zararlı ve yabancı otları baskılayarak kimyasal kullanımını azalttıkları, kısacası çevre dostu sürdürülebilir bir tarımı olanaklı kıldıkları unutulmamalıdır. Sonuç olarak, bölgeye en uygun yem bitkilerinin sisteme dahil edilip, bunların en uygun olgunluk ve en yüksek sindirilebilir enerjinin olduğu dönemde hasat edilmesiyle, hayvancılık sektöründen kaynaklanan sera gazı salınımı ve tarımsal faaliyetlerle oluşan kirlilik önemli oranda azaltılabilir. Değişen koşullara uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesi ve/veya mevcut çeşitlerin yaygınlığının artırılması ile üreticilerin değişen koşullarda üretimlerini artırmaları ve sera gazı salınımı ile çevre kirliliğini azaltmaları mümkün olabilir (Undi vd. 2016; Acar vd. 2018).

4. KABA YEMLERİN İŞLENMESİ, KULLANIMI, KALİTE VE GÜVENİN ARTIRILMASI

Kaliteli kaba yemin üretilmesi çok önemli olmakla birlikte, hayvanın kaba yemi tükettiği andaki kalitesi çok daha önemlidir. Başka bir deyişle üretilen kaba yemin kalitesi, kaba yem hayvanlar tarafından tüketilinceye kadar korunmalıdır. Ancak üretilen kaba yemin kalitesinde azalma olmaksızın hayvan tarafından değerlendirilebilmesi sadece bitkinin doğrudan taze olarak tüketilmesi (otlanması veya hasıl olarak yedirilmesi) ile sağlanabilmektedir. Oysa ki, hayvanların ihtiyacı

olan kaliteli kaba yemlerin yılın her anında taze olarak sağlanması mümkün değildir. Bu nedenle üretilen kaba yemlerin mutlaka muhafaza edilmesi gerekmektedir. Kaba yemlerin muhafazasında farklı yöntemler uygulanmakta ve muhafaza yöntemine göre de kalite kayıpları yaşanmaktadır. Her ne kadar kalite kaybını sıfırlamak mümkün olmasa da uygun, tekniklerle kayıpları en aza indirmek mümkün olabilmektedir. Kaba yemler ya kurutulup nem içerikleri % 14-20 civarlarına düşürüldükten sonra kuru ot olarak, ya da kuru ota göre daha yüksek düzeyde nem içeriğinde silaj olarak saklanmaktadır. Ülkemizde kaliteli kaba yem üretiminde olduğu gibi muhafazasında da üreticilerimizin çok ciddi bilgi eksiklikleri bulunmaktadır. O nedenle her iki yöntemde de kalite kayıplarını en aza indirmek için üreticilerin bilgi düzeyinin artması gerekmektedir. Bununla birlikte her iki muhafaza şeklinde de farklı mekanizasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Küçük üreticilerimizin birçoğunda ihtiyaç duyulan alet ve ekipmanlar bulunmamaktadır. Ot kurutma ve silaj yapımı teknik olarak birbirinden tamamen farklı uygulamalardır. Bu noktada hem ot kurutmada, hem de silaj yapımında kalite kayıplarına neden olan faktörler ayrı ayrı irdelenecektir.

Ot kurutma: Ülkemizde ot tarlada doğal olarak kurutulduğundan maalesef kalite kayıpları oldukça yüksek gerçekleşebilmektedir. Otun kuruma süresi uzadıkça kalitedeki azalmalar da artmaktadır. Bu nedenle ot hasat zamanı doğru ayarlanmalıdır. Öncelikle doğru bir tarihte hasat yapabilmek için, bitkinin gelişimi ile 5-10 günlük hava tahmin raporlarının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Hasat toprağın kuru olduğu ve ot kuruyuncaya kadar özellikle yağışın olmadığı tarihte yapılmalıdır. Ot kurumaya başladıktan sonra yağın yağış kalite kayıplarının daha da artmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı hasat tarihi ot kurutmada kritik öneme sahiptir. Gün içinde otun biçim saati de kuru otun kalitesini etkilemektedir. Otta solunumla meydana gelen kayıpları en aza indirmek için hasadın sabahın erken saatlerinde yapılması daha doğrudur (Aşcı ve Acar 2018). Tarlada otun homojen kuruması için ot kalınlığı iyi ayarlanmalı ve ot alt üst edilmelidir. Otun gün içerisinde alt üst edilme zamanı özellikle baklagiller açısından kritik bir öneme sahiptir. Baklagillerde yapraklar gövdeye göre çok daha önce kuruduklarından, ot günün sıcak saatlerinde alt üst edildiğinde yaprak dökümleri artmaktadır. Bu nedenle ot, havanın serin olduğu sabahın erken saatlerinde veya akşam geç saatlerde alt üst edilmelidir.

Depolamak için uygun nem seviyesine kadar kuruyan ot (uygun nem seviyesi bayla tipine göre değişmektedir), tarlada daha uzun süre kaldığında, yani hava şartlarına maruz bırakıldığında, kalitesinde azalmalar devam edecektir. Yağmur hem büyük miktarda kalite kaybına, hem de otun küflenmesine de neden olabilecektir. Yanı sıra otun fazla güneşe maruz kalması da kaliteyi azaltmaktadır (Aşcı ve Acar 2018). Bu nedenle kuruyan otun en kısa sürede depolanması gerekmektedir. Yığın halinde depolandığında daha fazla depolama alanı gerektiğinden, son yıllarda ot balyalanarak depolanmaktadır. Otun hem balyalanması, hem de taşınması sırasında kayıpların en azda tutulabilmesi için söz konusu işlemlerin sabahın erken saatlerinde veya iklimin kuru olduğu bölgelerde gece (Rotz 2004) yapılması gerekmektedir. Görüldüğü üzere otun biçiminden depolanmasına kadar gerçekleşen bütün işlemlerde, işin yapılması için uygun olan zaman dilimi kısıtlı bulunmaktadır. Yeterli ekipman bulunmadığı sürece işlemlerin zamanında yapılabilmesi ve kalite kayıplarının en azda tutulabilmesi mümkün değildir. Uygun şartlarda depolanmadığında, depoda da kalite kayıpları meydana gelmektedir. Kuru otun yeterli hava akımının gerçekleştiği, otun doğrudan yağmur ve güneşe maruz kalmadığı kapalı alanlarda depolanması gerekmektedir. Bu nedenle üreticilerin yeterli büyüklükte depolara ihtiyaçları bulunmaktadır.

Silaj: Kuru ota göre nem içeriği daha yüksek (%50-85) olan kaba yemin havasız ortamda muhafaza edilmesi sonucu elde edilen silaj, ot kurutma ile karşılaştırıldığında çok daha fazla teknik bilgiye ihtiyaç duyan bir muhafaza şeklidir. Ülkemizde silaj denildiğinde % 30-40 kuru madde içeren kaba yemin havasız ortamda muhafazası anlaşılmaktadır. Oysaki işlenecek kaba yemin nem içeriğine, başka bir deyişle kuru madde içeriğine göre, silajlar yüksek nemli, orta nemli ve düşük nemli silaj olarak sınıflandırılmaktadır. Yüksek nemli silajda silaj materyalinin kuru madde oranı % 30 veya daha az, orta nemli silajda %30-40 arasında, düşük nemli silajda ise yaklaşık %40 ile 60 arasında değişmektedir. Düşük nemli silajlar haylalaj, balya yapılarak muhafaza ediliyorsa balyalaj ve soldurulmuş silaj şeklinde de adlandırılabilir (Romero vd. 2015).

Yem bitkileri hasat edildiğinde genellikle nem içeriği %75-85 arasında değişmektedir. Bu nem içeriğinde silaj yapılmak istenirse sızıntı ile silaj kayıpları artabilir. Bununla birlikte yüksek nem silo içinde anormal düşük sıcaklık oluşumu ile Clostridial organizmaların çoğalmasına neden olabilir, sonuçta istenmeyen ekşi, buruk tada sahip, bütirik asit kokan silaj elde edilir. Bu durumda hayvanlar bu silajı tüketmek istemezler. Ayrıca, kışın silajda buzlanma olabilir (Schroeder 2004). Tüm bu olumsuzlukların yaşanmaması için ya otun soldurulması, ya da saman gibi silaj materyalinin kuru madde oranını artıracak katkı maddeleri katılmalıdır. Örneğin yaklaşık % 15 kuru maddeye sahip elma, şeftali ve kayısı posalarına saman ilave edilerek silajın kuru madde oranı % 35 'e yükseltilmiştir (Yalçınkaya 2012).

Eğer silaja işlenecek kaba yemin nem içeriği %50'den az ise muhafaza öncelikle oksijensiz ortamın sağlanması ile gerçekleşirken, eğer otun nemi %50-70 arasında ise muhafaza hem oksijensiz ortam, hem de fermentasyonla üretilen asitler sayesinde gerçekleşir (Undersander 2015). Bu nedenle düşük nemli silajlarda silaj kalitesi tamamen oksijensiz ortamın sağlanmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun için de silaj materyali çok iyi sıkıştırılmalı başka bir deyişle yüksek yoğunluğa ulaşılmamalıdır. Ancak silaja işlenecek materyalin su içeriği azaldıkça sıkıştırılması zorlaşmaktadır. Bu nedenle silo içinde O_2 'siz ortamın oluşturulması için materyalin sıkıştırılması hayati öneme sahiptir (Romero vd. 2015). Balya silaj yapılacaksa yüksek basınçlı balya makinasının kullanılması gerekir. Bununla birlikte silo içinde O_2 'siz ortamın devam ettirilebilmesi için siloda hava giriş-çıkışı (siloda solunum sonucu oluşan CO_2 'in dışarıya çıkışı ve dışardan silaj içine O_2 girişi) olmamalıdır. Bu nedenle silonun çok iyi kapatılması gerekmektedir. Eğer haylalaj torba silo veya balya silo (balyalaj) şeklinde muhafaza edilecekse, kullanılacak torba ve balyaların sarılmasında kullanılan materyal doğru seçilmelidir. Ayrıca balyalarda örtü materyalinin sarılma kat sayısı doğru belirlenmelidir. Torba silolar mümkünse vakumlanarak içinde hava kalmaması sağlanmalıdır.

Yüksek nemli silajlarda istenmeyen mikroorganizmaların çoğalmasını ortamın pH'sı (pH 4 ve aşağı) engellerken, düşük nemli silajlarda ise istenmeyen mikroorganizmaların çoğalmasını O_2 'siz ortamda nemin azlığı engellemektedir. Düşük nemli silajlarda fermentasyon yüksek nemli silajlara göre daha yavaş gerçekleşmektedir (Romero vd. 2015) ve tipik geniş balya halinde yapılmış haylalajlarda pH: 4.5-5.5 arasında değişmektedir (Clarke ve Eng 2001). Yüksek ve orta nemli silajlarda kaliteli silaj elde edilebilmesi için en kısa sürede ortamın pH'sının 4 civarına düşmesi istenmektedir. pH'nın düşmesi silaja işlenen materyalin suda çözünür karbonhidrat içeriğine bağlıdır. Buğdaygil türlerinin suda çözünür

karbonhidrat içeriği yüksekken, baklagillerde düşüktür. Bu nedenle, her bitkiden kaliteli silaj elde etmek için yapılması gereken işlemler birbirinden farklıdır. Örneğin yonca otunun ham protein oranı yüksek (tamponlama kapasitesi yüksek), suda çözünür karbonhidrat içeriği düşük olduğundan yonca silajına değişik katkı maddeleri ilave etmek ve/veya soldurma (Acar ve Bostan 2016) yapmak gerekirken, %30-35 kuru madde içeren mısır silajı yapıldığında ise hiçbir ilave işlem yapmaksızın kaliteli silaj elde edilebilmektedir.

Bitkilerin suda çözünür karbonhidrat ve kuru madde içeriği hasat zamanına bağlı olarak da değişmektedir. Bilindiği üzere yem bitkilerinde hasat geciktikçe hücre duvarı bileşenleri artar ve yem kalitesi azalır. Bu nedenle her bitki için uygun zamanda hasat edilip, gerekli işlemler uygulanarak kaliteli silaj elde edilmelidir. Bazı bitkilerden kaliteli silaj elde etmek için yapılacak uygulamalar Çizelge 7'de gösterilmiştir (Romero vd. 2015).

Çizelge 7. Bazı Bitkilerde Silaj İçin Önerilen Hasat Zamanı

Silaja işlenecek bitki	Hasat zamanı	Hasatta yaklaşık kuru madde içeriği (%)	Silolamak için önerilen uygulamalar
Yonca	Tomurcuklanma-% 10 çiçeklenme	15-30	Kuru madde oranı % 30-50 oluncaya kadar soldurma
Tek yıllık çim, domuz ayrığı, kamışsı yumak	Karınlanma-başaklanma	15-30	Kuru madde oranı % 35-50 oluncaya kadar soldurma
Mısır	Tanede ¼ - 2/3 süt çizgisi	30-35	Doğrudan silolama
Yemlik sorgum, sorgum-sudan otu	Karınlanma ya da danenin sarı olum döneminde	30-35	Doğrudan silolama
Serin iklim tahılları	Karınlanma-danenin sarı olum döneminde	20-30	Kuru madde oranı % 35-45 oluncaya kadar soldurma

Silajın hayvanlara yedirilmesi sırasında da silaj kalitesinde kayıplar gerçekleşebilmektedir. Çok fazla miktarda silaj materyalinin depolandığı silo tiplerinde (yığın silo, kule silo, plastik tünel silo vb.) silonun defalarca açılıp kapatılması gerekmektedir. Silonun açık kaldığı süre uzadıkça ve silo içine giren hava arttıkça silajda bozulmalar artmaktadır. Bu nedenle silodan silaj alımı çok kısa sürede tamamlanmalı ve silo sıkıca kapatılmalıdır. Yanı sıra en fazla hayvanların 2 günlük silaj ihtiyacı silodan alınmalıdır (Ayan ve Aşçı 2019).

Ülkemizde çiftçilerimizin sosyoekonomik durumlarına bakıldığında, bütün çiftçilerimizin bireysel olarak silaj yapımı için gerekli alet-ekipmana sahip olması mümkün değildir. Bu nedenle söz konusu alet-ekipmanların ortak kullanımına yönelik stratejiler geliştirilmelidir. Çiftçilere verilen yem bitkileri üretim desteği, kuru otun veya silajın kalitesine göre ilave teşviklerle desteklenmelidir. Çiftçinin eğitimi

noktasında öncelikle tarım bakanlığı il müdürlükleri, çayır mera ve yem bitkileri şube müdürlüklerinde görevli teknik personelin kuru ot ve silaj yapımı hakkında bilgilerinin artırılması gerekmektedir. Bu şubede çalışan ziraat mühendislerinin tarla bitkileri veya zootekni bölümü mezunu olmalarına özen gösterilmelidir. Ot kurutma ve silaj yapımı hakkında çiftçilere düzenli olarak eğitimler verilmelidir. Çiftçi eğitimleri sadece teorik olmayıp, çiftçilerin bizzat uygulamalara katılması sağlanmalıdır. Son günlerde ülkemizde balya tipi silajlar ile torba silajların yaygınlaşmaya başladığı göze çarpmaktadır. Söz konusu silaj tipleri silaj ticaretine olanak sağlamaktadır. Ayrıca yığın veya kule silolara göre depolama hacimlerinin az olması nedeniyle hayvanlara yedirme (silonun açılması) döneminde yaşanan kayıplar çok az olacaktır. Özellikle torba tipi silaj yapımında, vakumlu silaj yöntemi havasız ortamın oluşturulmasını daha kolay sağlamaktadır. Bu nedenle ülkemizde yapılan vakumlu silaj çalışmaları incelenerek, çiftçiye konu hakkında pratik bilgilerin ulaştırılması gerekmektedir. Yanı sıra çiftçiler silo tipinin, büyüklüğünün belirlenmesi konusunda da bilinçlendirilmelidir. Bunlara ilaveten kaba yem borsaları kurulup, kaliteli kaba yem ticaretinin yaygınlaştırılması, kaba yemin kalitesine göre fiyatının belirlendiği pazarın oluşturulması gerekmektedir. Böylece hayvancılık yapmayan çiftçilerin de kaliteli kaba yem üretimine teşviki sağlanacaktır.

5. YEM BİTKİLERİ TARIMIN GELECEĞİ

Tarımın hemen hemen bütün alanlarında son 50 yıllık süreçte çok büyük gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeden yem bitkileri üretimi de payını almıştır. Yem bitkileri yetiştiriciliğinde ürün yelpazesinin genişlemesi, yetiştirme paketindeki iyileşmeler, gerek klasik gerekse modern ıslah metotları ile geliştirilen yeni çeşitlerle verim ve kalitede büyük ilerlemeler sağlanmıştır. Bu dönemde hayvancılık sektöründe de önemli ilerlemeler kaydedilmiş ve yem talebi de artmıştır. 2002-2018 yılları arasında yaklaşık değerlerle sığır sayısı %74, küçükbaş hayvan sayısı %44 oranında artış göstermiştir. Aynı dönemde Türkiye 'de kırmızı et üretimi %166, süt üretimi ise %122 artmıştır. Ürün miktarlarındaki artışın hayvan sayısındaki artıştan yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bunun nedeni özellikle sığır sayısının artışında kültür ırklarının oransal üstünlüğüdür. Nitekim 2002• 2018 yılları arasında kültür ırkı sığır sayısı 1.85 milyondan 8.4 milyona ulaşırken, yerli ırklar 3.6 milyondan 1.6 milyona gerilemiştir. Hemen hemen aynı döneme denk gelen 2004-2018 yılları arasında yem bitkileri ekiliş alanı ise 0.8 milyon hektardan 2 milyon hektara çıkmış, yani yaklaşık %150 oranında artmıştır (tuik.gov.tr 2019b).

Yem bitkileri üretimi, sağlanan önemli artışa rağmen halen ihtiyacı karşılamaktan uzaktır. Bunun sebeplerinden biri zaten uzun yıllara dayanan yüksek düzeyde bir yem açığının olmasıdır. Bu açığın kapatılması hayvan varlığımız sabit kalsa bile oldukça zordur. Diğer taraftan hayvan varlığımız da ihtiyaca paralel olarak giderek artmaktadır. Bir diğer sebep ise hayvan varlığımızın artışında, özellikle sığırlar dikkate alındığında, kültür ırklarının önemli yer tutmasıdır. Kültür ırkı sığırlar verim potansiyeli kadar, yem ihtiyacı da oldukça yüksek hayvanlardır. Ayrıca ülkemiz meralarının genel durumu dikkate alındığında kültür ırkı hayvanların kaba yem ihtiyacının meralardan karşılanması olanak dışıdır. Yani bu hayvanların kaba yem ihtiyacı yem bitkileri tarımıyla karşılanmak zorundadır. Başka bir ifade ile Türkiye'de hayvancılık sektöründeki gelişmeler hesaplamalara yansımayan gizli ve dolaylı bir kaba yem açığına neden olmaktadır.

Mevcut Çizelgeye baktığımızda, çözmek veya olumsuz etkilerini en aza indirmek zorunda olduğumuz önemli bir sorunumuzun olduğu açıktır. Zira, tarım insanların sorunların arkasına sığınarak ve bahaneler uydurarak göz ardı edebileceği veya üzerine alternatifler geliştirebileceği bir sektör değildir. Bunun için Türkiye'de tarımın diğer alanlarında olduğu gibi, yem bitkileri ve yakın ilişki içinde olduğu hayvansal üretim alanlarında da yerel koşullarla uyumlu ve dünyadaki gelişmeleri de dikkate alan ülkesel tarım politikasını oluşturması gerekmektedir. Tarımsal alanda güç sahibi olmak ve rekabet edebilmek için, sahip olunan toprak ve su kaynaklarının üretimde etkin kullanımı önemli olmakla birlikte, yalnız başına yeterli değildir. Rekabet gücü düşük, katma değer üretemeyen, girdi maliyetleri yüksek bir üretimin sürdürülebilirliği mümkün değildir. Diğer taraftan verimlilik üretimden tüketime bütün sürecin sonucunda ortaya çıkan bir değerdir. Bu itibarla sektör parça parça değil bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

Dünyada ekonomi ve ticarete ki gelişmelere paralel olarak tarım sektörü de küresel bir kimlik kazanmış ve diğer sektörlerle arasındaki ilişkinin güçlenmesiyle çok bileşenli ve karmaşık bir sektör haline dönüşmüştür. Bu gün hemen hemen hiçbir ülkede, tarımı küresel ekonomiden ve ticaretten bağımsız bir şekilde sadece yerel kaynaklara bağlı ele almak mümkün değildir. Ülkelerin tarım alanında yaşadığı sorunlarda, küresel ölçekli nedenlerin etkisi yüksek olsa da, yerel dinamiklerin payı da büyüktür. Bir çok ülkede yetiştiricilik konusunda ki bilgi eksikliğinin, ekolojik koşullara uygun olmayan üretim modellerinin, tarımsal ticaret ve hukuk alanındaki uyumsuzlukların, ekonominin temel ilkelerine aykırı ve sosyolojiyi dikkate almayan uygulamaların etkisi de göz ardı edilemeyecek düzeydedir.

Bu veriler ışığında Türkiye'de yem bitkileri ve kısmen de hayvansal üretim özelinde geleceğe ilişkin politikaların oluşturulmasında katkısı olacağı düşünülen tespit ve muhtemel çözüm önerileri aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır. Tarım gıda arzı yanında önemli bir ekonomik sektör ve bütün gelişmelere rağmen hala ekolojinin belirleyici olduğu faaliyet alanıdır. Dolayısıyla yapılan değerlendirmelerde bütün bu alanlara değinilmiş ve konular etraflıca ele alınmıştır. Bu genel durum analizi ışığında Türkiye'de yaşanan ot ve et sorununa çözüm olabilecek öneriler şu şekildedir.

- Öncelikle Türkiye'de yem bitkileri tarımına ayrılabilir alan, çayır mera varlığı ve bu kaynakların kaba yem üretim potansiyeli ortaya konmalıdır. Mevcut durumun tespitinden sonra kaba yem üretiminde ulaşabilecek sınırlar ve bu sınırlara ne kadar zamanda ve nasıl ulaşılacağı tüm yönleri ile analiz edilmelidir. Ülkede hayvancılık adına yapılan bütün gelişmeler de bu analizlerle paralel yürütülmelidir.

- Türkiye'de hayvancılık sektöründeki yatırımlar ve alt yapı teşvikleri ülkenin, bölgenin ve yatırım sahibinin yem üretim potansiyelinden veya temin imkanlarından bağımsız yürütülmektedir. Bu yaklaşımdan vazgeçilmelidir. Yem üretim ve temin imkanları hesaplanmaksızın ülkede hayvan sayısını artırmak çözüm olamaz. Nitekim olamamaktadır. Dahası bu şekilde arz talep ilişkisine bağlı olarak yem fiyatlarının yani, en temel girdinin maliyetinin artmasına neden olunmaktadır.

- Her koşulda Türkiye'de yem üretimi ile ihtiyaç arasında bir açık gözükmektedir. Bu nedenle bütün imkanların seferber edilmesi gerekir. Bütün bölgelerde aynı teşvik sistemi bu açıdan sorunlar içermektedir. Yapılan desteklemelerde bölgeler arası farklılıklar dikkate alınmalı ve verimin düşük olduğu bölgelerde daha yüksek desteklemelerle üretici teşvik edilmelidir. Örneğin Karadeniz Bölgesi'ndeki bir çitçi ile

İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir çitçinin verim ve girdi maliyetleri, ürüne göre değişmekle birlikte, önemli farklılıkları bulunmaktadır.

• Türkiye'de gerek mera, gerekse yem bitkileri üretiminde gelişmenin sağlanması için en önemli sorun tohumluktur. Her iki alanda da ihtiyaç duyulan tohumluğun sağlanması kritik bir önem taşımaktadır. Tohumluk sadece ekonomik değil aynı zamanda stratejik bir girdidir. Anadolu'nun zengin ekolojik koşullarının etkin kullanımı için zengin bir üretim yelpazesine ihtiyaç vardır. Yem bitkilerinde tür yelpazesinin genişletilmesi ve bu türlere ait bölgeye spesifik çeşitlerin geliştirilmesi veya sağlanması gerekmektedir. Benzer şekilde gerek ıslah gerekse yapay tesisler için mera bitkilerinin tohumluğuna olan ihtiyaçta çok fazladır. 2014-2017 yılları arasında 75 milyon doların üstünde yem bitkileri tohumluğu dış alımı yapılmıştır (Harmanşah 2018). Bu alanda dışa bağımlılığın azaltılması ve mümkün olduğu kadar yerel genotiplerin kullanıldığı çeşit geliştirme çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Özellikle mera bitkilerinin tohumluğu konusunda ülkemizde çok ciddi bir açık bulunmaktadır. Meralarda kullanılabilecek bitkilerin ıslahı ve tohumluk üretimi konusundaki çalışmalar da çok kısıtlıdır. Dolayısıyla, bu alandaki çalışmalar ayrıcalıklı olarak teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. Tohumluk geliştirme çalışmalarında mevcut koşullarla birlikte geleceğe yönelik risklerde göz önünde tutulmalıdır. Küresel iklim değişikliği günümüzde senaryo olmaktan çıkmış ve gerçek etkilerini göstermeye başlamıştır. Bu bağlamda sıcağa, kurağa ve soğuğa dayanıklı türlerin geliştirilmesi geleceğe ilişkin olası sorunların azaltılmasında kilit rol alacaktır.

• Her ne kadar yem bitkileri tarımında kaba yem üretimi düşünülse de, hayvan besleme açısından kesif yemlerde büyük öneme sahiptir. Dahası kesif yem maliyetleri çok daha yüksektir. Tohumluk çalışmalarında kesif yem olarak kullanılacak tür ve çeşitlerinde göz ardı edilmemesi gerekir. Diğer taraftan, ilginç şekilde ülkemizde bu alanda bir boşluk ve belirsizlik vardır. Örneğin birçok bitki hem kesif, hem de kaba yem olarak kullanılabilecekken sadece kaba yem üretimine devlet desteği uygulanmaktadır. Benzer şekilde, bilimsel alanda da kesif yem üretimi amaçlı çalışmaların, kaba yem çalışmalarına oranla, sayısal anlamda çok düşük olduğu görülmektedir. Oysa olay ekonomik anlamda ele alındığında Türkiye'de kesif yem sorunu kaba yem sorunundan daha düşük seviyede değildir. 2018 yılında 86 milyon USD değerinde yaklaşık 54 bin ton karma yem ithal edilmiştir (sutdunyasi.com, 2019). Bunun dışında yemde kullanılan ham girdileri dikkate aldığımızda Çizelge daha kötüdür. Zira kesif yem üretiminin %60'ı ithal girdilere dayanmaktadır (Tezel 2018)

• Teşvikler sayesinde yem bitkileri üretimde önemli gelişme sağlanmıştır. Dolayısıyla teşviklerin devamı önemlidir. Ancak teşviklerde ki göreceli artışa rağmen, yem bitkileri ekilişinin son yıllarda sabit kaldığını görmekteyiz. Bunda artan maliyetlerin de payı büyüktür. Yem bitkileri tarımı özel makine ihtiyacı olan bir alandır ve bu makinelerin fiyatları da oldukça yüksek seviyededir. Dolayısı ile teşvikler sahanın ihtiyaçları karşısında yetersiz kalmaktadır. Diğer taraftan küçük bir işletmenin bu makinalara sahip olması da hem ülke, hem de işletme ekonomisi açısından doğru bir yaklaşım değildir. Dolayısıyla teşvik sisteminin yeniden gözden geçirilmesi zorunludur. Yem bitkisi teşviklerinin hayvansal üretimle ilişkilendirilmesi ve hayvancılık yapılan işletmelerde farklı bir destekleme modeline gidilmesi faydalı olacaktır.

• Yem bitkileri üretiminde hasat ve depolama işlemleri de maliyet ve aynı zamanda kalitenin muhafazası açısından büyük önem taşımaktadır. Geleneksel yollarla yapılan hasat ve depolamada iklim çok belirleyicidir ve zaman zaman yağışlı geçen hasat sezonlarında önemli verim ve kalite kayıpları yaşanmaktadır. Bu durum büyük bir risktir ve çoğu üretici sadece bu yüzden yem bitkileri üretimine sıcak bakmamaktadır. Oysa silaj, haylaj ve hatta peletleme gibi muhafaza teknikleri ile bu sorunlar büyük oranda bertaraf edilebilmektedir. Ancak bu teknikler için yeni makinelere ve yatırımlara ihtiyaç vardır. Oluşturulacak birlikler veya borsalar sayesinde çok sayıda işletmenin ortak kullanımına uygun makine parklarının oluşumu da sağlanabilir. Tohum, gübre ve benzeri gereksinimler birlikler tarafından toplu olarak ve daha düşük maliyetlerde sağlanacağından, girdi maliyetleri de azalacaktır.

• Türk çiftçisinin yem bitkilerinin önemi konusunda bilgi düzeyi çok iyi durumda değildir. Çiçimizin ve özellikle hayvansal üretim yapan çiftçilerimizin bu konuda yerince bilgilendirilmesi için eğitim çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Bunun altında bazen sosyolojik nedenlerde yatmaktadır. Çiçimiz genel olarak yem bitkilerine, tahıllar veya endüstri bitkileri kadar sıcak bakmamaktadır. Bunun sebebi çoğu kez ekonomik de değildir. Nitekim bu gün her şeye rağmen yem bitkileri tarımı birçok ürüne göre getirisi daha yüksek olan ve en azından pazar sorunu olmayan bir sahadır. Dolayısıyla eğitim çalışmalarında olayın sosyolojik boyutu da göz ardı edilmemelidir.

• Türkiye meralarının mevcut durumu çoğunlukla küçükbaş hayvancılığa uygundur. Küçükbaş hayvancılığın teşvik edilmesi kırmızı et sorununa kısa ve orta vadede önemli katkılar sağlayabilir. Meraya dayalı küçükbaş yetiştiriciliğinin yaygınlaşması hem üretim artışı, hem de düşük maliyetli üretim açısından önemlidir. Son 15 yılda küçükbaş hayvan sayısında önemli artış yaşanmıştır. Ancak bu alanda hala ciddi bir potansiyel mevcuttur. Bunun yanında küçükbaş hayvancılık meraların etkin kullanımı içinde kısmen bir zorunluk halini almıştır. Meralarımızın önemli bir kısmı büyük baş hayvanların, özellikle de kültür ırklarının beslenmesi için uygun değildir. Dolayısıyla bu alanlarda koyunun olmaması üretilen otun da atıl olması demektir.

• Ülkemizde meraların verim ve kalite durumunda yaşanan sorunlarda aşırı ve düzensiz otlama temel neden olarak gösterilmektedir. Bu tespit doğru olmakla birlikte, hayvanın meranın düşmanı olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine hayvan meranın temel bileşenlerinden ve hayvan olmadan meraların kalitelerini korumaları, verim potansiyellerini ortaya koymaları mümkün değildir. Mera hayvancılığı meraların devamlılığı açısından da önemli ve vazgeçilmezdir. Dolayısıyla mera hayvancılığının gelişmesi ve bunun için yapılacak teşvikler, sadece ekonomik anlamda değil, biyolojik zenginliğimiz olan meraların sürdürülebilirliği açısından da büyük değer taşımaktadır.

• Kaliteli kaba yem sağlamanın yanında, yem bitkileri tarımı tüm tarım sisteminin sigortası konumundadır. Doğal kaynaklarımızın etkin ve verimli kullanımı ve tarım sisteminin sürdürülebilirliği açısından, uygulanacak ekim nöbeti sistemleri içerisinde yem bitkilerine daha çok yer verilmelidir. Değişik sorunlar nedeniyle marjinal olarak tanımlayabileceğimiz alanların hem değerlendirilmesi, hem de daha verimli duruma getirilebilmesi, ancak yem bitkileri yetiştiriciliği ile mümkündür.

Sonuç olarak, Türkiye’de yem bitkileri üretimi ve değerlendirilmesi adına ciddi sorunlar ve bunun yanında da iyileştirme adına birçok fırsat bulunmaktadır. Geleceğe ilişkin ot ve et arz güvenliğinin sağlanması için öncelikle sorunların doğru şekilde tespit edilmesi gereklidir. Kısa vade de var olan imkanların etkin şekilde kullanımı önemlidir. Ancak orta ve uzun vade de gerçekçi ve sürdürülebilir çözümler geliştirmek zorundayız. Bu çözümler ekolojik, ekonomik hatta sosyolojik koşullara uygun

olmalıdır. Bütün bu süreçte unutulmaması gereken bir hususta, genellikle ekonomik veya ekolojik esaslar üzerinden ele alınmasına rağmen, sürdürülebilirliğin en önemli bileşenlerinden birinin de insan olmasıdır. Sahada iyileştirme adına yapılacak her işlemin başarısının ve devamlılığının, özellikle gençler olmak üzere kırsalda yaşayan insanların refah seviyesine katkısına bağlı olacağı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar, Z. Ayan, İ. and Gülser, C. 2001. Some morphological and nutritional properties of legumes under natural conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences 4 (11):1312 • 1315.
- Acar, Z. 2009. Horoz ibiği. Yembitkileri, Cilt II. Baklagil Yem Bitkileri (Ed: R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ), s: 540-545.
- Acar, Z. ve Ayan, İ. 2009. Melez Üçgülü (Trifolium hybridum L.). R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, Y. Karadağ (Eds.) Yembitkileri, Baklagil Yembitkileri, Cilt II, İzmir, s: 376-377.
- Acar, Z. ve Ayan, İ. 2012. Yembitkileri Kültürü. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı No: 2, III. Baskı, Samsun. 175 s.
- Acar, Z. ve Bostan, M. 2016. Değişik doğal katkı maddelerinin yonca silajının kalitesine etkilerinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 31: 433-440.
- Acar, Z. Can, M. Aşçı, Ö.Ö. Gülümser, E. Kaymak, G. ve Ayan, İ. 2018. Sera Gazı Salınımı ve Çevre Kirliliğinin Azaltılması Yönünden Yemlik Baklagillerin Önemi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 8(3): 313-317.
- Açıkgöz, E. 1995. Tescil edilen adi fiğ (Vicia sativa L.) çeşitleri. Uludağ Üni. Zir. Fak. Dergisi 11:287-289.
- Archimède, H. Eugène, M. Marie-Magdeleine, C. Boval, M. Martin, C. Morgavi, D.P. Lecomte, P. Doreau, M. 2011. Comparison of methane production between temperate and tropical forages: A quantitative review. Anim Feed Sci Technol, 166-167: 59-64.
- Aşçı, Ö.Ö. ve Acar, Z. 2018. Kaba Yemlerde kalite. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. ISBN: 978-605-01-1227-6.
- Aşçı, Ö. ve Kaymak, G. 2019. Silonun Doldurulması. (Ed. Z. Acar, Silajlık Mısır Tarımı) s:68-73. ISBN: 978-605-68655-2-7.
- Atış, E. 2004. Çevre ve Sürdürülebilirlik Boyutuyla Organik Tarım. http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php?hid=466, (Erişim tarihi: 07.11.2017).
- Ayan, İ. ve Aşçı, Ö.Ö. 2019. Silajın Açılması ve Kullanılması. (Ed. Z. Acar, Silajlık Mısır Tarımı) s:85-88. ISBN: 978-605-68655-2-7
- Aydın, E.G. ve Kılıç, O. 2018. Türkiye'de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(4): 624-631.
- Barry, T.N. and McNabb, W.C. 1999. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. Br J Nutr. 81: 263-272.
- Chung, Y.H. McGeough, E.J. Acharya, S. McAllister, T.A. McGinn, S.M. Harstad, O.M. Beauchemin, K.A. 2013. Enteric methane emission, diet digestibility, and nitrogen excretion from beef heifers fed sainfoin or alfalfa. J Anim Sci, 91 :4861-4874.
- Clarke, S. and Eng, P. 2001. Harvesting and Storing Big Bale Haylage. Engineer, Rural Environment / OMAFRA Replaces OMAFRA Factsheet, Order No. 88-094, 01-073. October-2001. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. <http://www.omafr.gov.on.ca/english/engineer/facts/01-073.htm>.
- Dakers, S. 1992. Sustainable Future Dimension. Science and Technology Division of Canada.
- Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands. V 1-9. Edinburgh Univ. Press. Edinburgh U. K.
- Demir, İ. 1990. Genel Bitki Islahı. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No 496: 366 s. E.Ü.Z. F. Ofset Atelyesi İZMİR.
- Eckard, R.J. Grainger, C. De Klein, C. 2010. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. Livest Sci, 130: 47-56. Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research, 8: 65-70.
- Gülümser, E. and Acar, Z. 2012. Morphological and chemical characters of Bituminaria bituminosa (L) C.H. (Stirton) grown naturally in the Middle Black Sea Region. Turkish Journal of Field Crops, 17(2):

101-104.

Gülümser, E. 2016. Orta Anadolu Koşullarında Macar Fiği+Tahıl Karışımlarının ve Arkasından Ekilen Sı-lajlık Mısırın Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Gündüz, T.E. 2010. Diyarbakır Koşullarında Karışım Oranının Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + Buğ-day (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Harmanşah, F. 2018. Türkiye'de Türkiye'de Kaliteli Kaba Yem Üretimi, Sorunlar ve Öneriler, TÜRKTOB Dergisi, Sayı 25, s:9-13.

Hatipoğlu, R. ve Avcıoğlu, R. 2009. Gazalboynuzu Türleri (*Lotus* sp.). R. Avcıoğlu., R. Hatipoğlu, Y. Kara-dağ (Eds.) Yembitkileri, Baklagil Yembitkileri, Cilt II, İzmir, s: 387-401.

Hayırlı, A. 2017. Kaba yemlerin değerlendirilmesi. Yem Magazin, 78: 49-54.

Hristov, A.N. Oh, J. Firkins, J.L. Dijkstra, J. Kebreab, E. Waghorn, G. Makkar, H.P.S. Adesogan, A.T. Yang, W. Lee, C. Gerber, P.J. Henderson, B. Tricarico, J.M. 2013. Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I. A review of enteric methane mitigation options. J Anim. Sci. 91: 5045-5069.

http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt_id=1001, 25.09.2019a

http://www.tuik.gov.tr/PreÇizelge.do?alt_id=1002, 25.09.2019b

<http://www.yem.org.tr/DosyaMerkezi/karma%20yem%20sanayii%20raporu%202019.pdf>, 25.09.2019

<http://www.die.gov.tr.T.C.BaşbakanlıkD.İ.E.GenelTarımSayımı>, 2001.

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/topraksu>.Türkiye Arazi Varlığı-Kullanma, Sınıflar, Sorunlar. Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak Etüd ve Haritalama Dairesi Başkanlığı, 1978.

<https://www.sutdunyasi.com/makaleler/guncel/keci-ve-keci-sutu-urunleri-pazar/>, 25.09.2019.

<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=85>, 24.09.2019.

<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri>, 25.09.2019c

Iwaasa, A. and Lemke, R. 2014. Reducing greenhouse gases from ruminants on perennial pastures. In: Bittman S, Hunt D (eds) Cool Forages: Advanced Management of Temperate Forages. Pacific Field Corn Association, Agassiz, 201-204 p.

Kara, N. ve Yüksel, O. 2014. Karabuğdayı hayvan yemi olarak kullanabilir miyiz? Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(3): 295-300.

Kuşman, N. 2009. Tohumluk ve Türkiye. Pankobirlik, 20(96): 25-28.

Lal, R. 2006. Carbon dynamics in agricultural soils. In: Bhatti JS, Lal R, Apps MJ, Price MA (eds) Climate Change and Managed Ecosystems. CRC Press, Boca Raton, 127-148.

Lascano, C.E. and Cárdenas, E. 2010. Alternatives for methane emission mitigation in livestock systems. Rev Bras Zootec, 39: 175-182.

Lüscher, A. Suter, M. and Finn, J.A. 2016. Legumes and grasses in mixtures complement each other ideally for sustainable forage production. The journal of the International Legume Society, Issue 12, April 2016, 8-10

Martin, C. Copani, G. and Niderkorn, V. 2016. Impacts of forage legumes on intake, digestion and methane emissions in ruminants. The journal of the International Legume Society, Issue 12, April 2016, 24-25.

McCaughey, W.P. Wittenberg, K. and Corrigan, D. 1997. Methane production by steers on pasture. Can J Anim Sci, 77: 519-524

McCaughey, W.P. Wittenberg, K. and Corrigan, D 1999. Impact of pasture type on methane production by lactating beef cows. Can J Anim Sci, 79: 221-226

Niderkorn, V. Martin, C. and Baumont, R. 2014. Associative effects between forage species on intake and digestive efficiency in sheep. GrassSciEur 19:734-736.

Nyfelers, D. Huguenin-Elie, O. Suter, M. Frossard, E. and Lüscher, A. 2011. Grass-legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources. Agric Ecosyst Environ, 140: 155-163

Özgen, M. Adak, S. Karagöz, A. ve Ulukan, H. 1995. Bitkisel gen kaynaklarının korunma ve kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, Ziraat Bankası Kültür Yayınları, 26: 309-343.

- Romero, J.J. Castillo, M.S. and Burn, J.S. 2015. Forage Conservation Techniques: Silage and Haylage Production. NC State Extension. Accessed June. 23, 2017. <https://content.ces.ncsu.edu/forage-conservation-techniques-silage-and-haylageproduction>.
- Rotz, C.A. 2004. Harvesting and storage systems for hay and haylage. American Forage and Grassland Council. Volume 13, Roanoke, Virginia, June 13-16.
- Sabancı, C.O. Eğinlioğlu, G. Buğdaycıgil, M. ve Özpınar, H. 1995. Ege Bölgesi fiğ ıslah çalışmaları tohum verim denemeleri 1984-1993. Anadolu, Ege Tar. Ara. Ens. Dergisi 5(2): 94-98.
- Sabancı, C.O. 1994. Ege Bölgesi fiğ ıslah çalışmaları üzerine bir değerlendirme: 1979-1988. Türkiye 1. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994. İzmir. Cilt III. s. 116-119. Ege Üni. Zir. Fak. İzmir.
- Sarı, U. ve Tiryaki, İ. 2018. Alternatif Tahıl: Eskinin unutulmuş yeni bitkisi tef (*Eragrostis tef* [Zucc.] Trotter). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21(3), 447-456.
- Schroeder, J.W. 2004. Haylage and Other Fermented Forages. AS 1252.
- Soysal, M.İ. 2009. Manda ve ürünleri Üretimi, Tekirdağ, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ders Notları. ISBN, (978-9944), 5405-3.
- Stewart, A.V. 1996. Plantain (*Plantago lanceolata*) • A potential pasture species Proceedings of the New Zealand Grassland Association 58: 77-86.
- Südekum, K.H. Gerlach, K. and Böttger, C. 2016. Estimating the nutritive value of forage and grain legumes – Requirements and considerations. The journal of the International Legume Society, Issue 12, April 2016, 11-13
- Şahin, A. Ulutaş, A. ve Yıldırım, A. 2013. Türkiye ve Dünya’da Manda Yetiştiriciliği. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, (8), 65-70.
- Şekerden, Ö. 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği), Temizyürek Ofset Matbaacılık Antakya Hatay.
- Tamkoç, A. ve Avcı, A.A. 2004. Doğal vejetasyondan seçilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatları arasındaki bazı farklılıkların belirlenmesi. Selçuk Üni. Zir. Fak. Dergisi 18(34): 114-117.
- Tan, M. Koç, A. ve Erkovan, H.İ. 2002. Dumlu yöresi (Erzurum) tuzlu-alkali topraklarında yetişebilecek yem bitkisi türlerinin belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 33(3): 277-81.
- Tan, S. ve Köksal, H. 2004. Sürdürülebilir Tarım. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, T.E.A.E. – Bakış, Sayı: 5, Nüsha 2.
- Tan, M. ve Temel, S. 2012. Alternatif Yem Bitkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No: 246, 233 s, Erzurum.
- Tan, M. 2018. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları NO: 256, Erzurum, 356 s.
- Tan, M. ve Temel, S. 2019. Her Yönüyle Kinoa. Önemi, Kullanılması ve Yetiştiriciliği. İksad Yayınevi, Ankara, ISBN: 978-605-7875-88-4, 177 s.
- Temel, S. Yılmaz, İ.H. Keskin, B. ve Şimşek, U. 2014. İğdır Ovası Halomorfik Toprakların Değerlendirilmesinde Kullanılabilecek Yem Bitkisi Türlerinin Belirlenmesi, TÜBİTAK-TOVAG-110O259, (Sonuç Raporu).
- Temel, S. Keskin, B. Şimşek, U. ve Yılmaz, İ.H. 2015. Bazı Çok Yıllık Yem Bitkisi Türlerinin m²deki Bitki Çıkışına Halomorfik Toprak Koşullarının Etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Derg., 12(1): 46-55.
- Tezel, T. 2018. Sanayici Gözüyle Süt Sektörünün Güncel Sorunları. Süt Dünyası, sayı 70, s:20.
- Undersander, D. 2015. Making Baleage. <https://fyi.extension.wisc.edu/forages/files/2015/06/Making-Baleage.pdf>
- Undi, M. Wittenberg, K. McGeough, E.J. and Ominski, K.H. 2016. Impact of forage legumes on greenhouse gas output and carbon footprint of meat and milk. The journal of the International Legume Society, Issue 12, April 2016, 26-28.
- Yalçınkaya, M.Y. 2012. Değişik Meyve Posası Silajlarının Biyokimyasal Özellikleri. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.

BAHÇE BİTKİLERİ ÜRETİMİ

MEYVE ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Prof. Dr. Ayzin B. KÜDEN¹ Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU¹ Prof. Dr. Ali KÜDEN¹

ÖZET

Anadolu, özellikle meyvecilik açısından dünyanın önemli gen merkezlerinden biri olup, ülkemiz meyve üretim ve dışsatımı yönünden önde gelmektedir. Anadolu antepfıstığı, armut, ayva, badem, ceviz, elma, erik, fındık, incir, kayısı, kestane, kiraz, kuşburnu, nar, vişne, zeytin gibi meyve türlerinin birincil veya ikincil gen merkezini oluşturarak gelişimlerini Anadolu coğrafyasında tamamlamışlardır.

Ülkemizin sahip olduğu farklı iklim koşulları ve mikro klima alanları ılıman, subtropik ve hatta tropik gibi çok farklı grup meyve türlerinin dahi yetiştirilebilmesine olanak sağlamakta ve ülke ekonomisine önemli katkılar yapmaktadır.

Kültürü yapılan 138 meyve türünden, subtropik meyve türleri de dâhil olmak üzere 75 tür ülkemizde yetiştirilebilmekte olup, son yıllarda bazı tropik meyve türleri de girmiştir. Böylece, bitkisel üretim içerisinde çok önemli bir yere sahip olan meyvecilikte türler ve çeşitler bazında zenginlik bulunmakta, bunların üretimi arz ve talep dengesine göre değişmektedir. Bu çeşitlilik, özellikle biyotik ve abiyotik ıslah çalışmalarına önemli bir materyal kaynağı sağlamaktadır.

Ülkemizde meyve üretimi her yıl daha da artmakta 2000 yılında 12,04 milyon ton olan yaş meyve üretimi, 1,78 kat artarak 2018 yılında 21,40 milyon tona yükselmiştir.

Türkiye, 2016 yılı verilerine göre dünyada meyve üretiminde söz sahibi olup, 4. sırada yer almaktadır. Kiraz, incir ve kayısı üretiminde dünyada birinci, ayva üretiminde ikinci, turunçgiller üretiminde sekizinci sırada yer almaktadır (FAO 2017). Meyve ihracatında öne çıkan meyveler; Limon, Mandarin, Kiraz-vişne, Portakal, Üzüm, Nar, Elma ve Greyfurt'tur. Sektörün en fazla ihracat yaptığı ülkeler; Rusya Federasyonu, Irak, Almanya, Romanya, Ukrayna, Suudi Arabistan, Bulgaristan, Polonya, Beyaz Rusya ve İtalya'dır. Sektörün en fazla ihracat yaptığı ülke grupları; Bağımsız Devletler Topluluğu, Avrupa Birliği Ülkeleri, Ortadoğu Ülkeleri, Diğer Avrupa Ülkeleri, Uzakdoğu Ülkeleri, Diğer Asya Ülkeleri, Kuzey Amerika Serbest Ticaret, Afrika Ülkeleri, Okyanusya Ülkeleri, Serbest Bölgeler ve Diğer Amerikan Ülkeleridir.

2016 yılı itibarıyla Çin 272 milyon tonluk üretimi ile dünyada en fazla yaş meyve üreten ülke konumundadır. Çin dünya yaş meyve üretiminden %31 oranında pay almaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla Hindistan (90,8 milyon ton) ve Brezilya (39,6 milyon ton) izlemektedir. Türkiye 21,7 milyon tonluk yaş meyve üretimi ile dünya sıralamasında beşinci sırada yer almakta ve dünya yaş meyve üretiminden %3 oranında pay almaktadır. TÜİK, 2017 yılı verilerine göre, elma yaklaşık 3 milyon tonluk üretimi ile Türkiye'de en çok yetiştirilen meyvedir. Elmayı sırasıyla; sofralık üzüm (2,1 milyon ton) ve portakal (1,9 milyon ton) izlemektedir.

Anahtar sözcükler: Meyvecilik, üretim, ihracat, sorunlar ve çözümleri

¹ Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

ILIMAN İKLİM MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Yumuşak Çekirdekli Meyveler

Mevcut Durum

Ülkemizde 2018 yılı itibarıyla yumuşak çekirdekli meyve üretim miktarı 4.342.569 tondur ve toplam yaş meyve üretiminin %20,29'unu oluşturmaktadır. Ülkemiz yumuşak çekirdekli meyve türlerinin yetiştiriciliği için çok uygun ekolojik koşullara sahip olup, bu grup içerisinde elma üretimi 3.625.960 ton ile ilk sırayı almakta, bunu 519.451 ton ile armut ve 176.479 ton ile ayva izlemektedir.

Genel olarak, yumuşak çekirdekli meyve türlerinde, üretimin önemli bir bölümü iç pazarda değerlendirilmektedir. 2018 yılında 245.306 ton elma ihraç edilerek 95.475 bin \$ gelir elde edilmiş, armutta bu değerler 46.811 ton ihracat ve 21.818 bin \$ gelir şeklinde olmuştur. Tüm meyve türlerinin FAO ve TÜİK'e göre 2017 ve 2018 yılı üretim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (FAO 2017; TÜİK 2019).

Ülkemizde en fazla elma üreten iller yaklaşık üretimin %50'sinin üreten Isparta, Karaman ve Niğde illeridir. Dünya elma üretiminde ilk üçüncü veya dördüncü sıralarda yer aldığımız elma ihracatımız çok düşük seviyelerdedir. Dünya pazarlarından yere edinebilmek için pazarın isteklerine uygun çeşitler ve yüksek kalitede pazarlanabilir ürün elde etmek zorunludur. Bugün dünya pazarına hakim olan çeşitler, Fuji, Gala, Granny Smith, Scarlet Spur, Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Golden Reinders, Pink Lady, Modi vb. gibi çeşitlerdir. Modi gibi dünyanın kulüp elma çeşitlerinin sözleşmeli üretimi ile yurtdışına elma ihracatı artırılabilir.

Elma meyvesi taze olarak veya meyve suyu olarak değerlendirmenin yanısıra kurutulmuş meyve olarak da değerlendirilme imkanları da artmaktadır (Akdağ 2011).

Yumuşak çekirdekli meyveler grubu içerisinde ikinci önemli meyve türü olan armut üretimi 519.451 ton olup, ülkemiz dünyada Çin, ABD, İtalya ve İspanya'nın ardından 5. sırada bulunmaktadır. Türkiye, üretim bakımından ilk sıralarda bulunmasına rağmen ihracatımız çok az olup, en fazla Suudi Arabistan, İran ve Irak'a yapılmaktadır. Bir miktar kurutulmuş armut ve organik armut yetiştiriciliğimiz de mevcuttur.

Elmada olduğu gibi armutta da depolamada oldukça başarılı olup, ürünün daha yüksek fiyatlarla değerlendirilmesi sağlanmaktadır. En fazla yetiştirilen yerli ve yabancı kökenli armut çeşitleri; Deveci, Santa Maria, Akça, Ankara, Kieffer, Etrusca, Mustafabey, Hacı Hamza (Malatya), Limon (Malatya), Abbe Fetel, Williams, Bahribey'dir. Üretimi önerilen başlıca önemli çeşitler Akça, Etrusca, Akçay 77, Santa Maria, Kieffer, Deveci, Ankara, Hosui, Kosui ve Atago çeşitleridir.

Armut bahçelerinin ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı klon anaçlar üzerinde (Old Home x Farmingdale grubu vb.) kısmi tolerant çeşitler ile kurulması önerilmektedir. Son yıllarda OHxF333, Quince-A, BA-29, Fox-11,9 vb. anaçlar üzerine aşılı fidanlar ile modern armut bahçeleri kurulmaya başlamıştır. Bu bahçeler artırılmalıdır.

Ülkemiz, dünya ayva üretiminde 174.038 ton ile ilk sırada yer almakta olup, üretimin %10'a yakın bir bölümü ihraç edilmektedir. Ayva üretiminin en fazla yapıldığı il Sakarya olup, ihracatın en fazla yapıldığı ülkeler ise, Rusya ve Almanya'dır. Üretimimiz tamamen yerli çeşitlerle yapılmakta olup, en önemli çeşidimiz Eşme ayva çeşididir. Bunun yanısıra yetiştirilen diğer çeşitler, Ege-22 (Ekmek), Gördes, Limon, Altın, Beyaz, Bencikli, Ege-25 (İstanbul), Demir, Şekergevrek, Tekkeş, Havan ve

Viranyadevi ayva çeşitleridir. İlk üç çeşit kapama bahçeler halinde değerleri ise daha çok ev bahçelerinde veya dağınık olarak yetiştirilmektedir.

Çizelge 1. Ilıman iklim ve bazı subtropik meyve türlerinin üretim değerleri

Meyve Türleri	Meyve Üretimi (ton)	
	2017 (FAO)	2018 (TÜİK)
Elma	3.030.264	3.625.960
Armut	503.004	519.451
Ayva	174.038	176.479
Yenidünya		15.984
Trabzon hurması		46.676
Muşmula		4.695
Kaysı	985.000	750.000
Şeftali	771.459	667.982
Nektarin		121.475
Kiraz	627.132	639.564
Vişne	181.874	184.167
Erik	291.934	296.878
Fındık	675.000	515.000
Antep Fıstığı	78.000	240.000
Ceviz	210.000	215.000
Badem	90.000	100.000
Kestane	62.904	63.580
Çilek	400.067	440.968
Dut		66.647
Kivi	56.164	61.920
Ahududu		5.875
Böğürtlen		2.540
Üzüm	4.200.000	3.933.000

(FAO 2017; TÜİK 2018)

Çizelge 2. Yaş meyve ihracat değerleri (AKİB, 2019)

2017-2018 (OCAK-ARALIK AYI) TÜRKİYE GENELİ YAŞ MEYVE'DE İHRACAT YAPILAN İLK 10 ÜRÜN									
ÜRÜNLER	OCAK-ARALIK 2017		OCAK-ARALIK 2018		DEĞİŞİM ORANI (%)		2018 PAYI (%)		
	MIKTAR (KG)	DEĞER (DOLAR)	MIKTAR (KG)	DEĞER (DOLAR)	MIK.	DEĞER	MIK.	DEĞER	
1	KIRAZ-VIŞNE	59.871.066	159.022.829	76.138.270	161.686.260	27	2	6	20
2	ÜZÜM	279.724.270	196.874.941	182.163.177	121.856.678	-35	-38	15	15
3	NAR	163.772.962	96.715.346	207.622.755	114.752.607	27	19	18	14
4	ELMA	181.722.035	52.971.908	245.306.630	95.475.499	35	80	21	12
5	ŞEFTALİ	89.502.623	70.317.291	128.587.524	87.537.639	44	24	11	11
6	KESTANE	9.883.503	37.033.431	12.963.625	43.247.430	31	17	1	5
7	KAYISI	63.517.811	44.527.359	71.406.911	41.120.641	12	-8	6	5
8	İNCİR	16.131.376	46.245.192	17.032.431	38.896.600	6	-16	1	5
9	ÇİLEK	13.678.128	12.283.311	20.112.839	23.973.257	47	95	2	3
10	ERİK	44.119.656	23.078.869	69.810.482	22.326.765	58	-3	6	3
	Toplam	1.015.215.138	793.204.109	1.178.192.762	825.571.089	16	4	100	100

NOT: Ürünler, 2018 yılı FOB (\$) değerlerine göre sıralanmıştır.

Yumuşak Çekirdekli Meyve Türlerinde Gelecek

Elma, armut ve ayva gibi önemli yumuşak çekirdekli meyve türlerinde dünya üretiminde ilk sıralarda yer almamıza rağmen bilgi noksanlığı nedeniyle verim ve kalitede yeterli bir üretim artışı ve ihracatı sağlanamamıştır. Güncelliğini kaybetmiş eski ve küçük bahçelerin sökülerek ihracata yönelik yeni çeşit ve sistemlerle modernizasyonu ve yeni kurulacak bahçelerin ismine doğru, sertifikalı, spur çeşitlerle ve bodur ya da yarı bodur klon anaçlarıyla kurulmasında yarar vardır. Bu bahçelerde dikim sistemlerinin, kültürel bakım işlemlerinin doğru ve kalıntı bırakmayacak şekilde uygulanması ve doğru zamanda hasat edilmesi gerekmektedir.

Özellikle armut ve ayvada karışık bahçeler yerine standart ve armutta ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı çeşitlerle kapama bahçeler kurulmalıdır.

İklim değişikliği dünyada olduğu gibi ülkemizi de oldukça etkilemektedir. Bu nedenle, ortaya çıkacak biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, meyve kalitesi yüksek, depolama süresi oldukça uzun olan birçok yerli çeşidimizin yok olmadan koruma altına alınması ve ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi gerekmektedir.

En çok taze meyve satışımız başta Rusya olmak üzere Doğu Avrupa ülkelerine yapılmaktadır. Elmadaki rakibimiz Polonya olup, bu pazara girmek için Polonya'nın iklim ve hastalıklar nedeniyle yetiştiremediği ve dünya pazarının %60'ını oluşturan Granny Smith, Pink Lady, Fuji ve Red Delicious Grubu elma çeşitlerini yetiştirerek ihracat imkânı artırılabilir.

Kaliteli meyve muhafazası için makinalı soğutma ve kontrollü atmosfer depolarının sayıları ve kapasiteleri mutlaka artırılmalıdır, şu an için ülkemizin Nevşehir'deki depolar dahil 2-2.5 milyon tonluk bir kapasiteye sahip olduğunu ve sadece elma

üretimimizin yaklaşık 3.5 milyon tonun üzerinde olduğunu varsayarsak en az 6 milyon tonluk bir kapasiteye çıkartılması ürünlerin değerlendirilmesi açısından son derece önemlidir.

Kaliteli meyve üretimi ve yüksek verim için kapama ve modern bahçe tesisi, yönetimi ve hasat sonu muhafazası konusunda üreticiler, kamu ve özel sektör yayımcıları ve danışmanları, budamacılar ve depo sorumluları hizmet içi eğitim almalıdır.

Ülkemizde en fazla sorunlardan birine çözüm olarak ismine doğru, sertifikalı, virüsten ari materyal temin eden kamu ve özel sektör damızlık parsellerinin EPPO normlarına uygun olarak kurulmasıdır. Fidanlıklarda ismine doğru kalem damızlıklarının bulunmayışı nedeniyle Eşme adı altında üretilen farklı tiplerin meyveleri ile standardizasyonun sağlanamaması pazarlamada önemli bir sorun meydana getirmektedir.

Üretimden tüketime soğuk zincir sistemi oluşturulmalı, ileri muhafaza tekniklerinin uygulanabildiği soğuk depoların kapasitesi artırılmalı ve yaygınlaştırılmalı ve üründe standardizasyon ve ambalajlama modernize edilmelidir.

Üretici birlikleri, kooperatifler oluşturularak ürünün değerlendirilme ve pazarlanması şansı artırılmalıdır. Üretim, depolama ve pazarlama aşamalarında girdi fiyatlarının yüksekliği nedeniyle rekabet şansının yükseltilebilmesi için kredi ve destek miktarları artırılmalıdır.

Ar-Ge faaliyetleri (çeşit ve anaç ıslahı, yetiştiricilik ve muhafaza teknikleri vb. alanlarında) geliştirilmelidir.

İhracatta pazarlama kolaylığı ve iç tüketimde toplum sağlığı için üretimde sertifikalı modeller (organik tarım, İTU, Global GAP) yaygınlaştırılmalıdır, Kalıntı analiz laboratuvarlarının sayısı ülke genelinde artırılmalıdır, coğrafik işaretleme, markalaşma, tanıtım vb. faaliyetlere önem verilmelidir,

Ayrıca, bu türlerde sanayi geliştirilmeli ve yüksek kalitede kurutulmuş ve işlenmiş ürünlere yeterli miktarda ve düşük fiyatla ürün sağlamak üzere uygun çeşitler ile yetiştiricilik modelleri geliştirilmelidir (Dumanoğlu vd. 2015).

Sert Çekirdekli Meyveler

Mevcut Durum

Toplam yaş meyve üretiminde %12,59'luk paya sahip olan sert çekirdekli grubu üretim miktarı 2.694.663 tondur. En fazla üretilen tür ise 789.457 ton ile şeftalidir. Sert çekirdekli grubunda ikinci sırada bulunan kayısı üretim miktarı 750.000 ton olup, onu kiraz (639.564 ton) erik (296.878 ton) ve vişne (184.167 ton) izlemektedir.

Dünya genelinde yaklaşık 230 bin ton kuru kayısı elde edilmektedir. Üretilen kuru kayısıların her yıl 100 bin ton civarı dünya ticaretine konu olmakta ve katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin dünya kuru kayısı üretimindeki payı %55-60 ve ihracatındaki payı ise %80-85'dir. Kuru kayısı ihracatı ülkemize yıllık yaklaşık 300-350 milyon dolar döviz girdisi sağlamaktadır. Dünya genelinde 102 farklı ülkeye kuru kayısı ihracatı gerçekleştirilmektedir. En önemli ihracat pazarımız %40-45'lik pay ile Avrupa Birliği ülkeleridir. ABD %10-15'lik pay ile ikinci sırada yer almaktadır.

Kuru ve sofralık kayısıda Malatya, erkenci kayısıda Mut/Mersin lider konumdadır. Hacıhaliloğlu, Malatya'nın en önemli kurutmalık kayısı çeşididir. Kayısı hasadı Akdeniz bölgesinde açıkta Nisan ayı sonunda, örtüaltında Nisan ayının ikinci, üçüncü haftasında başlamaktadır. Türkiye'de yetiştirilen önemli sofralık kayısı çeşitleri Hasanbey, Alkaya, Aprikoz (Şalak), Şekerpare, Şam, Turfanda İzmir, Alyanak, Tokaloğlu, Ethembey, Alatayıldızı, Çağataybey, Karacabey, Mahmudun Eriği, Adilcevaş 5, İri Bitirgen, Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer, Canino, Luizet, Roxana, Ninfa, Mikado, Mogador ve Aurora'dır. Kuru kayısı üretimi ise ağırlıklı olarak Malatya ilinde gerçekleştirilmektedir. Bölgede yetiştirilen kurutmalık özelliklere sahip kayısı çeşitleri Hacıhaliloğlu, Kabaası, Çataloğlu, Soğancı ve Çöloğlu çeşitleridir. Ülkemizde kayısı yetiştiriciliğinde en yaygın kullanılan anaç ise kayısı çöğürüdür. Son yıllarda özellikle sofralık üretimin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz bölgesinde klon anaçlar (Myrobalan 29 C, Marianna GF 8-1, Saint Julien (Pixy) klon anaçları) üzerine aşılı fidan üretimleri yaygınlaşmaktadır (Küden ve ark. 2019a).

Taze olarak tüketilen meyveler içerisinde kiraz, dünyada en fazla tüketilen meyveler arasında yer almaktadır. Kiraz meyvelerinin kendine has albeni, tat, aroma, lezzet ve iriliğe sahip olması; bunun yanı sıra çocuklar tarafından zevkle ve kolaylıkla yenilmesi nedenleriyle hem iç hem dış pazarlarda tüketicinin ısrarla aradığı ve severek tükettiği bir meyve olmasını sağlamıştır. 2017 yılı verilerine göre dünya kiraz üretimi 2,4 milyon ton seviyelerinde gerçekleşmiştir. Türkiye dünyada kiraz üretiminde özellikle 0900 Ziraat çeşidi ile lider konumdadır. Türkiye'nin kiraz üretimi 627.132 tondur. ABD (398.140 ton), İran (140.081 ton), Şili (126.642 ton), İtalya (118.259 ton) ve İspanya (114.433 ton) diğer önemli üretici ülkelerdir.

Türkiye'de kiraz üretim miktarı 2018 yılında 639.564 ton düzeyindedir. Ülkemizde en çok kiraz üretiminin gerçekleştiği iller İzmir, Manisa, Konya, Afyonkarahisar, Amasya, Bursa ve Isparta illeridir. Türkiye'de geniş üretim alanına sahip olan kirazın 2019 yılında 80.400 ton kadarı taze olarak ihraç edilmiştir. Değer olarak bakıldığında 2019 yılında 183 milyon dolarlık taze kiraz ihracatı gerçekleştirilmiştir. 2016-2019 yıllarında en çok ihracat yapılan ülkeler miktar bazında; Almanya, Rusya Federasyonu ve Irak, değer bazında ise; Almanya, Rusya Federasyonu, Hollanda olarak sıralanmaktadır. Endüstriyel amaçlı işlenmiş kiraz ihracatımız (dondurulmuş, kurutulmuş, konserve edilmiş) ise yılda ortalama 20 bin tonu bulmaktadır.

Kiraz çeşidi olarak ülkemizde 0900 Ziraat, Lambert ve özellikle 0900 Ziraat çeşidinin tozlayıcısı Starks Gold çeşitlerinin yanısıra Regina, Sweetheart, Kordia, Summit, Bigarreau Gaucher, Merton Late, Precoce de Bernard, Octavia, Belge, Veysel, Noir de Meched, Rainier, Prime Giant, Lapins, Brooks, Burlat, Ferrovio ve Staccato gibi dış pazarda önemli yabancı çeşitlerin yetiştiriciliği gelişmektedir. Ülkemizde kiraz yetiştiriciliği genel olarak kuş kirazı (%40) ve mahlep (%30) anaçları üzerinde yapılmaktadır. Bodur ve yarı bodur klon anaçların özellikle 2000'li yıllarda ülkemize girişinden sonra SL 64, Gisela 6, Gisela 5, MaxMa serisi vb. yarı bodur ve bodur klon anaçlar üzerinde kurulu bahçelerin oranı %30'a çıkmıştır. Sık dikim kiraz bahçelerinde doğru terbiye sistemlerinin uygulanması da önem arz etmekte olup, MaxMa 14, Gisela 5 ve Gisela 6 üzerinde Spindel, Drapeau, Çalı, Mikado, Üç dallı, UFO ve BiBAUM gibi terbiye sistemleri uygulanabilmektedir (Küden ve Küden 2019).

Ülkemiz vişnede de dünyanın önemli ülkelerinden birisidir. Bununla birlikte vişne tarımı yapılan alanlarımız 2009-2013 sürecinde %5.6, üretim miktarı %6.7 oranında azalmıştır. Vişne üretimimiz 2018 yılı verilerine göre 217 bin dekar alan üzerinde

184.167 bin ton civarındadır (Çizelge 1). Dünyada, Türkiye, Rusya, Polonya, Ukrayna ve İran önemli vişne üreticisi ülkelerdir (faostat.fao.org, 2017). Ülkemizde meyve suyu sanayinin bu meyve türüne olan talebi oldukça yüksektir ve 2010 yılında üretilen vişnenin %38'i (74 bin ton) bu sektör tarafından kullanılmıştır (Akdağ, 2011).

Türkiye 771.459 ton şeftali yetiştiriciliği ile Çin (14.294.973 ton), İspanya (1.799.685 ton), İtalya (1.250.721 ton), Yunanistan (938.000 ton) ve ABD (775.189 ton) ülkelerinin arkasından altıncı sırada yer almaktadır (FAO, 2017). Ülkemiz şeftalinin gen merkezi olmamasına rağmen Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki birkaç il dışında hemen her yerde yetiştirilebilen, adaptasyon yeteneği yüksek bir türdür. Akdeniz Bölgesi'nde erkenci şeftali-nektarin yetiştiriciliği, bölgeye örtüaltında yetiştiriciliğin de girmesiyle ihracatta oldukça stratejik bir önem kazanmıştır. Olgunlaşma zamanları bakımından Akdeniz Bölgesi'ni Ege ve Marmara Bölgeleri izlemektedir.

Ülkemizde 1980 yılında introdüksiyonu yapılan ve hala üretimde olan şeftali nektarin çeşitleri mevcuttur. Daha sonra gerek Bakanlık, gerek üniversiteler ve daha sonra da özel sektörün yurtdışından getirdiği şeftali nektarin çeşitlerinin sayısı oldukça fazladır. Bugün hala üretimde olan çeşitlerin bazıları; Flored, Francoise, Springcrest, Transvalia, Maycrest, Royal Gem, Rich Lady, Blazing Gold, Redhaven, Glohaven, Red Globe, Rome Star, Elegant Lady, J.H.Hale, Monroe, Rio Oso Gem, Red Star, Extreme Big, Extreme July, Blake, Extreme 314, Üstün şeftali çeşitleri ile Gransun, May Glo, Big Bang, Silver King, Super Red, Armking, Silver Splendid, Big Top, Stark Red Gold, Fantasia, Venüs, Morsianna-51, Caldesi 85, Extreme Sunny ve Extreme Delight nektarin çeşitleridir.

Bugün ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen tüylü (şeftali), tüsüz (nektarin) yetiştiriciliğine son yıllarda domates (yassı) şeftalisi de katılmıştır. Şeftali ve nektarin yetiştiriciliğinde en önemli konulardan biri bölgelere uygun çeşit seçimidir. Aksi takdirde soğuklama gereksinimlerine bakılmaksızın Akdeniz bölgesine getirilen soğuk isteği yüksek çeşitten verim alınamayacak, Marmara bölgesine götürülen düşük soğuklama isteyen, erkenci çeşit de ilkbahar geç donlarından zarar görecektir. Çeşit seçiminin yanısıra, toprak koşullarına uygun anaç seçimi de önem kazanmakta, son yıllarda çok kullanılan GF 677 ve Garnem anaçları yanısıra Rootpac anaçları da farklı bölgelerde anaç olarak kullanılmaya başlanmıştır (Küden vd. 2019b).

Türkiye, 2018 yılında 128.587.524 kg şeftali ihraç ederek üretim artışının yanısıra ihracatta da artış sağlamış, bu değer yaş meyve sebze ihracatının % 4'ünü oluşturmuştur. En fazla ihracat Rusya, Irak, Romanya, Suudi Arabistan ve Suriye'ye yapılmıştır (UIB 2019).

Ülkemiz iklim koşulları farklı erik türlerinin farklı iklim bölgelerinde yetiştiriciliğine imkan sağlamaktadır. Soğuklama gereksinimi yüksek olan Avrupa grubu erikler İç Anadolu bölgesi, göller bölgesi gibi daha karasal iklim bölgelerinde yetiştirilirken, Japon grubu ve Can grubu erikler özellikle Akdeniz bölgesinde erkencilik avantajından yararlanarak yetiştirilmekte ve turfanda olarak pazarlanabilmektedir.

Türkiye (297 bin ton), dünya erik üretiminde Çin (6 milyon ton), Romanya (424 bin ton), Sırbistan (392 bin ton) ve Şili'nin (300 bin ton) arkasından ilk sıraları almaktadır (faostat.fao.org 2014). Ülkemizde erik üretimi giderek artmaktadır. Türkiye'nin erik ihracatı son yıllarda büyük artış göstermiş, 2018 yılında 69.810 tona ulaşmıştır. Bu ihracat daha çok Japon grubu erik çeşitleri ile Mersin, Hatay, Bursa, Antalya ve Adana'yapılmaktadır.

Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Gelecek

Kiraz, kayısı, şeftali-nektarin, erik ve vişne gibi önemli sert çekirdekli meyve türlerinde ismine doğru, sağlıklı ve sertifikalı fidanlarla bahçe tesisinin yapılması için EPPO kriterlerine uygun çeşit, tohum ve klon anacı damızlıklarının bulunması gereklidir.

Kiraz bahçelerinin dış pazar isteklerine cevap verecek düzeyde kaliteli, Avrupa'daki kiraz fiyatlarının en düşük olduğu dönemde olgunlaşan çeşitlerle yapılmasında yarar vardır. Kirazda son yıllarda Gisel-A serisi anaçlar ülkemizde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, bazı ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de bu anaçlarla ilgili bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Maxma, Wariot, Tabel, SL64 gibi klon anaçlarının kullanımı da desteklenmeli ve idris ve kuş kirazı populasyonu içinde uygun anaç seleksiyonu çalışmalarına hız verilmelidir.

Özellikle taze meyve ihracatında kirazda "Türk kirazı" isim ile dünya pazarında yakaladığımız başarı, markalaşmanın da önemi bakımından diğer meyve türlerimiz için örnek olmaktadır. Bu başarının devam ettirilmesi sağlanmalıdır. Çiçeklenme döneminde meydana gelen yağışların arı uçuşunu engellemesi sonucunda döllemenin olumsuz yönde etkilenmesi, hasada yakın dönemde meydana gelen aşırı ve uzun süreli yağışların çatlamalara neden olması önlenmelidir. Katma değer ve birim fiyatı en yüksek tarımsal ürünlerimizden birisi olan kirazda zamansız yağmur ve dolu yağışları gibi olumsuz hava şartlarından ürünü koruyabilmek için diğer ülkelerde yaygın şekilde kullanılmakta olan, ülkemizde ise bağcılıkta son dönemde kullanıma geçen **örtü altı üretim modelinin** yaygınlık kazanması ve üreticinin bu alanda yapacağı yatırımlara destek sağlanması gerekmektedir.

Erkenci ve geç hasat edilen yeni kiraz çeşitlerinin hızla introduksiyonu yapıp adaptasyon parselleri kurularak üretime alınmalıdır. Kiraz ve vişne için önemli bir maliyet sorunu olan hasadın mekanik veya kimyasal yolla yapılması için gerekli eğitim ve yayım çalışmaları yapılmalıdır. Bu amaçla makine kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Çin ile Türkiye arasındaki Zirai Karantina Anlaşmasındaki prosedürler tamamlanmış olup Türk kirazı Çin'de büyük bir pazar payına sahip olacağı düşünüldüğünden ihracata uygun çeşitlerin yetiştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Hacı Haliloğlu kayısı çeşidiyle dünya pazarına hakim olduğumuz kuru kayısının havza bazında Malatya ili listesine dâhil edilmesi ve IPARD desteklemeleri kapsamına alınması sağlanmalıdır.

Kayısı ağaçlarının ve üretim alanlarının uzaktan algılama yöntemiyle net olarak belirlenmesi yararlı olacaktır.

Ülkemizin kayısı üretim miktarı iklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla değişmektedir. İlkbahar geç donları bazı yıllar %70'leri aşan ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Bu durum yıldan yıla değişen fiyat istikrarsızlıklarına yol açmaktadır. İlkbahar geç donlarına karşı erken uyarı sistemlerinin yaygınlaştırılması, dona karşı alınacak önlemler ve ilkbahar geç donlarına dayanıklı, kaliteli çeşit ıslahı konuları öncelikli konulardan olmalıdır.

Kayısı fidancılığında özellikle Sharka virüsüne dayanıklı çeşit ıslahı, erkenci ve geççi çeşit geliştirme, bahçe tesisi ve kültürel uygulamalar (hastalık ve zararlılarla

mücadelede, gübreleme, sulama, mekanizasyon kullanımı, donla mücadele), hasat ve depolama konuları büyük önem arz etmektedir. Kayısı üretiminin yoğun yapıldığı bölgelerde kuraklık son yılların önemli sorunları arasına girmiştir. Bu anlamda basınçlı sulama sistemlerin teşvik süreci devam ettirilmelidir. İhracatın geliştirilmesi için markalaşma sağlanmalı, kuru kayısı ürünü katma değeri yüksek mamullere işlenerek, küçük ambalajlarda pazarlanmalı, ürün arzı ve fiyatların kontrolü için üretici ve ihracatçı birlikleri oluşturulmalıdır. Kayısı işleme ve paketlenme işlemlerinin modern kurutma tesislerinde kontrollü olarak yapılması, kuru kayısı ürünündeki kükürt oranının Avrupa Birliği ülkelerinin istediği gibi 2000 ppm'in üzerinde olmaması gerekmektedir.

Türkiye'de uygun çeşitler kullanılarak hem sofralık hem de sanayiye uygun yetiştiricilik yapılabilmektedir. Doğru çeşit tercihiyle mevcut şeftali ve nektarin üretiminin artırılması mümkün görülmektedir. Bugün ülkemiz şeftali ve nektarin ihracatında gerek erkencilik gerekse kalite özellikleri bakımından birçok ülkeyle rekabet edebilecek konumdadır.

Akdeniz Bölgesi'nde soğuklama gereksinimi düşük olan çeşitlerin örtüaltında yetiştiriciliğinin yapılmasıyla Akdeniz ülkelerinin tamamından daha erken dönemde meyve elde edilebilmektedir. Sert çekirdekli meyve türlerine ait çeşitlerde örtüaltı yetiştiriciliğinin, bitkilerde yıllık dal uzunluğu, yıllık dal kalınlığı, yıllık dallar üzerindeki yaprak sayısı gibi morfolojik özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı görülmüştür. Açıkta yetiştiricilikte dahi İspanya, İtalya ve Fransa gibi Akdeniz ülkelerinden daha erkenci olan ülkemizde meyveler örtü altına girdiğinde rekabet şansımız daha da artmakta olduğundan, ülkemiz erkenci meyve ihracatında artış olacağı öngörülmektedir. Örtüaltında uygun çeşitlerle yapılacak üretim sonucunda nisan ayında meyve elde etmek mümkün görülmektedir. Ayrıca, örtüaltında yetiştirilen şeftali ve nektarinlerde meyve ağaçlarının yüksek taçlandırılıp büyümesine izin verilmeyip sık dikim uygulanmasıyla birim alandan daha yüksek verim alınabilmekte ve üreticiler kar oranını artırmaktadır.

Erik yetiştiriciliği son yıllarda yeni çeşitlerin de girmesiyle yurdumuzda üretimi hızla artmaktadır. Japon grubu erikler, kumlu-killi, iyi drenajlı, alkalilik ve tuzluluk sorunu olmayan topraklarda en iyi sonucu vermektedir. Japon grubu erikler, Avrupa grubu eriklere göre daha az soğuklama gereksinimine sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı sahil bölgelerinde büyük bir avantaja sahiptirler. Mayıs ortası ile Ekim ayları arasında olgunlaşmaktadırlar (Küden vd. 2019).

Erik meyvesi, Şubat ayından itibaren 6-7 ay gibi uzun bir süre pazarlarda bulunmaktadır. Özellikle turfanda yeşil meyve olarak, ülkemizde ilk turfanda ürünler arasında önemli yer almaktadır. Meyvelerinin taze tüketimi yanında, alkollü içki ve konserve endüstrisinin gelişmesi ile komposto, reçel, ezme, marmelat ve meyve suyu yapımında kullanılmaktadır. Bunların dışında kurutulularak da pazarlanmaktadır.

Erik yetiştiriciliğinde başta Akdeniz ve Ege kıyı kesimleri, Bursa ve çevresi, Çanakkale bölgesinin yanı sıra Harran Ovasında yapılan araştırmalar, bu bölgelerde Japon eriği yetiştiriciliğinin yapılabileceğini göstermiştir.

Ülkemiz erik yetiştiriciliğinin %30'u Akdeniz Bölgesinde gerçekleşmektedir. Akdeniz Bölgesi içerisinde yapılan üretiminde %52'si Adana ve Mersin'de yapılmıştır. Akdeniz Bölgesi'nde genellikle soğuklama gereksinimi düşük olan Japon grubu erikler yetiştirilmektedir. Ülkemizde erik üretiminin tek bölgede sınırlı kalmadığı,

Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgesi'nde yoğunlaştığı görülmektedir (TÜİK 2018).

Özellikle kiraz ve Japon erikleri ile kurulacak bahçelerde uygun dölleyici çeşitlerin mutlaka bahçede bulundurulması gerekmektedir.

Dünyada talebi artmakta olan kuru erik üretiminin yaygınlaştırılması amacıyla kurutmaya uygun farklı erik çeşitlerinin yetiştirilme imkanlarının araştırılmasında büyük yarar vardır. Şeftali, kayısı ve vişnede ise, meyve suyu sanayine uygun çeşitlerin geliştirilmesine, yaygınlaştırılmasına, anlaşmalı üretim modeliyle üretimin teşvik edilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Genel olarak sert çekirdekli meyve yetiştiriciliğinde, pazarın isteklerine uygun çeşitlerle, verimin ve kalitenin yüksek olduğu, maliyeti düşük, geniş bir zaman diliminde süreklilik arz eden, mekanizasyonun etkin olarak kullanılabileceği yoğun ve modern bahçeler şeklinde sürdürülebilir tarım tekniklerinin (iyi tarım uygulamaları (İTU), Global GAP, organik tarım) yaygınlaştırılması gerekir. Doğru terbiye ve budama sistemlerinin uygulanmasındaki aksaklıklar giderilmelidir.

Uzun ıslah çalışmaları sonucunda tescil edilen yeni yerli çeşitlerin yaygın olarak kullanımı devlet tarafından teşvik edilmelidir.

Çeşit seçiminde, ülkemizin iklim avantajını iyi kullanarak özellikle sahil kuşağında ihracata yönelik erkenci çeşitlerin yetiştirilmesinin teşvik edilmelidir.

Taze meyve pazarlama imkânlarının geliştirilmesi için yetiştiricilik yapılan bölgelerde ileri teknolojiye sahip sistemlerle donatılmış soğuk hava depoları, artırılmalı, depodan alınan ürünün yine aynı soğuk zincir içerisinde, soğutuculu taşıtlarla pazara ulaştırılması konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

Kooperatifçiliğin geliştirilmesi kapsamında, sermayelerin güçlendirilmesi için finansman desteği sağlanmasında yarar vardır.

Özellikle her geçen yıl girdi maliyetlerinin artışı meyvecilik konusuna ilgi duyan genç çiftçilerin yetişememesi ve genç kuşağın her geçen gün tarıma olan ilgisinin azalması önlenmeli, özendirici teşviklerle tarıma ilgi arttırılmalıdır.

Ticarette yaşanan teknik engellerin hızlı bir şekilde aşılabilmesi amaçlı Avrupa Birliğine Tarım Ataşesi atanmasında yarar vardır.

Sert Kabuklu Meyveler

Mevcut Durum

Fındık

Fındık, bademden sonra dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyve türüdür. Dünyada yaklaşık 1 milyon ha alanda fındık üretimi yapılmakta ve bu alanların %75'i ülkemizde yer almaktadır.

TÜİK verilerine göre son beş yıllık dönemde ortalama üretim miktarımız 610 bin ton olup, 2019 yılı tahmini üretim miktarımızın 776 bin ton civarında olacağı beklenmektedir.

Fındıkta ortalama ihracat gelirimiz son 10 yılda yaklaşık 2 milyar \$ civarındadır. 2018-2019 dönemi ihracat miktarımız 270 bin ton olup karşılığında 1.592.437\$ elde edilmiştir.

Ülkemizde gerçekleştirilen 1,2 milyon ton sert kabuklu meyve üretiminin yaklaşık %50'sini fındık, %21,17'sini antepfıstığı ve %18,97'si ile ceviz üretimi oluşturmaktadır.

Fındık üretim alanlarının büyük çoğunluğu bölünmüş küçük bahçelerden oluşmaktadır. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan fındık bahçelerinin çoğu yaşlıdır ve üreticilerin büyük bir kısmı bahçelerin dışında yaşamasından dolayı bahçe bakım hizmetleri yeterince gerçekleştirilememektedir.

Fındıkta verim ve kaliteye yönelik sorunların hala tam anlamıyla çözülememiştir. Mevcut "Alan Bazlı Gelir Desteği" bu haliyle direkt üretime olumlu bir katkı sağlamamaktadır. Arazi büyüklüğü dikkate alınarak yapılan bu desteklemenin kalite ve verimliliği artıracak etkin tarım uygulamalarına kaynak teşkil etmediği görülmektedir.

Fındıkta uzun süre depolamaya müsait depolama kapasitesinin bilinmemektedir, ayrıca fındık bahçelerindeki çeşit karışımı standardizasyon ve işlemede sorunlar yaratmaktadır.

Kamu ve özel sektörde fidan üretimi amacı ile faaliyet gösteren kuruluşlar yetersiz olup, düz arazi ile eğimli arazideki fındık üretim maliyetinin farklı olmasına rağmen, alan bazlı desteğin aynıdır. Bunun değişmesinde yarar vardır. Maalesef, fındığa bağlı sanayinin ülkemizde gelişmemekte ve dışarı bağımlılık sürmektedir (Dumanoglu ve ark. 2015).

Antepfıstığı

Dünya antepfıstığı üretiminde Türkiye Gaziantep, Şanlıurfa ve Siirt illerinde 240 bin ton üretimle ABD ve İran'ın ardından üçüncü sırada bulunmaktadır (FAO, 2017). Ülkemizde Siirt, Kırmızı, Uzun, Halebi, Tekin, Barak Yıldızı, Sultani, Keten Köyneği, vb. çeşitler yaygın olarak kullanılmaktadır. Antepfıstığı ağaçlarında gözlenen başlıca fizyolojik problemler; periyodisite, fis ve çıtlak olmayan meyve oluşumudur. Antepfıstığında fis meyve oluşumu, meyve tutumu ve meyve dolumu aşamalarında gözlenebilir. Fis meyve oluşumunu; erkek ağaçların dişilerde aynı zamanda çiçek açmamasından kaynaklanan çiçek tozu yetersizliğinden ya da çiçeklenme zamanındaki uygun olmayan ekolojik koşullardan kaynaklanabildiği gibi; bahçede yer alan erkek ağaç sayısının azlığı gibi faktörler de etkileyebilmektedir.

Antepfıstığı ürün miktarındaki bu dalgalanmaların esas nedeni şiddetli periyodisitedir. Ayrıca ilkbahar geç donları ve bölgesel kuraklıklar da üretimi olumsuz etkilemektedir. Antepfıstığında ithalat yok denecek kadar azdır. İhracat miktarı ise düşük olup 1.547 ton kabuklu ve 2.401 ton kabuksuz üründür. Çeşitlerimizin dar uzun şekilli olması, çıtlama aralığının ve çıtlama oranının yüksek olmaması, üretim miktarı ve dolayısıyla fiyatlardaki sert dalgalanmalar ihracatın önündeki en önemli sorunlardır. Antepfıstığı üretiminde iri, çıtlak ve periyodisite eğilimi daha az olan Siirt ve Tekin gibi çeşitlere yönelmeli (Erdoğan, 2014), lisanslı depoculuk gündeme gelmeli ve stoklama organizasyonu ile pazar fiyatları regüle edilmelidir.

Badem

Ülkemizde özellikle Ege ve Akdeniz bölgesi'nin doğal yetişen meyve türlerinden olan badem bugün 100.000 ton üretim değerine erişmiştir (TÜİK 2019). Badem yetiştiriciliği son yıllarda Güneydoğu bölgesinde oldukça fazla yayılmış ve Adıyaman ili ve çevresinde gelecek vadeden bir ürün haline gelmiştir.

Ülkemiz badem gen merkezi olması nedeniyle çok sayıda genotip ve yerli çeşit ıslah edilmiş olmasına rağmen gerek verim gerekse meyve kalitesi açısından ticari anlamda üretiminin sınırlı kalması nedeniyle ülkemizde genelinde butik üretimler dışında yoğun olarak yabancı badem çeşitlerinin kullanılmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde badem üretiminde standart çeşitlerle tesis edilmiş kapama bahçeler henüz arzu edilen seviyeye ulaşmamıştır.

Bademde tozlanma ve dölleme büyük ölçüde arılarla sağlanır. Badem bahçelerinde tozlanma zamanı kendine verimli çeşit dahi olsa yeterli arı kovanının bahçe içine konması gerekir.

Yetiştiriciliği sınırlayan önemli diğer faktörler; ilkbaharın geç ve sonbahar erken donları, eski bahçelerdeki mevcut yerli çeşitlerdeki verim düşüklüğü, bölgelere uygun çeşit seçimi yapılmamış olmasıdır.

Ceviz

Türkiye, dünya ceviz üretiminde Çin, İran ve ABD'nin ardından dördüncü sırada yer almaktadır (FAO 2017). Üretimimiz 2018 yılında 215.000 tona ulaşmıştır (TÜİK 2019). Cevizde yıllar içinde üretim artışı sağlanmasına rağmen iç piyasanın talebi karşılanamamakta ve her yıl Ukrayna başta olmak üzere değişik ülkelerden ceviz ithal edilmektedir. Ceviz üretimindeki verim düşüklüğü önemli bir sorundur.

Genellikle ceviz plantasyonlarımızın uç tomurcukları verimli olan ve ilkbahar geç donlarından etkilenen yerli ceviz çeşitleri ile kurulmuş olması ürün kayıplarına ve verimsizliğe neden olmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda özellikle Chandler ve Pedro gibi uç ve yan tomurcukları verimli çeşitler ve Franquette, Fernor ve Fernette gibi daha geç yapraklanan çeşitlerle bahçeler tesis edilmeye başlanmıştır. Ancak ceviz yetiştiriciliğinin, ceviz ve badem üretimine açılmış, orman vasfındaki arazilerde yapılıyor olması, ağaç gelişimi ve verimliliğin önündeki önemli bir engeldir. Cevizde ismine doğru, aşıllı ve sertifikalı fidan üretimi yeterli değildir.

Kestane

Ülkemizde kestane üretimi standart çeşitlerle ve genellikle kapama bahçeler şeklinde yapılamadığından, Türkiye dünya sıralamasında potansiyeline uygun bir yerde bulunmamaktadır.

Kestane yetiştiriciliğini sınırlayan önemli etmenlerden biri hastalık ve zararlılardır. Ülkemizde ve dünyada kestane ağacını tehdit eden hastalığın başında kestane kanseri gelmektedir. Kestane kanserine neden olan etmen (*Cryphonectria parasitica*), hem Avrupa (*Castanea sativa*) hem de Amerikan (*C. dentata*) kestanelerinde kurumalara neden olmaktadır. Hastalık nedeniyle Ülkemizde kestane üretimi yıldan yıla azalmaktadır. Kestane kanserinden dolayı 1990'lı yıllarda 90 bin ton olan üretimimiz 2018 yılında 64.000 bin tona düşmüştür.

Sert Kabuklu Meyve Türlerinde Gelecek

Fındık

Ekonomik ömrünü yitirmiş fındık bahçeleri belirli bir plan dâhilinde mutlaka gençleştirilmeli ya da yenilenmelidir. Özellikle fındıkta görülen çeşit karışıklığının giderilmesi, dış pazar talebi dikkate alınarak kaliteli ve bol ürün veren çeşitlerin belirlenmesi ve bahçelerde bu çeşitlere yer verilmesi ve bahçe tesisinde tozlayıcı

çeşit uyumuna mutlak dikkat edilmelidir.

Budama, gübreleme, yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele, hasat ve hasat sonrası işlemler gibi konularda ihtiyaç duyulan eğitimler mutlaka sağlanmalıdır. Bu amaçla Tarım ve Orman Bakanlığı ile üniversiteler koordinasyonunda izlenebilirlik ve sürekli eğitim merkezleri oluşturulmalıdır.

Alan bazlı desteklerin yanında; fındıkta en önemli sorunlar olarak günümüze kadar varlığını korumuş olan fındık bahçelerinin gençleştirilmesi, standart bahçelerin tesisi, verim ve kalitenin artırılması, toprak ve çevrenin korunması, çiftçinin örgütlenmesi, fındığın örgütler vasıtasıyla pazarlanması vb. sorunların çözümüne çok önemli katkı sağlayacak yeni bir destekleme sistemine geçilmelidir.

Fındığın rekabet şartlarında alınıp satılacağı fındık ihtisas borsasının, uygun bölge veya bölgelerde kurulması ve ürünlerin uygun şartlarda depolanmasıyla piyasa istikrarına katkı sağlanmalıdır.

İhracatta yaşanan en önemli sorunlardan biri olan aflatoksinin önlenmesi için erken hasadın önüne geçilmesi, kurutma tesislerinin yaygınlaştırılması ve fındığın bu tesislerde kurutulması sağlanmalıdır.

Mevcut arazi büyüklükleriyle rantabl anlamda üretim yapılabilmesi ve toplam refahın idame ettirilebilmesi imkansız hale gelmiştir. Günün şartları ve ekonomik realiteler göz önünde tutularak işletme büyüklüğünün en az 5 ha olacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Özellikle fındık üreticilerine verilen alan bazlı gelir desteğinin ödeme tarihleri üreticilerin paraya en çok ihtiyacı olduğu yetiştirme dönemi ve hasat döneminde verilmelidir (Dumanoğlu vd. 2015).

İhracatı, fındık hammaddesi olarak değil, entegre tesislerde işlenip, ambalajlanması, paketlenmesi, katma değer kazandırıp ondan sonra ihraç edilmesi, Ülkemize ilave döviz girdisi sağlayacaktır.

Dünyada önemli yeni çeşitlerin ıslahı ve bunların patent hakları bağlamında kullanımı artması nedeniyle yeni yerli ve milli çeşitlerin geliştirilmesi bu çalışmalar yapılırken ülkemizin ve dünyanın ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalı, gerek su kısıtlılığı gerekse hastalık ve zararlılara dayanıklı (özellikle virüs hastalıkları) çeşitlerin geliştirilmesi önemli noktalardır.

Fındık işleminde kullanılan mekanizasyon geliştirilerek, ürünün kırılması sırasında meydana gelen kayıpların ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Böylece maliyetler düşürülerek daha sağlıklı üretim imkânı sağlanacaktır.

Antepfıstığı

Antepfıstığı bahçelerinin periyodisite eğilimi az olan çeşitlerle kurulması ve yeterli sayıda, aynı zamanda çiçek açan erkek ağaçların dikilmesi hakkında üreticiler bilinçlendirilmelidir.

Antepfıstığında özellikle sulu koşullarda uygun anaç kullanımı ile sık dikim uygulamaları sayesinde ürün miktar ve meyve kalitesinde artış sağlanmalı, bölge sıcaklıklarının yüksek olması nedeniyle bilinçsiz sulama tuzluluk probleminde yol açacağından uygun sulama tekniklerinin pratiğe aktarılması ve çiftçilerin bilgi düzeyinin artırılmasına özen gösterilmelidir.

Antepfıstığı'nın depolanmasında dış kabuğun soyularak muhafaza edilmesi konusunda araştırmalara öncelik verilmelidir. Antepfıstığı işleme tesislerinin modern cihazlarla donatılarak, özellikle Aflatoksin analizlerinin yapılarak gelişmiş ülkeler seviyesine bir an önce ulaşılması gereklidir. Antepfıstığında ihracata yönelik olarak, çeşit ıslahı çalışmalarına önem verilmelidir.

Antepfıstığında üretim alanlarımızın artışı devam etmelidir. Bu kapsamda aşılı fidan üretimi artırılmalı ve öncelikle düşük aşı başarısı sorunu çözümlenmelidir. Sağladığı 1 aylık erkencilik nedeniyle yeşil iç tüketimine yönelik olarak geçit bölgelerine Barak Yıldızı çeşidi önerilmelidir. Batıda, Çanakkale'ye kadar uzanan bölgelerde yabani melengiç ve atlantik sakızı ağaçlarının aşılınması sürdürülmelidir. Bahçelerde erkek ağaç sayısının yetersizliği nedeniyle verim düşüklüğü ve fıs meyve oluşumu halen önemli bir sorundur. Tozlayıcı olarak yeni geliştirilen ve çiçeklenme dönemi uzun olan Kaşka, Uygur, Öztürk, Atlı gibi erkek çeşitler tercih edilmeli ve 1/10 oranında dikilmelidir. Sulama, gübreleme, tarımsal mücadele başta olmak üzere kültürel uygulamaların zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılmasına özen gösterilmelidir. Sulanan bahçelerde gençlik kısırlığı döneminin yarı yarıya azalarak ağaçların 4-5 yaşında verime başladığı ve ürün miktarının arttığı dikkate alınmalıdır. Ürünün hasat sonrasında kurutma ve çitlatma aşamalarında yapılan hatalar nedeniyle artan aflatoksin riskine karşı hızlı ve maliyeti düşük kurutma ve çitlatma sistemleri geliştirilmelidir. Budama artıkları, kırmızı ve sert meyve kabuklarının kompost haline getirilerek toprağa verilmesi ile organik madde içeriği yükseltilebilir.

Badem

En uygun ekoloji olarak tespit edilmiş olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde badem yetiştiriciliği desteklenmelidir. Adıyaman'da kurulmuş olan "Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü" bademin çok uygun bir ekolojisi olan bu bölgede yayılmasına imkan sağlayacaktır. Bugün Kahta ilçesi bu konuda çok ümitvar görülmektedir. Ayrıca yetiştiricilik için uygun diğer bölgelerde de uygun çeşitlerle badem plantasyonları kurulmasına daha fazla destek verilmelidir.

ABD badem üretimini, dünyadaki artan tüketime paralel bir şekilde arttırmaktadır. Bu açıdan Türkiye'de planlı bir üretim ve ihracat modeli oluşturulmalıdır.

Bademde çeşit standardizasyonunun sağlanması, kaliteli standart çeşitlerin farklı ekolojilere uygun olanların yetiştirilmesinin yaygınlaştırılması gereklidir.

Badem yetiştiriciliğinin yapıldığı kıyı kesimlerde üreticiler için iyi bir gelir kaynağı olabilecek çağla badem yetiştiriciliğine önem verilmelidir.

Bademde tozlanma ve dölllenme için yeterli sayıda arı kovanlarının tozlanma zamanı bahçe içerisine konması sağlanmalıdır (Küden 2011).

Ceviz

Aşırı çiçek tozunun cevizde dişi çiçeklerin dökülmesine (DÇA) ve ürün kaybına neden olabildiği ve yerli çeşitlerimizin bu olaya hassas olduğu (Gün ve ark., 2010) göz önünde bulundurularak bahçelerde tozlayıcı çeşit oranının %10'un üzerinde olmamasına özen gösterilmelidir. Üretim maliyetinin düşürülmesi için ceviz hasadında gövde sarsıcı ve dal sarsıcı alet ve makinelerden yararlanılmalıdır. Hasat zamanı doğru belirlenmeli, karasal iklimlerde ceviz içinde paket doku olgunlaştığında hasat yapılmalı, yeşil kabuğun çatlaması için 1-2 hafta beklenmemelidir. Yeşil kabuklar,

soyma makinesi ile soyulmalıdır. Ceviz üretimini teşvik etmek ve üreticileri korumak amacıyla ceviz ithalatında uzun süredir uygulanan %43.2 (Ukrayna için %52) oranındaki gümrük vergisi, iç piyasada kabuklu ve iç ceviz fiyatını tüketici aleyhine yükseltmiştir. Üretimimizin iç tüketimimizi karşılar düzeye gelene kadar, bu vergiler kabul edilebilir düzeye (%20 civarı) çekilmelidir.

Ceviz üretiminde standart çeşitlerle kapama bahçelerin tesisinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Giderek artan iç piyasa ve dış talebin karşılanması ve pazar payımızın artırılması için ceviz plantasyonu yatırımları uygun bölgelerde uygun ve verimli çeşitlerle desteklenmelidir.

Kestane

Kestane hastalık etmenlerine dayanıklı anaç ve çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bölgeye ve tüketim şekline uygun standart kestane çeşitleriyle kapama bahçelerin tesis edilmesi yaygınlaştırılarak, verim ve kalite artırılmalıdır.

Bölgeler arasında, kestane fidanı, aşı kalemi, aşı gözü gibi materyallerin naklini önleyerek hastalığın bulaşık yerlerden sağlıklı alanlara taşınması önlenmelidir.

Üzümsü Meyveler

Mevcut Durum

Üzümsü meyveler grubu içinde en önemli tür çilektir. Bunun dışında frenküzümü, yaban mersini, maviyemiş, aronya, mürver, kurt üzümü, turnayemişi, çay üzümü, çoban üzümü, kuşburnu ahududu ve böğürtlen yer almaktadır. Ancak bunlar çok fazla tanınan türler değildir. 516.405 ton üzümsü meyve üretim miktarı içerisinde önemli tür çilektir. 440.968 ton üretim miktarı ile %85,39 paya sahiptir. Frenküzümü, yaban mersini ve böğürtlen üretimi ise yok denecek kadar azdır. Türkiye frenküzümü, yaban mersini ahududu ve böğürtlen türlerinin doğal yayılma alanı içinde bulunmakta ve hemen bütün bölgelerde bir veya birkaç türün farklı formlarına rastlanmaktadır. Türkiye'nin her yöresinde üzümsü meyve türlerinden biri veya birkaçı yetiştirilebilmektedir.

Son yıllarda farklı meyve türlerine duyulan ilgi aronya, mürver, kurt üzümü, maviyemiş gibi diğer üzümsü meyve türlerinin yetiştiriciliğini artırmıştır. Bugün Marmara ve Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere birçok bölgede yeni üzümsü meyve türlerine ait bahçeler kurulmuştur.

Üzümsü Meyve Türlerinde Gelecek

Ülkemizde uzun yıllardır üretimi yapılan yabancı çilek çeşitlerine göre tat ve aroma bakımından çok daha üstün niteliklere sahip olan Osmanlı çileğinin koruma altına alınması gerekmektedir. Türkiye'de üzümsü meyvelerin yetiştiriciliği sosyo-ekonomik açıdan da çok önemlidir. Özellikle gelir düzeyi düşük ve çok göç veren Doğu Anadolu Bölgesinde, Karadeniz Bölgesinde ve İç Anadolu Bölgesinde yetiştirilebilirler. Küçük aile işletmeleri için uygundur.

Çilekte frigo fide kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Örtüaltı çilek yetiştiriciliğine uygun bölgeler olan Akdeniz ve Ege Bölgelerinde üreticilere gerekli destekler verilerek, erkenci çilek yetiştiriciliği teşvik edilmelidir.

Özellikle taze (erkenci ve geç turfanda) ve dondurulmuş olarak ihracat

olanaklarının artırılması için gerekli alt yapı, çeşit standardizasyonu ambalajlama, nakliye, muhafaza, depolama, değerlendirme ve pazar organizasyonu kurulmalıdır (Paydaş Kargı ve Sarıdaş 2012).

Türkiye, çilek dışındaki diğer üzüksü meyve türlerinin yetiştiriciliğine son derece uygun alanlara sahip olması nedeni ile üretimi artırıcı önlemler alınmalı, yapılmakta olan adaptasyon ve seleksiyon çalışmalarından elde edilecek sonuçların bir an önce pratiğe aktarılması gereklidir. Özellikle çok düşük geliri orman köyleri için ahududu, böğürtle ve frenk üzümü ideal türlerdir. Genellikle bitkiler yarı otsu yapıda ve alçak boylu olduklarından işçilik ve bakımı kolaydır. Bu meyve türlerinin üretiminin artmasıyla tarıma dayalı endüstri kuruluşları da teşvik edilmiş olacaktır.

Çilek ve diğer üzüksü meyvelerin gerek dondurarak gerekse diğer değerlendirme teknikleri geliştirilmeli ve bu sanayi kolu desteklenmelidir.

Üzüksü meyve türlerinden özellikle ahududu ve böğürtlede ismine doğru ve sertifikalı fidanlarla kapama bahçeler arttırılmalıdır.

TURUNÇGİLLER VE DİĞER SUBTROPİK MEYVE TÜRLERİ

Turunçgiller

Mevcut Durum

Ülkemizin de içerisinde yer aldığı Akdeniz havzasında dünya turunçgil üretiminin yaklaşık olarak % 22'si gerçekleştirilmektedir. Dünya'da yaklaşık 16 milyon ton turunçgil meyvesi pazarlanmaktadır ve bunun yaklaşık olarak yarısı Avrupa'da gerçekleşmektedir. Avrupa'da İngiltere, Almanya, Fransa ve Hollanda en büyük turunçgil ithalatçısı ülke konumundadırlar. Dünyada en çok turunçgil ihraç eden ülke İspanya'dır. İspanya, özellikle Akdeniz havzasında gerçekleşen portakal, mandarin ve limon ticaretinin neredeyse %50'sini karşılamakta olup, turunçgil sektörünü bu pazarları elinde tutacak şekilde yönlendirmekte ve geliştirmektedir.

Turunçgiller Türkiye'nin toplam yaş meyve üretiminin %22,91'ini oluşturmaktadır ve üretim miktarı 4.902.052 tondur. 2018 yılı verilerine göre 1.900.000 ton üretim miktarı ile en fazla tür olan portakal bu grubun %38,76'sını oluşturmaktadır. Turunçgiller grubunda ikinci sırada 1.650.000 ton ile mandarin ve üçüncü sırada 1.100.000 ton ile limon bulunmaktadır. Turunçgil üretiminin yaklaşık %90'ı Doğu Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilmektedir.

Türkiye'de turunçgil üretiminin büyük bir kısmı taze olarak tüketilmekte olup, dış satım kalitesinde olan kısmı ihraç edilmektedir. En fazla ihraç edilen turunçgil türü limon olup 2018 yılı verilerine göre 627.535 tonluk bir ihracatla 329.723 bin \$ gelir elde edilmiştir. Portakala ait değerler 450.155 ton ve 161.524 \$'dır. Türkiye üretim sıralamasında 7.sırada olmasına rağmen, ihracatta %10.53 ile dünyada 2.sırayı almaktadır. Türkiye'yi Güney Afrika Cumhuriyeti (%10.50), Çin (%6.82), ABD (%6.11) ve Mısır (%5.04) izlemektedir.

Çizelge 3. Subtropik meyve türlerinin üretim değerleri (FAO 2017; TÜİK 2018)

Meyve Türleri	Meyve Üretimi (ton)	
	2017 (FAO)	2018 (TÜİK)
Nar		537.847
Muz	369.009	498.888
İncir	305.689	306.499
Zeytin	2.100.000	2.573.939
Portakal	1.950.000	1.900.000
Mandarin	1.550.469	1.650.000
Limon	1.007.133	1.100.000
Greyfurt	260.000	250.000

Çizelge 4. 2019 yılı dünya turunçgil ihracat değerleri (ton)

	Ülkeler	Toplam	Portakal	Mandarin	Limon ve Laym	Altıntop ve Şadok	Diğer Türler
1	İspanya	3.639.213	1.561.187	1.471.481	547.155	55.723	3.667
2	Türkiye	1.706.710	402.949	672.664	448.781	182.303	13
		%100	%23.61	%39.41	%26.30	%10.68	0
3	Güney Afrika C.	1.701.426	1.063.857	189.601	236.868	202.502	8.598
4	ABD	990.005	677.708	40.378	135.209	121.131	15.579
5	Mısır	816.589	748.711	37.679	26.740	3.427	32
6	Çin	1.105.739	183.327	674.598	62.582	183.224	2.008
7	Hollanda	678.618	253.672	103.532	189.063	124.391	7.960
8	Fas	607.180	97.262	498.716	10.258	881	63
9	Meksika	750.574	55.943	5.008	667.572	22.047	4
11	Yunanistan	613.841	461.455	127.532	23.311	1.031	512
12	Pakistan	388.517	2.686	353.944	34	0	31.853
13	İtalya	297.817	151.742	94.759	46.563	2.589	2.164
14	İsrail	178.356	5.416	110.659	3.268	56.454	2.559
15	Brezilya	126.893	31.086	59	95.748	-	0
16	Hindistan	64.549	30.126	2.296	15.221	421	16.485
17	G.Kıbrıs	27.564	4.137	11.328	1.698	10.399	2
20	Tunus	20.559	16.344	180	4.031	4	0
	Dünya	15.262.945	6.907.560	4.604.374	2.526.384	1.127.368	97.259

Kaynak: FAO 2019b.

Türkiye' de turunçgil yetişen alanlar subtropik iklim özelliğine sahiptir ve bu nedenle yetiştirilen turunçgiller ihracat değeri yüksek olan sofralık meyvelerdir (Tuzcu ve Yeşiloğlu 2002). Türkiye turunçgil üretiminin çok büyük bir kısmı (%86.85)

Akdeniz bölgesinden sağlanmaktadır. Bu bölgede portakal üretiminin %83.47'si, mandarin üretiminin %85.12'si, limon üretiminin %93.61'i ve altıntop üretiminin % 98.19'u gerçekleşmektedir. Ege bölgesi üretim bakımından 2.sırayı almakta olup toplam üretimin %12.77'sini sağlamaktadır. Ege bölgesi portakal üretiminin %16.41 ve mandarin üretiminin %13.63'nü karşılamaktadır. 3.sırayı alan Marmara bölgesi (%0.29) ve 4.sıradaki Karadeniz bölgesinde sembolik bir üretim (%0.16) vardır ve yerel pazarlara yöneliktir.

Türkiye'de yetiştirilen portakalların yaklaşık olarak %75 kadarı göbekli portakallardır. Göbekli portakalların büyük bir kısmını Washington Navel, Navelina Lane Late, Cara Cara ve Fukumoto çeşitleri oluşturmaktadır. Türkiye'de üretilen diğer portakal çeşitleri Valencia, Yafa ve yerli portakallardır.

Mandarinler içerisinde Satsuma grubu öne çıkmaktadır. Mandarin üretiminin yaklaşık olarak %60'ı satsumadır. Satsuma içerisinde Owari, Okitsu çeşitlerinin önemli bir ağırlığı vardır. Diğer çeşitler Dobashi Beni, Miho Wase ve Early St. Ann satsumalarıdır. Klemantin mandarinini üretimi %7 kadardır. Yetiştirilmekte olan diğer mandarin ve hibritleri %33 kadar olup Fremont, Nova, Robinson, Minneola tangelo, Ortanique, W.Murcott ve Yerli mandarin çeşitleridir. W.Murcott çeşidi dikimi çok hızlı bir şekilde devam etmektedir.

Limonlardan en çok yetiştirilen Kütdiken (%50), İnterdonato (%12), Meyer (%18), İtalyan Memeli, Lamas, Aydın, Molla Mehmet ve Kıbrıs çeşitleridir. Son 10 yılda yayılım göstermeye başlamış olan Eureka çeşidi uçkurutan hastalığına duyarlılığı nedeniyle sökülmeye başlanmıştır.

Altıntoplardan yaygın çeşit Star Ruby'dir (% 65), bunu yaklaşık olarak % 30'luk üretim oranıyla Rio Red izlemektedir. Yetiştirilen diğer altıntop çeşitleri ise Redblush, Henderson, Marsh Seedless ve Flame çeşitleridir (Yeşiloğlu vd. 2017).

Türkiye'de hakim turunçgil anacı turunçtur. Hala hazırda %90 oranında turunç, %10 düzeyinde diğer anaçlar (Carrizo sitranjı, Troyer sitranjı, C-35, Üç yapraklı ve Volkameriana) kullanılmaktadır (Yeşiloğlu vd. 2017).

2016 yılında Türkiye turunçgil üretiminin yaklaşık olarak %5'i (202.400 ton) meyve suyu sanayiinde kullanılmaktadır (FAO 2019c). Türkiye'de kişi başına turunçgil tüketimi 25 kg kadardır (Yeşiloğlu 2018).

Akdeniz İhracatçı birlikleri rakamlarına göre 2018 yılında turunçgiller, Türkiye yaş meyve-sebze ihracatının %42.4.85'ni, yaş meyve ihracatının ise %63.18'ni oluşturmuştur (AKİB 2019). Türkiye ihracatının büyük bir kısmını Rusya, Irak, Ukrayna, Romanya, S.Arabistan, Bulgaristan, Polonya, Sırbistan, Çek Cumhuriyeti, Azerbeycan-Nahçıvan, Hollanda, birleşik Arap Emirlikleri, Gürcistan, Almanya ve Bosna-Hersek'e yapmakla birlikte Rusya'ya yapılan ihracat miktarı toplam ihracatımızın %29'u ve Irak'a yapılan ihracat %25'i kadardır (AKİB, 2019). Türkiye'nin de içerisinde olduğu Kuzey yarıküre üreticisi ülkelerde turunçgil hasadı Kasım, Aralık ve Ocak olmak üzere 3 aylık bir dilim içerisine yığılmıştır. Bu nedenle, Türkiye ihracatının önemli bir kısmını diğer ülkelere göre daha erkenci olan İnterdonato ve Meyer limonu; Satsuma grubu mandarinler, W.Murcott ve Mandarin hibritleri, Navelina göbekli portakalı karşılamaktadır. Göbekli portakallar sofralık değeri yüksek standart çeşitler olmalarına rağmen, çok miktarda üretilmeleri ve üretici ülkelerin özellikle İspanya, Mısır, İtalya ve Yunanistan'ın dünya pazarlarındaki büyük rekabeti

nedeniyle oransal olarak daha az olarak ihraç edilebilmektedir. Altıntoplarda ise ihracat erken dönemde (ekim) Star Ruby çeşidi ile başlanmakta ve geç dönemde Rio Red çeşidi ihracatı yapılmaktadır (Dumanoğlu vd. 2015).

Turunçgil Meyve Türlerinde Gelecek

Hala hazırda dünya turunçgil ihracatında 2.sırada olan Türkiye'nin AB'ye tam üye olduğunda turunçgil ihracatını artırma şansı yüksektir. Fakat, mevcut pazarlarını koruması ve yeni pazarlara girmesi bakımından aşağıda belirtilenler yerine getirilmelidir:

Yarı sık dikim ve sık dikim yapılarak verim artırılmalıdır. Ayrıca, verim ve meyve kalitesini arttırmak için gerekli teknik ve kültürel uygulamalara önem verilmelidir.

Mevcut pazarlar korunmalı ve yeni pazarlara girilmelidir. Avrupa Birliği turunçgil üretim, tüketim ve ihracat bakımından genel olarak kendine yeter durumdadır. Meyve kalitesinin özellikle iriliğin artırılması ve çekirdeksiz çeşitlerin yetiştirilmesi bu pazara girme ve mevcut pazarları koruma açısından büyük önem taşımaktadır.

Bütün türlerde turunçgil meyvelerinin yığıldığı Kasım-Aralık-Ocak ayları dışında olgunlaşan çeşitlere yeni dikimlerde yer verilerek pazara girme olanakları genişletilmelidir. Kolay soyulabilir tür olarak bilinen mandarinde geçici çeşit eksikliği dikkat çekmektedir. Bu nedenle mandarinlerde Ocak-Şubat-Mart ayında hasadı yapılabilecek çeşitlere ayrı bir önem verilmeli ve yetiştiriciliği teşvik edilmelidir.

Turunçgil bahçelerinde Entegre mücadele yöntemleri yaygınlaştırılmalıdır (Tuzcu ve Yeşiloğlu 2002).

Uygun ekolojilerde turunç anacına alternatif anaçlar kullanılmalıdır.

Yeni turunçgil bahçeleri ismine doğru ve hastalıktan arındırılmış fidanlarla (mavi etiketli) tesis edilmelidir.

Mekanizasyon daha da yaygınlaştırılmalıdır. Özellikle büyük bahçelerde mekanik budama makinaları yaygın olarak kullanılmalıdır. Ancak budama makinalarıyla hastalık yayılma tehlikesine karşı mutlaka önlem alınmalıdır.

Gübreleme mutlaka toprak ve yaprak analiz sonuçlarına dayandırılmalıdır.

Batı ve Doğu Avrupa pazarları ile Yakın Doğu pazarında büyük dağıtım şirketlerinin ihtiyacını karşılayacak büyük Pazar organizasyonları kurulmalıdır.

Diğer Subtropik Meyve Türleri

Mevcut Durum

Dünyada subtropik iklim kuşağı, ılıman ve tropik iklim kuşakları arasında yer aldığı için subtropik meyveler genel olarak diğer meyve türlerine göre daha az üretilmekte ve daha az tanınmaktadır. Bu grup içinde İncir, Nar, Yenidünya, Trabzon hurması ve Kivi yer almaktadır. İncir dışında diğer türlerin üretimleri ve ihracat değerleri fazla değildir. Bununla birlikte, dünyada en fazla nar üreten ülkelerden birisi Türkiye'dir.

İncir

Dünyada taze olarak incir üretimi 1.152.799 tondur. Bu üretimin yaklaşık 306.499 bin tonluk kısmı Türkiye'de üretilmekte ve Türkiye dünya taze incir üretiminin %29.10'unu karşılamaktadır. Bu miktarın 200-240 bin tonu, yıllık olarak üretilen 80-

90 bin ton civarındaki kuru incir üretiminde kullanılan miktardır. Kuru incir iç tüketim miktarı yaklaşık 17.000 ton civarıdır. Türkiye bu üretimini 9.746.562 adet meyve veren yaşta ağaç ile karşılamaktadır.

Taze incir ihracatı yaklaşık 18.000 ton olup, bu ihracatın %90'ı Bursa Siyahı incir çeşidinden oluşmaktadır. Taze incirin ihracat geliri yaklaşık 50 milyon dolardır. 2018 yılı itibariyle Türkiye kuru incir ihracatı 69.683 tona ulaşmıştır, kuru incirin ekonomiye katkısı 250 milyon dolar civarındadır. Dünya genelinde yaklaşık 140 bin ton kuru incir elde edilmektedir. Üretilen kuru incirlerin her yıl yaklaşık 120 bin tonu dünya ticaretine konu olmakta ve katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin dünya kuru incir üretimindeki payı %50-55'dir ve ilk sırada yer almaktadır.

Türkiye'de özellikle Ege bölgesi sahip olduğu iklim özellikleri ile incir yetiştirmeye elverişli bir bölgedir. Ancak, incir bahçelerinin genellikle kapama bahçe olmaması, bölgesel olarak yapılacak mücadelelerin pratikte uygulanabilirliğini zorlaştırmakta ve incir meyvesinde zararlı yeni konukçuların oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle hem aynı standartlarda ürün yetiştirmek hem de daha kaliteli ürüne sahip olmak için kapama bahçeler tesis edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, sarılop türü kurutmalık incirin tozlanması için ihtiyaç duyulan sağlıklı ilek (erkek incir) üretimi için, dişi incir bahçelerine mesafeli alanlarda ve farklı rakımlarda kapama bahçe plantasyonları kurulmasına destek verilmelidir (Aksoy vd. 2001).

Ülkemiz, incir meyvesinin gen merkezi olup, 230'un üzerinde yerel incir çeşidi bulunmaktadır. Bursa siyahı incir çeşidinin yanında, farklı renk ve aromatik özelliklere sahip, raf ömrü uzun ve sofralık tüketime uygun çeşitlerin araştırılarak üretime ve ihracata kazandırılması için ilgili Enstitülerce çalışmalara hız verilmesi, aynı zamanda Gediz, Küçük ve Büyük Menderes havzalarında, Hazine, bozuk orman ve 2B arazilerinden incir üretimine uygun olan alanların incir dikimine açılması için çalışma yapılması beklenmektedir.

Kuru incirde en büyük ihracat pazarımız Avrupa Birliği olsa da dünya genelinde 105 farklı ülkeye kuru incir ihracatı gerçekleştirilmektedir. Bu çerçevede, en büyük alıcı pazarımız olan Avrupa Birliği'nin pestisit ve bulaşanlar (mikotoksin) mevzuatındaki değişiklikler ülkemiz kuru meyve ihracatını çok yakından ilgilendirmektedir.

Nar

Türkiye narın anavatanı sınırları içerisinde yer almaktadır. Türkiye dünya nar üretiminde Çin (1.200.000), İran (1.009.890) ve Hindistan (743.000)'dan sonra 537 bin ton üretim ile 4. sırada yer almaktadır. Ülkemiz gerek nar genetik kaynakları gerekse ekolojik koşullar bakımından zengin bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Ülkemizin nar üretimi ve ihracat durumu incelendiğinde; Türkiye nar üretiminin, toplam meyve üretimindeki payının yaklaşık % 2, toplam tarım alanlarındaki payının ise yaklaşık binde 1,3 olduğu görülmektedir. Ülkemizde nar üretim alanı, 2003 yılında 6.000 hektara, hızlı bir artış göstererek 2018 yılında yaklaşık 30.000 hektara ulaşmıştır. Ülkemiz nar üretim miktarı da, nar üretim alanlarındaki bu artışa bağlı olarak artış göstermiştir.

Türkiye meyveciliğinde nar, son yıllardaki gelişimiyle dikkati çekmektedir. 2000 yılındaki 59.000 tonluk üretimin ardından her yıl artarak 2018 yılında 537.847 tonluk bir üretim gerçekleşmiş olup yeni dikilen ağaçlarla üretimin ilerleyen yıllarda da artış eğiliminde olacağı öngörülebilir. Diğer yandan Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere

Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılan narın miktarla beraber çeşit sayısındaki artışla da gelişme gösterdiği gözlenmektedir.

2018 verilerine göre nar ihracatımız 207.000 tondur. Bu veriler ışığında nar üretiminin büyük çoğunluğunun iç pazarda tüketildiği görülmektedir.

Muz

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan tropik ürünlerin başında gelen muz üretimi 2012'de 20 bin dekar alanda 63 bin ton iken üretim, 2018 yılında 32 bin dekada ve 163 bin tona ulaşmıştır. Antalya'da 2017 yılında 7 bin 915 dekar örtü altı alanda muz yetiştirilirken, 2018 yılında 10 bin 555 dekarı bulmuştur. Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde yoğun bir şekilde yetiştirilen muzun Manavgat, Kepez ve Aksu ilçelerinde de yetiştiriciliği yaygınlaşmıştır.

Mersin ili Anamur ilçesi ülkemizde muz yetiştiriciliğinin yapıldığı sınırlı alanların başında gelmektedir. Yöre hem üretim hem de muz sera alanı bakımından ülkemizde birinci sırada yer almaktadır.

Dünyadaki muz üretimindeki artışın talebe paralel olmayışının ana nedenleri arasında iklim olayları ve muz üretimini çok ciddi şekilde tehdit eden panama hastalığı gelmektedir.

Ülkemizde örtü altı muz yetiştiriciliğinin yaygın olması nedeniyle iklim olayları kontrol altına alınmaktadır. Panama hastalığının olmayışı da, önemli bir avantajdır.

Örtüaltı üretimde verim ve kalite olarak dünya ortalamasının üstünde yer almaktayız, dünya muz üretimindeki tehditler arttıkça, ülkemiz muz üretiminin önü açılacak hatta ileriki yıllarda muz ihracatından söz edilebilecektir.

Ülkemize giren ithal muzlar marketlerde satılırken, yerli muz üretimimizin neredeyse tamamı tablacılar ve pazarcılar aracılığı ile satılmaktadır. Bunun nedeni dünyada en kaliteli muzları biz üretirken, en kalitesiz işleme ve pazarlama teknikleri kullanmamızdır. Ortalama işletme büyüklüğünün 3 dekar olması nedeniyle üretim kalitesi kadar hızlı artamayan işleme ve pazarlama tekniklerimiz, önümüzdeki yıllarda Adana ve Antalya bölgelerinde yeni kurulan ortalama 30 dekar olan büyük işletmeler sayesinde daha fazla gelişecektir.

Çay

Dünya üzerinde çay bitkisi, Kuzey Yarım Kürede yaklaşık 42° enlem derecesinden, Güney Yarım Kürede 270 enlem derecesine kadar olan kuşak üzerinde yetiştirilmektedir. Yağışın bol ve iklimin sıcak olduğu bölgelerde yetiştirilmesine rağmen, dünyada çay üretiminin ekonomik olarak yapıldığı yerler sınırlıdır. Hindistan, Çin, Sri Lanka, Endonezya, Kenya ve Japonya çay bitkisinin yaygın olarak yetiştirildiği ve çay üretiminin yoğun olarak yapıldığı ülkelerdir. Bu ülkeler ve Türkiye ile birlikte 30'a yakın ülkede ekonomik düzeyde çay üretimi gerçekleştirilmektedir. AB ülkelerinde ise çay tarımı yapılmamaktadır.

Türkiye'de çay tarımı, olağan çay ekolojisinin (tropik ve subtropik iklim kuşaklarının) dışında, 420 kuzey enleminde, kuzey doğusu, soğuğu kesen Kafkas sıradağları, güneyi ve doğusu birden bire yükselen, yükseklikleri 3500 m'ye ulaşan ve denizden gelen nemli rüzgârların yağış bırakmalarına neden olan Kaçkar sıradağları ile çevrili, denize açık, kuytu bir mikro klimada yapılmaktadır.

Dört mevsimin yaşandığı ülkemizde ise sıcaklık eksi seviyelere düşmekte, çay bahçeleri yılın 6 ayı nadasta kalmaktadır. Kış aylarında çay bahçelerinin üzerine kar yağması Türk çayına önemli bir özellik kazandırmaktadır. Bu özelliğinden dolayı ülkemizde çay bahçelerinde zararlı oluşumu baskılanmakta, zararlılara karşı zirai ilaçlama yapılmamaktadır. Bu da dünyada üretilen çayların aksine bizim çayımıza dünyanın en doğal çayı olma özelliğini vermiştir.

Türk çayının bu yapısal farklılığından dolayı iyi bir tanıtımla dünya pazarında en pahalı satılan en kaliteli çay olma kabiliyeti mevcuttur.

Ayrıca çayın yetiştiği bölgede farklı tarım ürünü yetiştirme olanağının fazla olmaması bölge insanı için çayın ekonomik değerini artırmıştır. Çay üretimi bölge ekonomisinde son derece önemli bir yer tutmaktadır. Bölge sanayisinin nerdeyse tamamı çay üretimine yöneliktir. Ancak arazi mülkiyeti sınırlı olduğu için çay üretimi küçük çapta aile üretimi şeklinde yapılmaktadır.

Doğu Karadeniz Bölgesinde 781 bin dekar çaylık sahada yaklaşık 197 bin üretici çay tarımı ile uğraşmaktadır. Yaş çay ürün rekoltesi son dört yılda ortalama 1.250 -1.300 bin ton arasında değişirken 2018 yılında yaş çay üretimi 1.470 bin tonun üzerine çıkmıştır. Bu yaş çaydan yaklaşık 287.500 ton kuru çay elde edilmiştir. Bu üretimin %50'si özel sektör ve %50'si Çaykur tarafından işlenmiştir.

Türk çay sektöründe toplam faal 204 fabrika bulunmaktadır. Bunların 46'sı ÇAYKUR, 158'i özel sektöre ait çay fabrikalarıdır. Bu fabrikaların 157'si Rize'de, 33'ü Trabzon'da, 10'u Giresun'da, 4'ü ise Artvin'de bulunmaktadır.

Türk çay sektörü çay tüketimimizi karşılayacak durumdadır. Ülkemizin ortalama çay tüketimi 262.412 ton (Çaykur+Özel sektör+İthal çay) dur. Kişi başı tüketim ortalama 3.2 kg'dır. Yaklaşık 120 bin ton çay stokuyla 2019 yılı hasat dönemine girilmiştir. Türk çayında ihracatı artırma yollarına gitmemiz ve kaçak çay girişlerin önlenmesi için tedbirlerin artırılması gerekmektedir.

Çay, Doğu Karadeniz bölgemizin sosyal ve ekonomik yükünü sırtında taşımaktadır. Şehirleşmede, gelir dağılımında, bölgesel göçün azalmasında, tarım topraklarının verimli kullanılmasında ve erozyonun önlenmesinde önemli rol oynamaktadır.

Kivi

Ülkemizde kivi üretimi yıllar itibariyle önemli bir artış göstermektedir. 2009 yılında 16.295 dekar alanda 23.689 ton kivi üretimi bulunurken, 2018 yılında 29.902 dekar alanda 61.920 tona yükselerek üretim miktarı 2,6 kat artmıştır.

Diğer Subtropik Meyve Türlerinde Gelecek

İncir

Menderes ovasında incir üretiminin devam etmesi için Jeotermal yatırımlarının çok sıkı denetlenerek yönetmeliğe uygun tedbirlerin alınması gerekir.

Kuru incirin havza bazında Aydın ili listesine dâhil edilmesi ve IPARD desteklemeleri kapsamına alınmalıdır.

Kuru incirde verim ve kalitenin artırılması ile Aflatoksin/Okrotoksin oluşumunun engellenmesine destek sağlanması amaçlı kurutma tüneli, kurutma kasası, ilek filesi, ekşilik böceği tuzakları, hasat filesi ve plastik kasaların destek kapsamına alınmalıdır.

Birim alandan maksimum verim alabilmek için incir plantasyonlarının gençleştirilmesi/yenilemesi sürecinde, budama ve teraslama gibi kültürel uygulamalarda üretici eğitimleri ile üreticilere destek verilmesinde yarar vardır.

Hasat zamanında oluşan yağışlara karşı meydana gelen zararların Tarım Sigortası kapsamının geliştirilmelidir.

Ülkemizin geleneksel ihraç ürünleri arasında yer alan ve bölge halkı açısından büyük ekonomik değere sahip olan incirin hak ettiği değeri bulabilmesi, ihracatın ve üretiminin sürdürülebilir olması, Türk incirinin kalitesinin ve itibarının dünya pazarlarında zedelenmemesi için incirde aflatoksin oluşumunun mutlaka engellenmesi gerekir.

Hasat sonrası ürün ve kalite kayıplarının minimuma indirici tedbirler alınması, ileri pazarlama teknikleri ile pazarlama yapılmalıdır.

Geleneksel ürünümüz olan kuru incirin organik olarak üretimine gereken önemin verilmelidir.

Sofralık incir ihracatında söz sahibi olan Bursa Siyahı çeşidinin üretim alanları genişletilerek, hem ürün miktarı arttırılmalı, hem de hasat dönemi uzatılmalıdır. Taze incirin taşınması ve pazarlanması sırasında ön soğutma işlemleri iyileştirilmeli, taşımacılık geliştirilmelidir.

Nar

Don olayları görülmeyen, kuvvetli rüzgâr görülmeyen, sulama kaynağına yakın, ulaşım ve taşımaya elverişli, güneye bakan hafif meyilli yerler nar bahçelerinin kurulması için tercih edilmelidir.

Narın depolanması üzerinde çalışmaların yoğunlaştırılması gereklidir.

Bahçelerde uygun bir sulama ve gübreleme programı uygulanmalıdır. Özellikle bu uygulama çatlamaya duyarlı olan nar için çok önemlidir.

Muz

Ülkemize giren ithal muzlar sadece Mersin limanından girmeli ve hem kaçak girişler, hem ithal muz ile giren uyuşturucu ticareti engellenmelidir. İthal muzdan elde edilen verginin bir kısmı muz üretimi ve pazarlamasının geliştirilmesi için ayrılmalıdır.

Muz yetiştiriciliğinde (özellikle örtü altı) adaptasyon ve gübreleme ile ilgili araştırmaların yapılması ve bulguların üreticiye aktarılması sağlanmalıdır. Meyve kalitesini doğrudan bozan iç çürüklüğü sorunu çözümlenmelidir.

Muz üretimine ilişkin sera teknolojisi ve sera içi donanımlarla ilgili teknolojik çalışmalar yapılmalıdır.

Muz ithalatına uygulanan gümrük vergisinin üreticiyi koruması nedeni ile devam edilmelidir.

Doku kültürü yöntemi ile elde edilen fidelerin geleneksel fide yetiştiriciliğine göre ürün kalitesi ve verimi yönünden avantajlı olduğu bilinmektedir. Muz yetiştiriciliği için kesinlikle fideye yönelmek gerekmektedir.

Doku kültürü ile üretilen çeşitlerin daha kaliteli ve hastalıklardan arındırılmış olması gereklidir. Doku kültürü kapsamında laboratuvar, altyapı ve tesis yatırımlarının

güçlendirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Yerli muz üretiminin yapıldığı Anamur ilçesi pazarlama merkezlerine uzaklığı ve iklimlendirilmiş nakliye araçlarının olmaması nedeni ile özellikle kışın, meyvelerin dondan zarar görmeden taşınması zorlaşmaktadır. Buna çözüm getirilmelidir.

Çay

Yaş çaya getirilecek fiyat taban/referans fiyat uygulaması, yaş çayın kalite sistemini ve fiyat dengesini bozan fason üretim(büyük marketlere ve onların markasıyla çay üretmek) tehlikesini de ortadan kaldıracaktır.

Çaykur tarafından zorunlu tutulan budama ile birlikte aynı oranlarda çapalamanın zorunlu olması, budama ve çapa kontrollerinin aynı anda yapılıp desteklemenin bu doğrultuda yapılması sağlanmalıdır.

Zaman zaman bölgemizde görülen yaş çay ve diğer bitkilere zarar veren Ricania Simulans ve sarı çay akarı gibi zararlılarla Bakanlık ve çayla ilgili öncü kurumlar mücadele etmelidir.

Kaliteli yaş yaprak üretimi için, yaşlanmış çay bahçelerinin kaliteli çay tipleri ile belirli bir plan dâhilinde yenilenmesi projesinin uygulamaya geçilmesi bunun için 5-15 ve 30 yıllık orta ve uzun vadeli tarım politikası oluşturulmalıdır.

Kontrolsüz bir şekilde ruhsatsız ve tohumla yapılan yeni çay bahçelerinin önüne geçilmesi, kaliteli çay çeşitlerinden çelikleme ve doku kültürüyle çoğaltılarak bahçelerin yenilenmesinin sağlanması gerekir. Bu aşamada çay üreticilerimiz devlet tarafından desteklenerek, teşvik edilmelidir.

Kaliteli kuru çay üretebilmek için, özellikle hammaddeyi oluşturan çay bitkisinin kalitesini iyileştirici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Müstahsil çayı toplarken standart dışı toplanmasının önüne geçilmelidir. Çay alım yerlerinde yaş çay alınırken kalite kontrolleri iyi yapılmalıdır. Sektörün tamamı çay alım politikasında hem fikir olmalıdır.

Çay bahçelerinde yabancı otlar için kaçak olarak kullanılan zirai ilacın satışının engellenmesi, ayrıca ilacı uygulayanlar için yaptırımların daha caydırıcı olması gerekmektedir.

Sektörün bütününe kapsayan bir çay alım politikası yapılmadığı için, çay toplama zamanlarında fabrikalarda yaşanan izdiham dolayısıyla çayların uygunsuz koşullarda bekletilmesi kalite kaybına neden olmaktadır. Ayrıca toplanan yaş çayların çuvallarda ezilerek, arabalarda çiğnenerek taşınması yaş çayın kalitesini düşürmektedir.

Çay üreticilerinin %80'i 5 dekarın altında çay tarımı yapmaktadır. Bu şekilde çay tarımı ekonomik getirisi az olduğu için düzgün yapılmamakta çayın kalitesini bozmaktadır. Sektörü daha kaliteli ve daha ekonomik hale getirecek üst kullanım modeli, bahçelerin kiralanması veya kooperatifleşme gibi yöntemler geliştirilebilir.

Ülkemiz çay üretiminde beşinci, kişi başı çay tüketiminde birinci sırada yer almaktadır. Ülkemizin çay üretiminde önemli bir yeri olmasına rağmen ne yazık ki ihracatımız çok düşüktür. İlk olarak üretimimiz iç tüketime ancak yetmektedir. İkinci olarak üretimin maliyeti diğer çay üreten ülkelere kıyasla oldukça yüksektir. Türk çaycılığının 2023 hedeflerine koyduğumuz 50 bin ton çay ihracatı gerçekleştirilip, bunun karşılığında 500 milyon dolar gelir elde edilebilir.

Dünyada ve ülkemizde sağlık yönünden önemi ve talebi her geçen gün artan yeşil çay üretiminin artırılması için teknolojik ve finansal desteğin sağlanması,

Türkiye pazarında halen 50-60 yıl önceki paket ve pazarlama sistemi uygulanmaktadır. Dünya çay tüketici analizleri yapılarak hem dünyayla entegre olmalı, hem de çay üretiminde farklılaşmaya geçilmelidir.

Yeni yetişen nesillerin çay tüketim eğilimi azalmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için gençlerin ve çocukların beklentilerine ve taleplerine uygun ürün çeşitliliği sunan çalışmalar yapılmalıdır.

Çay sektöründe KDV yükünün azaltılması için KDV %1'e indirilmeli veya alternatif olarak bu gerçekleşmiyorsa, et ve fındıkta olduğu gibi, toptan satışlarda %1, perakende satışlarda %8 olacak şekilde uygulama yapılmalıdır. Bu şekilde KDV yükü sanayicilerin üzerinden kalkmış olacaktır.

Kivi

Kivide erken hasat problemi olduğundan erken hasatın önlenmesi için çiftçilerin eğitimine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

SONUÇ

1. Dünyada yaşanan iklim değişikliğinden ülkemiz meyveciliği de büyük ölçüde etkilenmekte, üretim yelpazesi değişkenlik göstermektedir. Ülkemiz tüm dünyada olduğu gibi sel, dolu, don, vb. farklı iklim olaylarına maruz kalmaktadır. Bu nedenle, iklim ve toprak haritalarının güncellenerek üretimin bölgelere uygun tür ve çeşitlerle yeniden yönlendirilmesi, ülkemiz için iyi bir tarım politikası oluşturulması gerekmektedir.
2. Gerek meyve alanlarının gerek iç ve dış hedef pazarların tüketici eğilimlerine göre belirlenecek uygun ve güncel çeşitler ile mekanizasyonun da etkin olarak kullanılabilirdiği yoğun ve modern bahçelerin tesis edilmesi ve desteklenmesinde yarar vardır.
3. Bölgelere yönelik kabul görmüş bir meyvecilik politikası mevcut değildir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, bölgeleri, illeri ve hatta farklı iklimsel özellik gösteren coğrafi lokasyonları analiz ederek, coğrafi parmak izlerine uygun milli politikaları güçlendirmelidir. Üreticilerin ürünlerini daha yüksek ya da karlı fiyatlarla pazarlayabilmeleri için kooperatif ya da birlik çatısı altında toplanmaları teşvik edilmelidir.
4. Meyvecilikte verim ve kalitenin artırılması için gerekli kültürel işlemlerin (terbiye, budama, meyve seyreltmesi, entegre mücadele, sulama, gübreleme, don, dolu ile mücadele vb.) zamanında yapılması ve bitki koruma ürünlerinin mrl (maksimum rezidü limiti) değerlerine dikkat edilmesi gerekmektedir.
5. Meyve türlerinde tozlayıcıya gereksinim duyan antepfıstığı, ceviz, fındık, badem, elma, kiraz ve kivi vb. türlerde tozlayıcı çeşit seçimine ve oranına dikkat edilmelidir.
6. Yeni bahçe tesisinde iklim ve toprak koşullarına uygun anaç ve çeşit seçimi son derece önemlidir. Bölgesel risk faktörleri de dikkate alınarak tür, çeşit ve anaç seçiminin yapılması ve ihracat potansiyelimizin yüksek olduğu türlerde, çeşit ön plana çıkartılarak, iyi bir planlama ile üretim alanlarının genişletilmesinde yarar vardır.
7. Özellikle Akdeniz Bölgesi'nin erkencilik avantajından yararlanarak özellikle sert

çekirdekli meyve türlerinde erkenci çeşitlerle örtüaltı meyve yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi, ihracata yönelik çeşitlerle ülkemizin sahip olduğu ekolojik üstünlüklerden yararlanılarak ilk ve son turfanda meyve yetiştiriciliğinin artırılmasında yarar vardır.

8. Meyve bahçelerinin hem ismine doğruluğu hem de hastalık ve zararlılar açısından sağlıklı olduğunu temsil eden mavi sertifikalı üretim materyali kullanılarak tesis edilmesi teşvik edilmelidir. Sarı sertifika tedavülden kaldırılmalıdır.

9. Fidancılıkta aşı gözü üretimi için gerekli olan 3 No.lu ünitelerin (patentli veya ıslahçı hakları ödenmesi gereken güncel çeşitler olsa bile) kamu kurumları bünyesinde veya EPPO normlarına uygun özel sektörde kurulması ve fidancılık faaliyetleri yürüten kuruluşların ihtiyaç duydukları materyalleri buralardan temin etmesi daha kontrollü bir üretime yol açacaktır.

10. Hayati düzeyde verim üzerine etkili olan budama ve seyreltme gibi uygulamaları yapan sertifikalı profesyonel ekiplerin sayısının artırılması için tarımsal yayım ve eğitimcilerin eğitimi kurslarının yaygınlaştırılmasında yarar vardır. Ayrıca, internet üzerindeki bilgi kirliliğine karşı dijital eğitim broşürleri hazırlanarak kurumsal web sitelerine yüklenmelidir.

11. Hastalıkların önüne geçebilmek için il ve bölge dışından özellikle virüs ve benzeri hastalıkların yaygın bulunduğu bölgelerden üretim materyali transferi engellenmelidir. Ülke bazında fidancılık sertifikasyon normlarına uygun bir şekilde özendirilmelidir. Tek başına karantina tedbirleri yeterli kalmayacağından stabil, güncel ve EPPO normlarına uygun sertifikasyon sistemi yasal çerçevede hayata geçirilmelidir.

12. Bunun yanısıra, saptanan bulaşık bahçelerin imha yada eradikasyonunda üreticileri teşvik edici birtakım destekler güncellenmelidir. Bunun için üretim materyali sağlayanlar ile üreticiler arasında yasal düzlemde tazminat sistemleri oluşturulmalıdır.

13. Sahte ilaç ve gübrelerle ilgili denetimler yetersizdir. Bu denetimlerin Tarım Bakanlığı bünyesinde yetişmiş, uzman personeller tarafından daha sık yapılması gerekir.

14. Taze meyvede üretimden tüketime soğuk zincir sistemi oluşturulmalı, soğuk depoların kapasiteleri artırılmalıdır.

15. Kuru meyve için üretilen kayısı, incir, fındık, antepfıstığı gibi türlerde aflatoksin oluşumunun engellenmesi için bahçeden depolamaya kadar gerekli koşullar sağlanmalıdır.

16. Üniversite, araştırma enstitüleri ve özel sektör işbirliği içerisinde Ar-Ge çalışmalarına ağırlık vermeli ve bu çalışmalara yönelik destekler artmalıdır.

17. Ülkemizin meyve üretimindeki yeni arayışlar, iç tüketimin karşılanması ve istikrarlı pazarlara ihracatın geliştirilebilmesi için pazarın isteklerine uygun çeşitlerle üretim devam ettirilmelidir. Sözü edilen sürdürülebilirliğin sağlanması için sertifikalı üretim modellerinin (İTU, globalgap, organik tarım) tüm türlerde yaygınlaştırılması gerekmektedir.

18. Kalıntı, toprak ve yaprak analiz laboratuvarlarının ülke genelinde sayılarının artırılması,

19. Meyvecilikte yurt içi ve yurt dışı lobiler oluşturarak markalaşma, tanıtım vb. faaliyetlere önem verilmesi,

20. Akdeniz bölgesi gibi bazı sıcak bölgelerde sulama sistemlerindeki buharlaşma kayıpları çok yüksektir. Buralarda kapalı sulama sisteminin hayata geçirilmesinde yarar vardır.

KAYNAKLAR

- Akdağ, E. (2011). "Meyve Suyu Endüstrisi Derneği (MEYED) Türkiye Meyve Suyu v.b. Ürünler Sanayi Raporu" <http://www.meyed.org.tr> (30.09.2014).
- AKİB, 2019. <http://www.akib.org.tr/files/downloads/ArastirmaRaporlari/YSM/Ocak-Aral%C4%B1k%202018%20YMS%20%C4%B0hracat%20De%C4%9Ferlandirme%20Raporu.pdf> . 31.10.2018
- Aksoy, U., Can, H.Z., Hepaksoy, S., Şahin, N. (2001). İncir Yetiştiriciliği. TARP Yayınları, TÜBİTAK, Ankara.
- Dumanoğlu, H., Yeşiloğlu, T., Erdoğan, V., Serçe, S. Demirsoy, H., Akçay, E., Yazıcı, K., Ernim, C., Karabat, S., Özüpek, Ö. 2015. Meyve üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. Bildiriler kitabı Cilt 1: 550-578.
- Erdoğan, V. (2014). Antepfıstığı Çeşitleri. In: Tokuz, G. (ed) Antepfıstığı. Tevella Kültür Derneği-İpek Yolu Kalkınma Ajansı, GNG Ofset, İstanbul, 105-118.
- Erenoğlu, B., 2019. Gübreleme. s.114-130. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- FAO, 2019a. [http://www.fao.org/StatisticalDatabases/FAOSTATE – Agriculture / Agricultural Production](http://www.fao.org/StatisticalDatabases/FAOSTATE-Agriculture/AgriculturalProduction). 23.10.2018
- FAO, 2019b. [http://www.fao.org / Statistical Databases / FAOSTATE – Agriculture / Trade Indices](http://www.fao.org/StatisticalDatabases/FAOSTATE-Agriculture/TradeIndices). 27.10.2018
- FAO, 2019c. <http://www.fao.org/3/a-i8092e.pdf>. 16.10.2018
- Gün, A., Erdoğan, V., Akçay, M.E., Fidancı, A., Tosun, İ. (2010). Pistillate flower abscission in Turkish walnut cultivars and its reduction by AVG. 2nd International Symposium on Sustainable Development (ISSD'10), Sarajevo. Proceedings, Science and Technology Vol 3: 29-34.
- Kayım, M., 2019. Fungal Hastalıklar ve Mücadelesi. s.131-143. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Koç, G., 2019. Virüs ve Virüs Benzeri Hastalıklar. s.144-155. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Küden A. B. 2011. Crop Stituation and Research in Almond. Proc. Vth Inter on Pistachios and Almonds Acta Hort. 912: 515-521.
- Küden, A., Küden, A. B., 2019. Kiraz-Vişne Yetiştiriciliği. s.10-39. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Küden, A.B., Küden, A., Çömlekçioğlu, S., İmrak, B., Tanrıver, E., 2019a. Kayısı Yetiştiriciliği. s.42-59. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Küden, A.B., Çömlekçioğlu, S., Sarier, K., Tanrıver, E., 2019b. Şeftali ve Nektarin Yetiştiriciliği. s.60-89. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Küden, A., Küden, A.B., İmrak, B., Çömlekçioğlu, S., Tanrıver, E., 2019. Kayısı Yetiştiriciliği. s.90-113. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Paydaş Kargı, S., Sarıdaş, M.A., 2012. Modern Çilek Yetiştiriciliği. Tarım Gündem dergisi, s. 36-41.
- TUİK, 20019. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> 10.10.2019.
- Tuzcu, Ö. ve Yeşiloğlu, T. 2002. Avrupa Birliği Ülkelerinde Turunçgiller ve Diğer Subtropik Meyve Türleri Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı. 25-26 Nisan 2002, Ankara, 215 – 247.
- Ulusoy, R.M., Çalışkan-Keçe, F., Zararlılar ve Mücadelesi. s.156-174. Editor: A.B. Küden, Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliği. 174s. Tarım Gündem dergisi özel yayını, 2019. ISBN: 978-605-033-047-2.
- Yeşiloğlu, T., Yılmaz B., İncesu M., Çimen, B. 2017. The Turkish Industry. Cronica Horticulturæ, 57 (4): 17-22
- Yeşiloğlu, T., 2018. Turunçgiller Ders Notları, Adana (Basılmamış).

SEBZECİLİK SEKTÖRÜ: DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

Ruhsar YANMAZ¹ Ahmet BALKAYA² Selen AKAN^{1*}
H. Çağlar KAYMAK³ Gölge SARIKAMIŞ¹ Kâmile ÖNAL ULUKAPI⁴
Dr. Onur KARAAĞAÇ⁵ İsmail GÜVENÇ⁶ Ertan Sait KURTAR⁷
Funda ERYILMAZ AÇIKGÖZ⁸

ÖZET

Sebzeler ülkemizin tarım ürünleri içinde yurt dışı satış şansı yüksek olan grup içinde yer almaktadır. Türkiye yaklaşık 30 milyon tonun üzerindeki üretim değeri ile Dünya'da sebze üretiminde söz sahibi olan ülkeler arasında 4. sırada yer almaktadır.

Sebzecilik sektörü tohumculuk, fidecilik, örtüaltı yetiştiriciliği, sulama, gübreleme, tarımsal savaş sistemleri, akıllı tarım teknikleri, ambalaj ve pazarlama sektörlerini de bünyesinde toplayan büyük bir sektördür. Ülkemizin ekoloji çeşitliliği nedeniyle Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde hem açıkta, hem örtüaltı hem de sanayi sebzeçiliği şeklinde olan yetiştiricilik, Marmara, Ege, İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde açıkta sofralık ve endüstri sebzeçiliğine yönelmiştir.

Ülkemizde sebzeçilik sektörünün alt yapısının giderek iyileştirilmesi ile dış satım olanaklarının artışı sonucu üretim modeli aile sebzeçiliğinden modern sebzeçiliğe yönelmiştir. Bununla birlikte sebzeçiliğin hala küçük ölçekli işletmelerde yapılması, ürünlerin dış pazardaki rekabet güçlüğü, üreticinin kooperatifler altında bir araya gelememesi, uygulamada aşırı gübre ve tarımsal ilaç kullanımının kontrol edilememesi, iç ve dış pazar isteklerine uygun ve gereksinmeyi karşılayacak tür ve çeşitlerde üretimin yetersizliği dış satımımızı sınırlandırmaktadır. Son yıllarda sorunları aşmada Ar-Ge çalışmaları ve sektörler arası işbirliğinin artması, farklı özel sektör kuruluşlarının geniş alanlardaki üretime yatırım yapması da sektörün çehresinin değişmesinde etkili olmaktadır.

Türkiye'de üretilen sebze türlerindeki çeşitlilik ve üretim miktarının yeterli ve hatta gereksinmenin üzerinde olmasına rağmen, üretimde kullanılan girdilerde dışa bağımlılık devam etmektedir. Üretilen sebzenin ancak %4'ünün ihraç ediliyor olması da pazarlamanın hala en önemli problem olma önceliğini koruduğunu göstermektedir.

Sebzecilik sektörü, gelecekte de uluslararası rekabette güçlü yanlarımızdan birini oluşturacaktır. Bu gücü korumak ve artırmak için dış pazarlardaki yerimizin garanti altında olması gerekmektedir.

Burada sunulan makalede, ülkemizin sebzeçilik sektörünün mevcut potansiyeli, üretim ve tüketim aşamasında yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sebzeçilik, sorunlar, dış alım, dış satım, öneriler, Türkiye

¹ Prof. Dr.,/Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

² Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

³ Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum

⁴ Dr., Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, Antalya

⁵ Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Amasya

⁶ Prof. Dr., Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

⁷ Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

⁸ Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Tekirdağ

1. GİRİŞ

Türkiye 1 milyar ton olan Dünya sebze üretimi içinde 30.032.727 ton üretimi ile %2.78'lik bir paya sahiptir (FAO 2017, TÜİK 2018a). Türkiye, üretim yönünden Çin, Hindistan ve ABD'den sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde 50'nin üzerinde sebze türü yetiştirilebilmektedir. Bu türlere ek olarak egzotik bazı sebze türlerinin de ülkemizde üretilebilme şansı bulunmaktadır (Açıkgöz Eryılmaz 2012). Dolayısıyla Türkiye, yetiştirilen sebze türlerinin sayısı ve çeşitliliği bakımından da Dünya ülkeleri arasında önemli bir konuma sahiptir.

Sebzecilik sektörü birim alandan elde edilen gelirin diğer bazı tarım kollarına göre daha fazla olması, üretim teknolojisine uyum sağlayabilmesi, sebzecilik sektöründe endüstri sebzeçiliğinin öneminin artması ve Dünya'da tüketim talebi olan yeni sebze tür ve çeşitlerinin devreye girmesiyle 1980'li yıllardan itibaren boyut değiştirmiş, sebze tüketimine olan iç ve dış talebin artışı, farklı sektörlerdeki sanayicilerin sebzecilik sektörüne yaptıkları yatırımlarla aile sebzeciliği modelinden modern sebzecilik modeline geçmiştir.

Sebzecilik sektöründe teknolojinin tarımın tüm alanlarına girmesi, teknolojinin gerektirdiği kimyasal girdilerin, modern sulama yöntemlerinin kullanılması, verim ve kalitesi yüksek tür ve çeşitlerin geliştirilmesi üretimi ve kaliteyi artırmıştır. Üretimin ve kalitenin artışı Türkiye'nin dış pazarlarda ürünlerini pazarlama şansını sürdürmesini sağlamaktadır.

Son yıllarda üretimde aşırı yapay kimyasal girdi kullanımıyla sağlık değeri ön plana çıkmış, kimyasal kalıntı riskinin artışıyla çevreyle dost üretim sistemlerine dönüş olmuştur. Türkiye pek çok gelişmiş ülkeye göre kimyasallarla bulaşmamış temiz topraklara sahiptir. Bu nedenle gerek organik tarım, gerekse de iyi tarım ile yetiştiricilik için avantajlı durumdadır.

Türkiye'deki sebzecilik sektörü, farklı endüstri dallarını içinde bulundurmaktadır. Tohumculuk, fidecilik, örtüaltı sistemleri, tarım makineleri teknolojisi, gübre ve ilaç sektörü, ambalaj, kozmetik ve ilaç endüstrisi ile yakın ilişkilidir. Bu nedenle üretimde teknolojinin kullanılması bu yan sektörlerin gelişimini tetiklemektedir. Sonuç olarak bugünkü koşullardaki görüntüsü ile sebzeçiliğin küçük işletme modelinden modern sebzeçiliğe doğru bir değişim içinde olduğu görülmektedir.

Ülkemizde sebze üretimi ekolojik koşullara bağlı olarak açıkta tarla veya örtüaltı sebzeçiliği şeklinde yapılmaktadır. Açıkta sebze yetiştiriciliği sofralık ve sanayilik üretime, örtüaltı yetiştiriciliği ise sofralık üretime yönelik olarak yapılmaktadır. Türkiye sebze üretiminde başarılı ama pazarlamada başarısız bir ülke görünümündedir. Doğal olarak bu sektörün diğer bahçe bitkileri sektörlerinde olduğu gibi üretimle ilgili yapısal ve ekonomik sorunları bulunmaktadır.

Burada sunulan çalışmada Türkiye'deki sebzecilik sektörü ekonomik açıdan olduğu kadar, araştırma ve özel kuruluşlarla ilişki boyutunda da değerlendirilerek, sektörün güçlü, zayıf ve geliştirilebilir yönleri ortaya konulmuş ve tartışılmıştır.

2. MEVCUT SEBZE ÜRETİMİ VE ÜRETİM ÖZELLİKLERİ

2.1. Üretim Alanı ve Üretim

Türkiye'nin 1961-2018 yılları arasındaki toplam sebze ekiliş alanı, üretim miktarı ve verim düzeyinde meydana gelen değişim Çizelge1'de verilmiştir. Çizelge 1

incelendiğinde, 1961-2000 yılları arasında üretim alanı ve miktarında düzenli bir artışın olduğu ve her 20 yıllık periyotta üretimin yaklaşık iki kat artış gösterdiği görülmektedir. Türkiye’de 1980’li yıllardan sonra ekonomik modelin değişimi, serbest piyasa ekonomisine geçişle birlikte izlenen tohum ve girdi ithalatının etkisiyle çeşitlerin iyileştirilmesi, üretim tekniklerinde modernleşme sebzeçilik sektörünün büyümesinde etkili olmuştur. Sebze üretimi 2010’lu yıllarda 25 milyon ton iken, 2018 yılında 30 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Üretim alanı ve miktarındaki artış verimliliğin artışında da görülmektedir. Ülkemizdeki ortalama verim değeri 2000 yılından beri 12-36 t/ha arasında değişmektedir (Çizelge 1). Ancak üretim miktarını üretim alanına bölerek hesaplanan verimlilik hesaplamaları; Türkiye’deki ekolojik özelliklerin, üretim tekniklerinin bölgelere göre önemli farklılık göstermesi nedeniyle sağlıklı değildir. Bunun yerine verimliliğin tür bazında, bölgelere göre ayrı ayrı hesaplanması daha doğru yorumlar sağlayacaktır. Yine de Dünya genelindeki ülkelerle karşılaştırıldığında verim değerleri Dünya ortalamasının üzerindedir.

Çizelge 1. Türkiye’nin Sebze Üretimine Yıllara Göre Değişimi

Yıl	Üretim (ton)	Alan (ha)	Verim (ton/ha)
1961	6.618.315	547.700	12
1980	13.028.270	725.400	18
2000	24.605.162	999.200	25
2010	25.900.999	1.089.700	24
2015	29.552.290	848.542	35
2016	30.266.897	847.459	35
2017	30.869.967	839.639	37
2018	30.032.827	820.668	36

(TÜİK 2018a, b)

2005-2018 yılları arasında sebze türlerine ve ürün gruplarına göre üretim alan ve miktarı Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’ye göre Türkiye’de yetiştirilmekte olan ve üretim değerleri istatistiklerimizde yer alan sebze türlerinin sayısı mantar ve diğer sebzeler dahil 48 adettir. Bu sayıya, ülkemizde yetiştirilmekte olan ve yöresel olarak değerlendirilen çoğu yapraklı olan sebze türü ile ülkemize son yıllarda yurt dışından getirilerek adaptasyon çalışmaları yapılan sebze türleri dahil değildir. Çizelge 2’de verilen 39 türün 9 adeti meyvesi yenilen, 12 adeti yaprağı yenen, 5 adeti baklagil sebzeleri, 4 adeti soğansı ve yumruları yenen, 3 adeti çiçek ve çiçek tablası yenen ve 5 adeti kökleri yenen sebze türlerine aittir. Ülkemizde en fazla üretilen sebze türleri meyvesi yenilen sebze türleridir ve toplam üretimimizin %79’unu oluşturmaktadır. Meyvesi yenilen sebze türlerini %11 ile soğansı-yumru ve kök sebzeleri, %5 ile yaprağı yenen sebzeler ve %2’lik oranla da baklagiller izlemektedir (TÜİK, 2018c) (Şekil 1).

Çizelgeye 2’ye göre meyvesi yenilen türlerden en fazla üretim artışı görülen türler; sofralık domates, salçalık domates, sivri biber, salçalık biber, hıyar, sakız kabağı ve acurdur. Meyvesi yenilen sebze türlerinden sonra üretiminde en fazla artış görülen yaprağı yenilen sebze türleri kırmızı baş lahana, beyaz baş lahana, kıvırcık yapraklı salatalar, göbekli marul; çiçek tablası yenilen türlerden karnabahar, brokoli ile kökleri tüketilen sebzelerden havuç ve kırmızı turptur. Son yıllarda fonksiyonel gıda değeri ve ürün kalitesi yönünden tüketici taleplerinin artması ve pazarda diğer lahana grubu

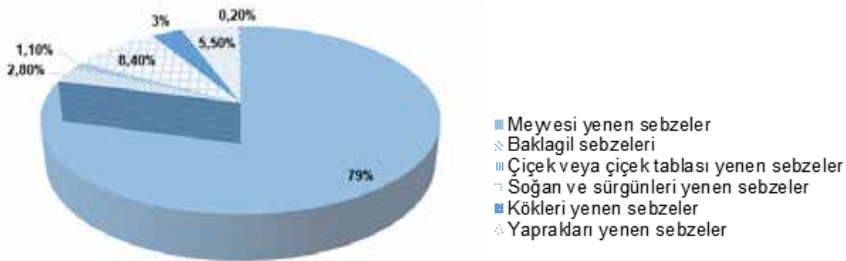
sebzelere göre daha yüksek fiyatlarla satılma şansı bulan karnabahar, brokoli ve kırmızı baş lahana üretiminde belirgin artışlar görülmektedir (Balkaya vd. 2017).

Çizelge 2. Sebze Üretim ve Alanının Ürün Grupları ve Tür Bazında Yıllara Göre Değişimi

Sebze türleri	Yıl							
	2005		2010		2015		2018	
	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)
Meyvesi yenen sebzeler	8.799.000	6.047.980	8.247.642	5.623.573	23.136.971	5.052.874	23.147.529	6.060.162
Bamya	36.000	76.910	36.748	77.153	30.574	58.179	29.111	51.580
Biber	1.829.000	804.930	1.986.700	811.615	2.191.888	765.192	2.455.584	768.484
Domates	1.050.000	2.011.160	10.052.000	1.791.247	12.615.000	1.871.637	12.150.000	1.694.837
Hıyar	1.745.000	461.740	1.739.191	394.564	1.822.636	378.105	1.848.273	356.583
Kabak	305.500	281.010	341.034	513.963	354.535	707.218	529.57	1.367.238
Karpuz	3.970.000	1.165.460	3.683.103	956.598	3.918.558	935.458	4.031.174	863.610
Kavun	1.825.000	925.430	1.611.695	795.713	1.719.620	790.524	1.753.942	735.176
Patlıcan	930.000	307.890	846.998	267.540	805.259	234.210	836.284	199.292
Acur	23.500	13.450	25.621	15.180	33.082	18.862	42.631	23.362
Baklagil sebzeleri	793.500	801.600	807.292	776.762	886.580	760.985	832.895	694.774
Fasulye	555.000	560.500	587.967	531.340	640.836	501.218	580.949	455.263
Bezelye	122.000	96.770	90.191	94.443	112.638	112.748	107.344	97.433
Börtülce	13.500	17.960	16.591	20.100	18.043	22.028	17.657	20.327
Bakla	49.000	60.920	41.929	50.567	35.359	41.408	38.921	40.484
Barbunya	54.000	65.450	70.614	80.312	79.704	83.583	88.024	81.267
Çiçek veya çiçek tablası yenen sebzeler	161.500	89.300	214.142	107.052	261.320	127.286	334.220	156.347
Karnabahar	117.000	55.800	158.579	67.913	182.266	76.082	225.151	88.823
Brokoli	8.500	5.710	26.493	15.495	46.353	25.481	69.592	37.950
Enginar	36.000	27.790	29.070	23.644	32.701	25.723	39.477	29.574
Soğan ve sürgünleri yenen sebzeler	2.705.012	1.159.300	2.408.714	939.311	2.371.849	876.862	2.469.913	845.678
Sarımsak	109.000	132.460	98.170	114.666	119.223	128.936	143.207	153.976
Soğan	2.270.000	906.610	2.065.478	735.115	2.020.880	667.825	2.073.579	613.435
Pırasa	326.000	120.200	244.812	89.100	231.678	79.908	252.958	77.779

Sebze türleri	Yıl							
	2005		2010		2015		2018	
	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)
Kuşkonmaz	12	30	254	430	68	193	169	488
Kökleri yenen sebzeler	587.300	181.190	713.338	185.387	759.459	178.176	871.073	201.464
Havuç	388.000	94.940	533.353	111.876	534.988	101.003	642.837	123.478
Turp	170.000	70.800	155.673	62.696	200.249	66.323	196.984	64.767
Kök Kereviz	21.000	11.220	14.758	7.426	15.801	7.816	21.603	9.511
Şalgam	2.300	1.660	1.693	841	1.393	650	1.530	691
K. Pancar	6.000	2.570	7.861	2.548	7.028	2.384	8.119	3.017
Yaprakları yenen sebzeler	1.411.750	793.200	1.413.047	724.826	1.523.955	709.757	1.603.612	716.317
Ispanak	238.000	219.020	218.291	187.726	208.403	165.789	225.174	163.910
BB Lahana	492.000	166.990	491.228	149.807	514.344	142.229	516.951	132.494
K. Lahana	91.000	36.980	118.170	40.948	178.679	49.384	187.948	51.190
Y. Lahana	92.000	74.240	81.953	61.457	71.118	56.732	57.034	49.752
Br.Lahanası	900	680	1.651	1.045	2.534	1.493	3.343	1.927
Marul	424.000	226.470	419.298	209.894	447.492	211.977	487.543	214.619
Maydanoz	57.000	49.090	56.332	48.671	57.728	49.641	78.961	64.268
Nane	7.750	8.710	11.772	11.733	14.945	10.577	14.511	10.134
Tere	1.600	3.020	2.380	3.329	9.236	6.653	6.517	6.556
Roka	2.750	3.470	4.058	4.066	9.110	7.017	12.930	10.381
Dereotu	2.000	2.250	2.978	2.978	4.488	4.777	8.318	8.573
Semizotu	2.750	2.280	4.936	3.172	5.878	3.488	4.382	2.513
Mantar	17.000	-	21.559	-	39.495	-	46.144	-
Toplam	14.475.062	90.725.70	19.299.811	11.016.300	28.979.629	7.705.940	29.305.386	8.674.742

(TÜİK 2018c)



Şekil 1. Sebze Üretimine Sebze Türlerinin Tüketilen Kısımlarına Göre Dağılımı

Çizelge 3'de ülkemizde 2005-2018 yılları arasında en fazla üretilen 10 sebze türünün üretim miktarı ve üretim alanı değerleri verilmiştir. Çizelgeye göre ülkemizde meyvesi yenilen sebze türlerinden domates, biber, kavun, karpuz, hıyar, patlıcan ve taze fasulye; kökleri yenen sebzelerden havuç, soğanları yenen sebzelerden soğan ve yaprakları yenilen sebze türlerinden de beyaz baş lahana ilk 10'a giren sebze türleridir.

Çizelge 3. Türkiye’de En Fazla Üretilen 10 Sebze Türünün Üretim ve Üretim Alanı Değerleri

Tür	Yıl							
	2005		2010		2015		2018	
	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)	Üretim (ton)	Alan (da)
Domates	10.050.000	2.011.160	10.052.000	1.791.147	12.615.000	1.871.637	12.150.000	1.694.837
Karpuz	3.970.000	1.165.460	3.683.103	956.598	3.918.558	935.458	4.031.174	863.610
Soğan	2.270.000	906.610	2.065.478	735.115	2.020.880	667.825	2.073.549	613.435
Biber	1.829.000	804.930	1.986.700	811.615	2.307.456	792.617	2.554.974	786.524
Hıyar	1.745.000	461.740	1.739.191	394.564	1.822.636	3.781.105	1.848.273	356.583
Kavun	1.825.000	925.430	1.611.695	795.713	1.719.620	790.524	1.753.942	735.176
Patlıcan	930.000	307.890	846.998	267.540	805.259	234.210	836.284	199.292
Taze Fasulye	555.000	560.500	587.967	531.340	640.836	501.218	580.949	455.263
Havuç	388.000	94.940	533.353	111.876	534.988	101.003	642.837	123.478
BB Lahana	492.000	166.990	491.228	149.807	764.141	142.229	516.951	132.494

(TÜİK 2018d)

Türkiye’nin Sebze Üretimine İllere Göre Durumu

Türkiye farklı ekolojik koşullara sahip olduğundan her sebze türünün yetiştirilebileceği ekolojik koşulları bulmak mümkündür. 2018 yılı illere göre üretim değerleri Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelgeye göre Antalya ilinin ilk 10 ile göre en yüksek üretim değeri ve alana sahip olduğu görülmektedir. Antalya ili hem örtüaltı hem de açıkta sebze yetiştiriciliğinin ön plana çıktığı ve Türkiye’nin üretimine önemli bir kısmını karşılayan bir ilimizdir. Çizelgeden ılıman iklime sahip illerin üretimde ilk sıralarda yer aldığı, bununla birlikte İç Anadolu bölgesinde de Ankara, Konya ve Kayseri illerinin üretim ve alan olarak bu illeri izlediği görülmektedir.

Çizelge 4. 2018 Yılı Türkiye’nin İllere Göre Sebze Üretim Miktarları ve Üretim Alanları (TÜİK,2018e)

Üretici İller	Üretim (ton)	Üretim Alanı (da)	Verim (ton/da)
Antalya	4.606.070	560.569	8,21
Bursa	2.299.562	469.648	4,89
Mersin	2.232.156	341.489	6,53
Adana	1.806.463	348.342	5,18
İzmir	1.782.978	445.533	4,00
Manisa	1.393.133	321.254	4,33
Ankara	1.160.464	373.307	3,10
Konya	1.084.894	300.170	3,61
Samsun	768.931	257.140	2,99
Kayseri	79.798	347.181	0,22

2.2 Sebzelelerin Dış Ticaret Değeri ve Rekabet Gücü

Türkiye'nin 2014-2018 yılları arasındaki toplam yaş sebze ihracat miktarı, ihracat değerleri ve yıllık değişimleri Çizelge 5'te verilmiştir. Dış satım miktarı yıllar içinde değişim gösterse de ortalama 1.156,400 t'dur. Bunun karşılığında elde edilen gelir ise 584 milyon \$ dır. Bu değerlere göre sebze üretiminin ancak %4'e yakın kısmı dış satımda yer almaktadır ki bu da üretim miktarımız ve ürün çeşitliliğimiz dikkate alındığında son derece düşük bir değerdir. Çizelge 5'deki yıllara göre değişim oranları da incelendiğinde ihracattaki artış oranlarının çok düşük yüzdelerde olduğu ve umut verici olmadığı dikkat çekmektedir.

Çizelge 5. 2014-2018 Toplam yaş sebze ihracat miktarı ihracat değerleri ve yıllık değişimleri

Yıllar	İhracat miktarı (bin ton)	Yıllık değişim (%)	İhracat değeri (milyon \$)	Yıllık değişim (%)
2014	1.166	16	709,9	1
2015	963	-17	590,7	-17
2016	1.076	12	463,3	-22
2017	1.267	18	563,2	22
2018	1.308	3	593,2	5
Ortalama	1.156	-	584,06	-

Kaynak: (Trademap 2019)

Çizelge 6. En çok dışsatımı yapılan ilk 10 yaş sebze türünde yıllara göre dışsatım miktarı (1000t)

	Sebze türü	2014	Sebze türü	2015	2016	2017	2018	Toplam değişim (%)
1	Domates	591,6	Domates	543,8	479,9	525,8	538,5	-9
2	Biber	82,7	Biber	89,3	98,6	95,8	128,7	56
3	Hıyar-kornişon	103,7	Hıyar-kornişon	70,6	48,1	49,9	66,9	-35
4	Kabak	54,1	Kabak	51,1	60,3	49,1	67,7	25
5	Soğan-şalot	225,3	Soğan-şalot	87,5	97,3	235,2	101,7	-55
6	Patlıcan	20,8	Patlıcan	20,9	25,1	23,7	25,8	24
7	Mantar	0,4	Mantar	0,8	0,6	0,5	1,3	225
8	Havuç-turp	43,9	Havuç-turp	53,2	69,9	61,1	87,5	99
9	Marul-hindiba	5,7	Patates	11,4	173,8	191,5	258,1	2164
10	Diğer sebzeler	2,7	Diğer sebzeler	2,3	2,2	2,6	3,1	15

Kaynak: (Trademap 2019)

Çizelge 6'da 2014-2018 yılları arasında en fazla dış satımı yapılan 10 sebze türüne ait veriler görülmektedir. Toplam değişim rakamlarına göre biber, kabak, patlıcan, mantar, havuç ve patates ihracat miktarlarında artış, domates, hıyar ve soğan ise azalma görülen türler olmuştur. Özellikle 2014 yılında en fazla ihracatı yapılan yaş sebze listesinde yer almayan patatesin, 2018 verilerine göre önemli bir dış satım ürünü haline geldiği görülmektedir. Dışsatım açısından satılan ürün

miktarından daha çok elde edilen gelir daha önemlidir. Son yıllarda mantarın dışsatım miktarı artmasına rağmen elde edilen gelirden düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Yıllara göre en çok dışsatımı yapılan ilk 10 yaş sebze türünün ihracat değerleri (milyon\$)

	Sebze türü	2014 (m\$)	Sebze türü	2015 (m\$)	2016 (m\$)	2017 (m\$)	2018 (m\$)	Toplam değişim (%)
1	Domates	430,1	Domates	367,1	238,3	288,7	291,9	3,2
2	Biber	80,4	Biber	78,2	90,9	96,9	118,6	48
3	Hıyar-kornişon	77,5	Hıyar-kornişon	47,8	28,3	34,09	41,3	-47
4	Kabak	34,5	Kabak	31,09	34,1	31,4	40,4	17
5	Soğan-şalot	37,1	Soğan-şalot	17,9	10,8	38,7	16,8	-55
6	Patlıcan	14,04	Patlıcan	12,9	12,4	12,3	15,1	8
7	Mantar	6,1	Mantar	8,7	4,7	6,0	1,3	-79
8	Havuç-turp	6,3	Havuç-turp	7,6	10,4	8,7	13,7	117
9	Marul-hindiba	4,4	Patates	1,3	19,8	25,7	10,3	692
10	Diğer sebzeler	4,5	Diğer sebzeler	3,5	3,1	4,3	4,6	2

Kaynak: (Trademap 2019)

Çizelge 8'de Ülkemizin 2014-2018 yılları arasında en fazla dışsatım yaptığı ilk 20 ülke ve dışsatım miktarları verilmiştir. Çizelgeye göre Rusya Federasyonu (%-81), Bulgaristan (%-14) ve Moldova (%-42) dışında diğer ülkelerle olan dışsatımımız artmıştır. En yüksek artış İsrail'e yapılan sebze ihracatında olmuştur. En fazla dışsatım yapılan ülkeler listesinde 2016 yılından sonra İsviçre'nin, 2014 yılından sonra ise Yunanistan'ın yer almadığı görülmektedir. Bu ülkelerin yerine listeye Azerbaycan-Nahcivan ile Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) girmiş ve ülkemizin bu ülkelere yaptığı dışsatım miktarı her yıl artış göstermiştir. Ülkemizin yaş sebze dışsatım miktarlarının ülkelere dağılımını incelendiğinde, 2018 verilerine göre en fazla ihracat yapılan ilk üç ülke Irak, Suriye, Rusya Federasyonu olmuştur.

Dışsatıma konu olan sebze türlerinin önemli bir bölümü örtüaltında yetiştirilebilme şansına sahip türlerdir. Bu da ülkemize yıl boyu dışsatım şansı vermektedir. Bununla birlikte dışsatım miktarı çok düşük düzeydedir. Bunda taze sebzelerin muhafaza ömrünün az olması, dış satım yapılan ülkelerin ürün standartlarına uyulmaması, ambalaj malzemelerinin yetersiz düzeyde oluşu, taşıma kanalları ile ilgili sorunlar yanında ülkenin dış politikası ile ilgili olarak yaşanan sorunlar da etkili olmaktadır

Çizelge 8. Ülkemizin en fazla dışsatım yaptığı ilk 20 ülke ve dışsatım miktarı (1000 t)

Ülke	2014	2015	2016	2017	2018	Toplam değişim (%)
Rusya	533,3	465.3	34,9	97,2	102,2	-81
Almanya	32.7	32.1	40,9	43.9	46.8	43
Romanya	38.1	39.8	67,4	69.9	95.1	150
Bulgaristan	85.8	65.1	60,5	50.1	74.06	-14
Irak	152.3	76.8	172,4	284.3	289.9	90
S. Arabistan	20.3	47.1	83,5	93.4	86.1	324
Ukrayna	57.9	21.1	46,3	46.4	73.1	26
Gürcistan	70.5	53.9	128,5	101.8	92.1	31
Beyaz Rusya	21.5	16.8	108,1	124.4	54.3	153
İsrail	0,1	10.9	19,5	21.8	50.1	50000
Hollanda	8.9	8,1	12,6	16,8	15,9	79
Avusturya	6.4	7.2	8,6	9.6	8,4	31
Moldova	25.5	15.9	13,0	12.1	14,8	-42
Fransa	2,9	2.8	3,0	3.3	3,2	10
Birleşik Krallık	3,6	3,6	4,6	5.09	5.5	53
Suriye	13.9	33.4	132,3	118.5	128.6	825
Polonya	9,1	4,5	16,3	19.5	19,9	119
İsviçre	3.5	3.4	3,4	8.8	12,1	-
Bosna-Hersek	10.8	7.8	9.8	8.7	12,7	18
Yunanistan	7,3	Azerbaycan-Nahcivan 2.6	Azerbaycan-Nahcivan 20,7	Azerbaycan-Nahcivan 29.2	31,8	-

Kaynak: (Trademap 2019)

Ülkemizin 2014-2018 yılları arasında sebze dışsatım değerlerinin ülkelere göre dağılımının görüldüğü Çizelge 9'a göre Rusya Federasyonu (-81), Moldova (-18), Bulgaristan (-11) ve Fransa (-4)'ya yapılan dışsatımımızda düşüş olmuştur. Buna karşılık, İsrail (%29400), Suriye (%545), Suudi Arabistan (%290), Romanya (153) ve Polonya (%113)'ya yapılan dışsatım değerlerinde artış görülmüştür. 2018 verilerine göre, en yüksek ihracat değerine sahip ilk üç ülke; Romanya, Rusya Federasyonu ve Almanya olarak sıralanmıştır.

Türkiye 30 milyon ton sebze üretmesine ve ancak %4,3'ünü ihraç etmesine rağmen az da olsa değişen miktarlarda dış alım yapmaktadır (Çizelge 10). Türkiye toplam sebze dışalımını 2014 yılında 12.984 ton iken, 2018 yılında 5.728 ton olmuştur. 2014-

2018 yılları arasında sebze türlerine göre dışalım miktarı incelendiğinde patates, domates, soğan ve sarımsak en fazla dışalım yapılan türlerdir. Bununla birlikte, sarımsak dışalımını 2014 yılında 2.702 ton iken 2018 yılında 420 tona gerilemiştir. Benzer şekilde, patates dışalımını da 9.563 tondan 2.984 tona düşmüştür.

Çizelge 9. Ülkemizin en fazla dışsatım yaptığı ilk 20 ülke ve dışsatım değeri (milyon \$)

Ülke	2014	Ülke	2015	Ülke	2016	Ülke	2017	2018	Toplam değişim (%)
Rusya Federasyonu	382,1	Rusya Federasyonu	332,4	Rusya Federasyonu	20,6	Rusya Federasyonu	38,1	72,3	-81
Almanya	42,6	Almanya	40,1	Almanya	46,5	Almanya	53,4	52,1	22
Romanya	33,9	Romanya	33,03	Romanya	54,5	Romanya	72,9	85,6	153
Bulgaristan	44,9	Bulgaristan	25,1	Bulgaristan	22,4	Bulgaristan	26,6	39,9	-11
Irak	28,9	Irak	17,3	Irak	38,8	Irak	49,5	37,7	30
Suudi Arabistan	6,7	Suudi Arabistan	15,7	Suudi Arabistan	31,1	Suudi Arabistan	29,9	26,1	290
Ukrayna	35,8	Ukrayna	14,4	Ukrayna	24,6	Ukrayna	23,5	37,9	6
Gürcistan	18,4	Gürcistan	13,8	Gürcistan	35,9	Gürcistan	29,7	25,6	39
Beyaz Rusya	17,3	Beyaz Rusya	11,06	Beyaz Rusya	53,4	Beyaz Rusya	68,7	30,1	74
İsrail	0,1	İsrail	10,3	İsrail	15,1	İsrail	15,4	29,5	29400
Hollanda	10,9	Hollanda	9,6	Hollanda	13,2	Hollanda	18,6	16,4	50
Avusturya	7,5	Avusturya	7,9	Avusturya	8,4	Avusturya	10,8	8,5	13
Moldova	13,6	Moldova	7,5	Moldova	6,0	Moldova	7,8	11,2	-18
Fransa	5,4	Fransa	4,8	Fransa	4,2	Fransa	5,0	5,2	-4
Birleşik Krallık	5,07	Birleşik Krallık	4,4	Birleşik Krallık	5,0	Birleşik Krallık	6,1	6,6	30
Suriye	2,9	Suriye	3,9	Suriye	17,0	Suriye	17,3	18,7	545
Polonya	8,6	Polonya	3,8	Polonya	12,6	Polonya	18,4	18,3	113
İsviçre	4,5	İsviçre	4,8	İsviçre	4,3	BAE	2,3	4,4	-
Bosna-Hersek	5,1	Bosna-Hersek	3,2	Bosna-Hersek	4,3	Bosna-Hersek	4,2	6,0	18
Yunanistan	3,1	Azerbaycan-Nahcivan	0,8	Azerbaycan-Nahcivan	7,3	Azerbaycan-Nahcivan	7,04	5,7	-

Kaynak: (Trademap 2019)

Çizelge 10. 2014-2018 Yıllarında Sebze Dış Alım Miktarının Türlerine Göre Dağılım (ton)

	2014	2015	2016	2017	2018	Pay (%)
Domates	107	494	787	553	1042	18
Soğan	0	196	204	71	495	9
Salata-Marul	101	1.769	274	533	70	1
Hıyar	-	245	691	2	26	0.5
Biber	197	67	251	32	235	4
Kuşkonmaz	58	60	75	86	66	1
Kereviz	2	2	4	4	3	0,05
Havuç	29	-	-	15	22	0,4
Kabak	136	147	122	19	25	0,4
Lahana	61	1960	166	99	271	5
Patlıcan	-	15	93	-	34	0,6
Sarımsak	2.702	2.651	2.513	415	420	7,3
Patates	9.563	7.810	2.749	998	2984	52
Diğer	28	2	21	142	35	0,6
Toplam	12.984	15.418	7.950	2.969	5.728	100

Kaynak: (Trademap 2019)

Uluslararası sebze ticaretini sınırlayan en önemli iki faktörden biri sebzelerde taşıma sırasında ortaya çıkan kayıplar, diğeri de sebzelerin iklim kontrollü koşullarda yetiştirilebilme şansının olması nedeniyle her ülkenin sebze üretim miktarının yeterli düzeye ulaşmasıdır (Yanmaz vd. 2015). Bu iki önemli faktöre rağmen Türkiye taze sebze dışsatım şansı yüksek olan ülkelere biridir ve pazardaki yeri her yıl güçlenerek artmaktadır. Dünya genelinde en fazla dışsatımı yapılan sebze türleri patates (24 milyon ton), domates (16.5 milyon ton), soğan (16.4 milyon ton) ve biber (7.5 milyon ton)'dir (Trademap, 2019). Alınacak tedbirlerle, Türkiye gelecek yıllarda da sebze dış ticaretindeki yerini koruyup daha iyi noktalara gelebilir.

Sebzeler çoğunlukla taze olarak tüketilmekte ise de işlenmiş sebze üretimimiz de giderek artış göstermektedir. 2018 yılında kurutulmuş sebzelerde 527 milyon TL ve dondurulmuş sebzelerde 392 bin TL'lik ihracat yapılmıştır. Kurutulmuş ve dondurulmuş sebzelerde en büyük pazarlar ABD, İtalya, Çin ve Almanya'dır.

2.3 Türkiye'de Sebze Tüketimi ve Alışkanlıklardaki Değişim

2015 yılından günümüze kadar olan süreçte Türkiye'de yıllara göre mevcut sebze tüketiminin değişimi Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelgeye göre kişi başına yıllık sebze tüketimimiz toplam üretime göre son 4 yıl ortalaması olarak 276 kg civarındadır. Kişi başına tüketim miktarı, Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de genellikle üretim miktarının nüfusa bölünmesi veya bir kişinin günlük gereksiniminin 200 g sebze olduğu kabul edilerek, bu değer nüfusa bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Bu hesaplama şekilleri, farklı koşullarda yapılan araştırma verilerine dayanmadığı için tüketimle ilgili değerlendirmelerin yeterli olduğunu söyleyemeyiz. Ülkemizde yapılan araştırmalara göre, Türk halkının beslenmesinde ilk sırayı tahıl ürünleri, 2. sırayı da sebzeler almaktadır. Sebze tüketimi bölgelere göre değişmekte, batı bölgelerde sebze tüketimi artarken, doğu bölgelerimizde sebze tüketimi sınırlı düzeyde kalmaya devam etmektedir (Yanmaz vd. 2015).

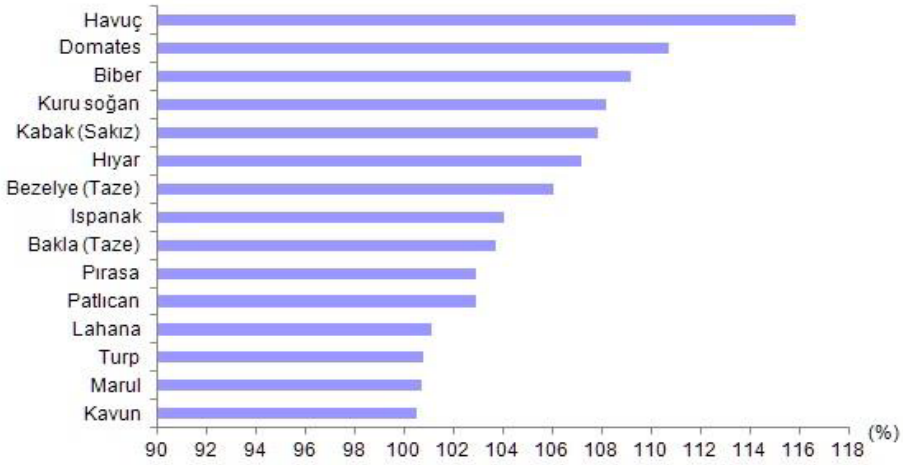
Çizelge 11. Türkiye’de Sebzelerin Yıllara Göre Kişi Başı Tüketim Miktarı (kg/yıl)

Sebze Türleri	2014	2015	2016	2017
Bakla (taze)	0,4	0,4	0,4	0,4
Bamya	0,4	0,3	0,3	0,3
Bezelye	1,2	1,2	1,2	1,1
Biber	23,4	23,7	25	26,2
Domates	119,5	118,6	116,3	116,9
Havuç	5,9	5,2	5,4	5,4
Hıyar	18,4	19	18,8	18,5
İspanak	2,3	2,3	2,3	2,3
Kabak (sakız)	3,2	3,2	3,6	4,5
Karpuz	43,4	43,3	43,2	43,5
Kavun	19,2	19	20,3	19,6
Kuru soğan	19,8	21	21,2	22,4
Kuru sarımsak	0,9	0,9	0,9	1
Lahana	8,2	8,4	8,5	8,4
Marul	5	4,9	5,2	5,3
Patlıcan	9,2	8,8	9,2	9,4
Pırasa	2,4	2,5	2,4	2,2
Semizotu	0,1	0,1	0,1	0,1
Fasulye	7,2	7,1	7	6,9
Taze soğan	1,3	1,5	1,5	1,6
Turp	2,2	2,3	2,2	2,2
Sebze Toplam	274,9	276,2	276,5	278,6

(TÜİK 2017).

Tüketim miktarı yönünden değerlendirmeye alınan 21 sebze türünde kişi başına tüketim miktarı incelendiğinde en fazla tüketilen türlerin büyük çoğunluğunu Patlıcangiller (151,4 kg/yıl) ve Kabakgiller (86,1 kg/yıl) familyasına giren sebze türlerinin oluşturduğu görülmektedir. Sebzelerin sağlık değerlerine ilişkin bilimsel çalışmaların sonuçları alındıkça öne çıkan sebze türlerine gelecek yıllarda talebin daha çok artacağı tahmin edilmektedir.

TÜİK verilerine göre Türkiye’deki seçilmiş bazı sebze türlerine göre yeterlilik durumu Şekil 2’de görülmektedir. Buna göre Türkiye’de gerek toplam sebze üretimi ve gerekse seçilmiş türlerde yeterlilik düzeyi %100’ün üzerindedir (TÜİK 2018f).



Şekil 2. Türkiye’de en fazla üretilen Sebze Türlerinde Üretim Gereksinmeyi Karşılama Oranı

(TÜİK 2018f).

2.4 Sebzeçilik Sektörünün Yapısı

Ülkemizdeki sebzeçilik yıllar içinde gelişme göstererek önemli bir sektör halini almıştır. Türkiye’de sebze yetiştiriciliği sofralık ve sanayilik üretime yönelmiştir. Sofralık üretim genellikle açıkta yapılmaktadır. Buna karşılık, ülkemizin sahil kesiminde yer alan bölgelerde örtüaltı yetiştiriciliği gelişmiştir. Örtüaltı yetiştiriciliği iç bölgelerde mikroklima alanlarda turfandacılığa yönelmiştir.

Çizelge 12. Türkiye’de örtüaltı alanları (1000 da)

Yıl	Cam Sera	Plastik Sera	Yüksek Tünel	Alçak Tünel	Toplam
2014	81	299	113	157	649
2015	80	309	113	162	664
2016	80	329	113	170	692
2017	86	355	120	191	752
2018	78	369	114	211	772

(Anonim 2018a)

Türkiye örtüaltı varlığı bakımından Çin, Güney Kore ve İspanya’nın ardından dördüncü sırada yer alırken, Avrupa’da ise İspanya ile birlikte ilk sırada yer almaktadır. Örtüaltı tarımı, alçak plastik tüneller, yüksek tüneller, plastik ve cam seralardaki üretimi içine almaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde Antalya, Mersin ve Muğla illeri ilk sıralarda yer almaktadır. Yıllara göre örtüaltı alanlarımızdaki değişim Çizelge 12’de verilmiştir. Toplam örtüaltı alanımız 2017 yılında 752.000 da, iken 2018 yılında %2,6 artış ile 772.000 da ulaşmıştır. Örtüaltı üretimi 2017 yılında 7.383.880 tondan 2018’de 7.535.511 tona çıkmıştır. Örtü altı üretim miktarının %48’i domatese, %14’ü hıyara, %11’i de karpuzaya ayrılmıştır.

Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından sağlanan destek, hibe ve krediler ile modern şartlarda üretim yapan örtüaltı işletmeleri hızla artmaktadır. Desteklemeler sonucu sera alanları iç bölgelerde de artış göstermiştir. Seraların modernleşmesi sonucu birim alandan alınan verim 2018 yılı rakamlarına göre 10 ton/da civarındadır.

Sebzecilik sektörü bir yandan sebze üretimi yapan işletmelerin ülke ekonomisine katkısını artırırken, üretimin modernleşmesi ile üretime girdi sağlayan tohumculuk, fidecilik, seracılık, sulama, gübreleme, bitki sağlığı, mekanizasyon, pazarlama ve muhafaza teknikleri de büyüyen sektörler haline gelmiştir.

Aşağıda bu sektörlerle ilişkin kısa bilgiler verilmiştir.

2.5 Tohumculuk Sektörü

Türkiye’de sebze tohumculuğu sektöründe tohum gereksinmesinin karşılanmasında yıllar içinde kamu kurumlarının payı %1’in altına düşerken özel kuruluşların payı % 100’e çıkmıştır. Sebze tohumculuğu sektöründe yer alan özel tohumculuk şirketleri yapı olarak; tamamen yabancı sermayeli, ulusal şirketler ile ortak ve tamamen ulusal sermayeli kuruluşlar olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Bu kuruluşlar tarafından tohum gereksinmesi üretim ve dışalım yolu ile karşılanmaktadır.

Ülkemizin sebze tohumu üretimi, 2010 yılında 2 500 t iken, 2015 yılında 2 782 t’a çıkmış, 2018 yılında ise 2 042 t’a gerilemiştir (Yanmaz vd. 2015; www.tarimorman.gov.tr). Bugünkü koşullarda sebze tohumculuğunun ticarete konu olduğu işletmelerde çeşit faktörünün üretim kalitesinde önemi anlaşılmış ise de son yıllarda hibrit tohumlar ile GDO’lu tohumların eşdeğer tutulması nedeniyle ata tohumlarına dönüş girişimleri, yerli ve milli tohum adı altındaki kavram kargaşaları, sertifikalı tohum kullanımı aleyhine bildirimlere dönüşmüştür. Bu tür bilimsel temellere dayanmayan girişimler ticari tohum üretimine zarar vermektedir. Buna rağmen örtüaltında yetiştirilen türlerde hibrit tohum kullanımı % 100 oranına ulaşmış, açıkta yetiştiricilikte de domates, hıyar, soğan, havuç, brokoli, lahanada hibrit tohum kullanımı yaygındır. Çizelge 13’de kamu ve özel sektör tohum dağıtım miktarı ile özel sektör payı verilmiştir.

Çizelge 13. Yıllara Göre Kamu ve Özel Sektör Tohum Üretimi (t) ve Özel Sektörün Üretimdeki Payı

Yıllar	Kamu	Özel sektör	Toplam	Özel sektör payı (%)
2005	3,0	1 939	1 942	100
2010	7,0	2 493	2 500	100
2015	3,0	2 779	2 782	100
2017	1,9	3 830	3 832	100
2018	1,0	2 041	2 042	100

(Anonim 2018b).

Ülkemizde sebze tohum üretimi ve tedariki özel tohumculuk şirketleri tarafından yapılmakta ise de tohum gereksinmesinin önemli bir bölümü hala yurt dışından dışalım yaparak karşılanmaktadır. Bununla birlikte, Tarım ve Orman Bakanlığı istatistik verilerine göre tohum dış alımımız yıllar içinde azalma eğiliminde ise de değer olarak önemli bir değişikliğin olmadığı dikkat çekmektedir (Çizelge 14). Nitekim 2010 yılında 2 093 t olan tohum dış satımımızın 2018 yılında 730 t’a düştüğü görülmekte, ancak buna rağmen tohum dışalım değerlerini karşılayamadığı görülmektedir.

Çizelge 14. Yıllara Göre Tohum Üretimi, Dışalımı ve satım değerleri (Anonim, 2018c).

Yıllar	Üretim (t)	Dış alım (t)*	Dış alım (1000 dolar)	Dış satım (t)*	Dış satım (1000 dolar)*
2005	1 942	1 691	49 065	515	4 990
2010	2 591	3 185	107 298	2 093	16 173
2015	2 782	811	115 162	141	14 754
2017	3 832	972	108 730	333	19 602
2018	2 042	1 145	89 715	730	20 216

*: 2014-2018 yılı rakamlarına kabak, kuru sarımsak, kuru soğan dahil değildir.

2.6 Fidencilik Sektörü

Ülkemizde 1995'li yıllardan sonra gelişen sektörlerden biri de fidencilik sektörüdür. Sebze fidesi yetiştiriciliği önceleri sadece domates, biber, patlıcan hıyar ve karpuzla sınırlı iken günümüzde serin iklim sebzelerinin pek çoğunda fide yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başlamıştır. Üretimde hibrit çeşitlerin kullanımının yaygınlaşması ile fidencilik sektörünün gelişimi hız kazanmıştır. Ülkemizde 1996 yılında 3 fide şirketi varken, bugün fide şirketi sayısı 151'e çıkmıştır. Bununla birlikte bu konuda sağlıklı verilere ulaşmak mümkün olmamaktadır. Başlangıç yıllarında fide şirketleri Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde yaygın iken, bugün ülke genelinde üretim yapan fide firmaları bulunmaktadır. Fidebirlik'ten elde edilen verilere göre 151 üyenin 136 adeti sebze, 15'i ise çilek fidesi üretmektedir (Anonim 2018d).

Ülkemizdeki fide üretim tesisleri alt yapı yönünden incelendiğinde modern işletmeler olduğu görülmektedir. Toprağın sterilizasyonu, tohum ekimi, ekim sonrası yetiştiricilik koşulları yönünden gelişmiş ülke standartlarının yakalandığı söylenebilir. Fide şirketlerinin önemli bir bölümü, tohum şirketlerine aittir. Böylece her tohum firması kendi çeşitlerinin fidelerini üreterek üreticiye adına doğu fide üretimi yapmaktadır.

2.7 Sebze İşleme Sektörü

Ülkemizde sebze üretiminin yaklaşık %25'i işlenerek tüketilmektedir. Marmara ve Ege Bölgesi uzun yıllardan beri endüstri sebzeçiliğinin merkezi konumundadır. Bölgede sanayiciler ve üreticiler arasında sözleşmeli üretim modelinin benimsenmiş olması, alt yapının gelişmesinin sağlanması sonucu bugünkü koşullarda dünya pazarlarında söz sahibi olan işlenmiş sebze üreten kuruluşlarımız bulunmaktadır. Ülkemizde sebze işleme sanayisinde en çok işlem gören tür domates ve biberdir. Bunu patates, bezelye, havuç, fasulye, bamya, patlıcan, kabak, barbunya, sarımsak, soğan ve hıyar izlemektedir.

Sanayi sebzeçiliği denilince akla ilk olarak salça üretimi (domates ve biber) gelmekte, bunu konserve, kurutma, közleme, turşu, dondurulmuş ürün, sebze suyu, yemek ve çorba sektörü izlemektedir. Sebzeler işleme sektöründe önemli bir rol almasına rağmen, sadece salçalık domates ve biber üretim miktarı istatistiklerimize yansımıştır. 2018 yılı rakamlarına göre domatesin %30'u, biberin ise %37'si salça olarak işlenmektedir (TÜİK 2018g). Diğer türlerle ilgili olarak istatistiki bilgi bulunmamaktadır. Gelecek yıllarda işlenmiş sebzelerin dış pazarlardaki payının artacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu sektörle ilgili detaylı durum değerlendirme raporlarına gerek duyulmaktadır.

Ülkemizde üretilen sanayi domatesinin %85-86'sı salça, konserve, sos, ketçap, püre ve meyve suyu sanayinde, %10'u kurutma sanayinde ve kalan %4'ü de sofralık olarak tüketilmektedir. 1970'li yıllarda Ege ve Marmara bölgelerinde başlatılan sanayi domatesi üretiminden elde edilen salça başta olmak üzere diğer ürünlerin (konserve, domates suyu, püre, sos, sebze suyu, vb.) ihracatı ile ülkemiz ekonomisine önemli oranlarda katkılar sağlanmaktadır (Yanmaz vd. 2015).

Patates de sanayi sebzeçiliğinde değerlendirilen diğer bir sebze türüdür. Patates sanayide parmak patates (dondurulmuş) ve cips olarak değerlendirilmektedir. Ancak ülkemizde üretilen patatesin (4.795.000 ton) ancak %8'lik oranı (400.000 ton) sanayide kullanılmaktadır.

Ülkemizde konserve amaçlı üretim domates, bezelye, fasulye, bamya, patlıcan, biber, barbunya ve havuç gibi sebze türleri ile yapılmaktadır. Salça sanayinde olduğu gibi özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde konuşlanan bu sektör hammadde ihtiyacını da bu bölgelerden karşılamaktadır.

Turşu ve salamura üretimi amaçlı yapılan başta biber ve kornişon hıyar üretimi ise yine Ege, İç Ege, Marmara ve Orta Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Özellikle Uşak, Afyon ve Ankara ilinde üretilen turşu ve salamura yurt dışına satılarak değerlendirilmektedir.

Dondurulmuş sebze ve yemeye hazır sebze (ready to eat) üretim sanayisi de ülkemizde Ege ve Marmara bölgesinde gelişme göstermiştir. Taze fasulye, bezelye, bamya, barbunya, brokoli, karnabahar, brüksel lahanası, havuç ve patates dondurulmuş sebze sektöründe en çok kullanılan türlerdir. Son yıllarda yıkanmış ve kesilmiş olarak paketlenerek satışa sunulan yapraklı sebzeler (ıspanak, marul, kereviz) de günümüz sanayi sebzeçiliğinde önemli bir sektör konumuna gelmiştir.

Ülkemizde çok eski zamanlardan beri kullanılan sebze kurutma faaliyeti ise son yıllarda yerel ürünlere olan talebin artması ile yeniden gündeme gelmiştir. Başta domates olmak üzere hemen hemen tüm sebzelerin (biber, patlıcan, taze fasulye, bamya, brokoli, havuç karnabahar, lahana, pırasa, kereviz, soğan, sarımsak, dereotu, maydanoz) kurutulduğu görülmektedir. Son verilere göre ülkemizde 18-20 bin ton kuru domates üretimi yapıldığı ve bunun da yaklaşık % 97 oranında (hemen hemen tamamının) ihraç edildiği göz önüne alındığında kuru domates üretiminin ülkemiz tarımındaki önemi iyi anlaşılabilir. Diğer sebze türlerinde de üretilen kuru sebze ürünlerinin hem ihracat şansının olması hem de yurt içinde marketlerde pazarlanması yanında özellikle çorba, çocuk maması, hazır yemek sanayinde ve beşeri ilaç sanayinde talep görmesi bu üretim sektörünün geleceğinin olduğunu da göstermektedir. Diğer yandan kuru ürünlerin özellikle pestisit ve gübre kalıntıları yönünden daha az risk taşıması bu ürünlere olan talebi her geçen gün artırmaktadır. Bununla birlikte yöresel olarak kurutulmuş halde satılan ürünlerde kurutma koşullarına bağlı olarak ihracatta sıkıntılar yaşanabilmektedir.

Sanayi sebzeçiliğinde çeşit faktörü önemlidir. Şu anda domates, biber, hıyar, brokoli, karnabahar ve havuçta sanayilik hibrit çeşitler kullanılmaktadır. Sanayi sebzeçiliği yapan firmalar hazır fide kullanarak üretimin kalitesini artırma yoluna gitmektedir.

Dünyadaki gelişmeler dikkate alındığında sanayi sebzeçiliği yönünden sahip olduğumuz potansiyelin avantajlı hale dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla

sanayi sebzeçiliğine yapılacak yatırımlarda bölgenin ekolojik özelliklerinin iyi irdelenmesi, sözleşmeli üretimin önündeki sorunların çözülmesi, üretici eğitimine önem verilmesi, üretimde çeşit ve kalitenin ön plana çıkarılması, küçük işletmelerin kooperatif modeli ile bir araya getirilmesi gerekmektedir.

2.8 Türkiye’de Sebzeçilik Sektöründe İslah ve Biyoteknoloji Kullanımı

Sebze yetiştiriciliğinde başlangıç materyali olan tohumun elde edilmesi ve ülkemiz tohumculuğunun geliştirilebilmesi, sektörün ihtiyacına ve günümüz koşullarına uygun yeni sebze çeşitlerinin ıslahına dayanmaktadır. Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de hem açıkta hem de örtüaltı yetiştiriciliğinde verim, kalite, hastalıklara dayanım, abiyotik stres faktörlerine tolerans yönünden hibrit çeşitlerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde ekonomik getirisi yüksek önemli bazı yazlık sebze türlerinde kamu ve özel sektör kuruluşları tarafından çeşit geliştirme çalışmaları yoğun olarak sürdürülmekte ve sonuçları uygulamaya aktarılmaktadır. Son dönemde serin iklim sebze türlerinde de yeni hibrit çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmalarına hız verilmiştir.

Ülkemizde sebze ıslah çalışmalarının, tohumculukta gelişmiş ülkelere göre; daha sınırlı sayıda ve kapsamlarının da daha dar içerikli olmaları nedeniyle geliştirilen ve kayıt altına alınan çeşit sayısı oldukça düşüktür. Bununla birlikte sebze tohum sektöründe, kayıtlı çeşit sayısından ziyade, ticari çeşidin pazar payının yüksek olması daha büyük önem taşımaktadır.

İslah çalışmaları ile ülkemizde geliştirilmiş çeşit sayısı net olarak bilinmemektedir. Sadece kamu araştırma kuruluşlarına ait bilgilere ulaşılabilmektedir. 1980 yılında yürütülmeye başlanan politikalara göre kamu araştırma kuruluşlarının araştırma alanı ıslah çalışmalarına kaydırılmış, çeşit ıslahı çalışmaları ağırlık kazanmıştır.

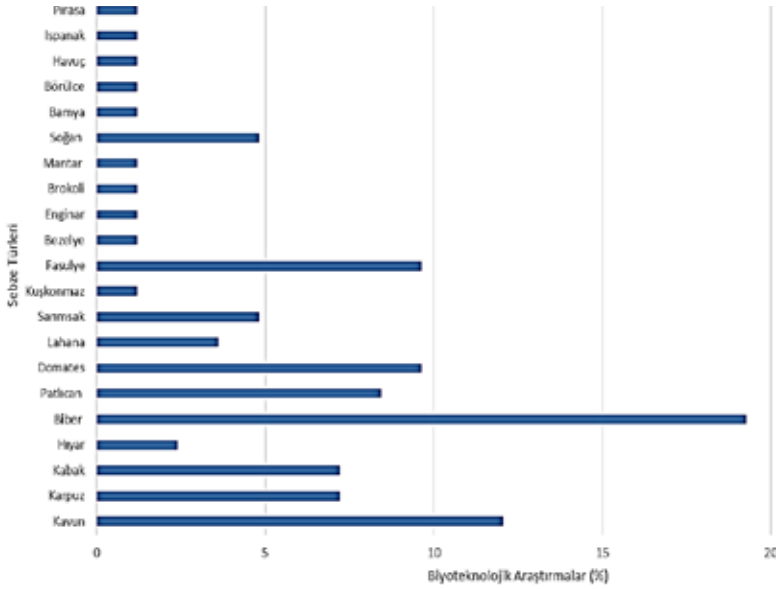
Ziraat fakültelerinin ilgili bölümlerinde bitki biyoteknolojisi alanında araştırmalar devam ederken, pek çok üniversitenin bünyesinde kurulan Biyoteknoloji Enstitü’leri de ıslah çalışmalarına destek hizmeti vermektedir. TÜBİTAK ve Tarım ve Ormancılık Bakanlığı bünyesinde kurulan Biyoteknoloji Araştırma Merkezleri de bu alandaki araştırmalara destek olmaktadır.

Ülkemizde hibrit çeşitlerin geliştirilmesinde klasik ıslah yöntemlerinin yanında ıslah sürecinin kısaltılmasında biyoteknolojik yöntemler de uygulamada kullanılabilir hale getirilmeye çalışılmaktadır. Yüksek kapasiteli özel tohum kuruluşları ıslah programlarına biyoteknolojiyi dahil etmişlerdir. Biyoteknolojik yöntemlerden doku kültürü tekniği bitkisel materyallerin çoğaltılması ve gen kaynaklarının muhafazası, haploidi teknikleri ile melezleme ıslahındaki ebeveynlerin saf hatlarının kısa sürede elde edilmesi amacıyla kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Patlıcan ve kabakgil türlerinde başarılı sonuçlar alınmış ve uygulamaya aktarılmıştır (Ellialtıoğlu vd. 2014, Kurtar vd. 2016). Özellikle son yıllarda üniversite ve özel sektör işbirliği ile haploid bitkilerin ıslah programına adaptasyonu başarıyla sürdürülmektedir (Ellialtıoğlu vd. 2014). Ülkemizde dihaploidizasyon yöntemiyle geliştirilmiş kavun çeşitleri bulunmaktadır (Sarı vd. 2010). BÜGEM 2019 yılı kayıtlarına göre Türkiye’de biri üniversite, biri Araştırma Enstitüsü olmak üzere toplam 28 adet doku kültürü ile tohumluk üretici belgesine sahip kuruluş bulunmaktadır (Anonim 2019).

DNA’ya dayalı moleküler yöntemler ise ülkemiz bitkisel gen kaynaklarının taranması, genetik mesafelerin belirlenmesi, markör destekli seleksiyon uygulamaları ile ıslah çalışmalarının hızlandırılması ve etkin sürdürülebilmesini sağlamakta,

çeşit ayırımı ve çeşitlerin genetik saflığının belirlenmesine olanak tanımaktadır. Ülkemizde biber, taze fasulye, bezelye, patlıcan, kavun, karpuz, enginar, gerek yöresel gerekse ülke genelinde toplanan bitkisel materyallerde moleküler düzeyde tanımlama çalışmaları yapılmıştır (İlbi vd. 2007; Şensoy vd. 2007; İpek vd. 2008a,b; Sarıkamış vd. 2009, 2010; Frary vd. 2013). Markör-destekli taramalarla ıslah materyallerinin erken dönemde incelenmesi, ıslah amacına uygun bitkisel materyalle yola devam etmeye olanak sağlamaktadır. Özellikle hastalık ve zararlılara dayanımın erken dönemde teşhis edilmesi ile dayanıklılık özelliğini genetik olarak taşıyan bireyler belirlenebilmektedir. Son yıllarda gerek araştırma kuruluşları gerekse AR-GE faaliyetleri yürüten özel sektör kuruluşları domates, biber, hıyar, kavun, karpuz ve kabakta geliştirdikleri ıslah materyallerini hastalıklara dayanıklılık yönünden tarayarak çeşit geliştirme çalışmalarına hız kazandırmışlardır.

Çeşit saflığının belirlenmesi ve hibrit bitki tanısında moleküler yöntemlerin kullanımı gittikçe önem kazanmaktadır. Moleküler tanımlama yöntemleri, çeşit karışıklıklarının ayırt edilmesinde, çeşitlerin tescil ve kayıt altına alınmasında, ıslahçı haklarının korunmasında, tohumluk üretiminde, pazarlama aşamalarında kullanılmaktadır. Ülkemizde çeşit saflığının belirlenmesine yönelik yetkilendirilmiş kurumlar bulunmaktadır. BÜGEM 2019 kayıtlarına göre Üniversite, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Araştırma Enstitü'leri ve özel sektör kuruluşlarından oluşan 7 adet genetik analizle çeşit tespitinde yetkili kuruluş bulunmaktadır (Anonim 2019).



Şekil 3. Ülkemizde Yürütülen Biyoteknolojik Araştırmaların Sebze Türlerine Göre Dağılımı (%)

*1990-2019 arası literatür bilgileri ışığında doku kültürü ve moleküler çalışmalar yayın bazında taranarak hesaplanmıştır.

Ülkemizde gerek in vitro doku kültürleri gerekse moleküler düzeyde yürütülen biyoteknolojik araştırmaların yayın taraması sonuçlarına göre biber, kavun, taze fasulye, domates, patlıcan, karpuz, kabak, sarımsak, soğan, hıyar, lahana, brokoli,

enginar, kuşkonmaz, bezelye, mantar, bamya, börülce, havuç, ıspanak, pırasa türlerinde yapıldığı görülmektedir (Şekil 3). Bu araştırmalardan elde edilen çıktılar ülkemiz sebzeçiliğinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

2.9 Üretim Teknolojileri

Sebzeçilik yoğun girdi kullanılarak yapılan bir tarım şeklidir. Ülkemizde büyük işletmelerde sebzeçiliğın yapıldığı Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinde diğer bölgelerimize göre sulama, gübreleme ve tarımsal savaşta girdi kullanımı daha fazladır. Ülkemizde gübre ve tarımsal ilaç tüketimi türler bazında verilemediğinden kullanılan miktarın ne kadarının sebze yetiştiriciliğine ait olduğu bilinmemektedir. Geçmişte toprak analizine verilen destek sonucu, analize göre gübre kullanımı ile ilgili çalışmalar, büyük işletmeler dışında küçük işletmelerin bilinçlenmesi için yeterli olmamıştır. Toprak analizi desteğinin kesilmesi ile küçük işletmeler eski alışkanlıklarına geri dönmüştür. Buna karşılık üreticiler modern sulama tekniklerinden damla sulamayı daha çabuk benimsemişlerdir. Yine de su tüketiminin yüksek düzeylerde olduğu söylenebilir.

Kontrollü Üretim Sistemleri

Günümüzde sebzelerin sağlığa zarar vermeyecek şekilde üretimi yapılmak zorundadır. Bu nedenle üretimin her aşamasının kontrol edildiği Organik tarım ve İyi Tarım Teknikleri ile üretilmiş ürünler her geçen gün tüketici tarafından talep edilmektedir. Özellikle AB ülkelerine yapılacak dış satımda doğru tarım (=İyi Tarım) sertifikasının aranması ile özellikle örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapılan işletmelerde gübre, tarımsal ilaç, su ve enerji kullanımında iyileşmeler olmuştur. Özellikle dış satıma yönelen işletmelerin önemli bir çoğunluğunda iş ve işçi güvenliği ile ilgili önlemler alınmıştır. Bununla birlikte özellikle küçük ölçekli üretim yapan işletmelerde yetiştirme tekniklerinin yanlış uygulanmasından kaynaklanan sıkıntılar devam etmektedir. Üreticilerin bir araya gelememesi ve organize olamamaları nedeniyle pazarlama ile ilgili sorunlar yaşanmaktadır.

3. SEKTÖRÜN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ülkemizde uygulanan tarım politikalarının yetersiz kalması sonucu her sektörde olduğu gibi sebzeçilik sektörü de önemli sorunlar yaşamaktadır. Sektörün sorunlarına çözüm üretebilmek için öncelikle sektörün güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymak ve daha sonra çözüm önerileri geliştirmek yararlı olacaktır.

Çizelge 15. Sebzeçilik sektörünün güçlü ve zayıf yönleri

GÜÇLÜ YÖNLERİ	ZAYIF YÖNLERİ
Üretim için uygun ekolojik koşullar	Küçük ölçekli işletmelerin sayısının yüksek oluşu
Zengin biyoçeşitlilik	Girdi fiyatlarının yüksekliği
Yıl boyu taze sebze üretimi yapma şansı	Üretim girdilerinde dışa bağımlılık
Pazara yakınlık	Destek politikalarının yetersizliği
Sebze çeşit geliştirme, tohum ve fide üretim teknolojisindeki gelişim	Üretim maliyetinin yüksekliği
Deneyimli ve eğitilmiş yetiştirici ve teknik eleman bulma şansı	Fiyat oluşumunda aracı kurum ve vergilerin fazla olması
Özel sektörün yatırım yapma isteği	Üretim ve hasat sonrası kayıpların yüksek oluşu
Kontrollü üretim sistemlerine olan talep	Sebze üretici birliklerinin etkin ve fonksiyonel olmaması
İşlenmiş sebzeyle ilgi ve bu sektörün kapasitesinin yüksekliği	İşlenmiş sebze sektörünün dış pazarlarda tanıtım yetersizliği
Üretici ve tüketicinin yeni sebze türlerini benimsemesi	Üretimin yeterli ama pazarlamanın yetersizliği

Çizelgede belirtilen güçlü yanlarımız incelendiğinde sebzeçilik sektörünün ülkemiz açısından gelecekte de önemli olacağı, zayıf yönler ise sektördeki gücün sürdürülebilmesi için gerekli önlemlerin alınmasının zorunlu olduğunu göstermektedir.

Sebzeçilik sektöründe karşılaşılan sorunlarımız ile çözüm önerileri de Çizelge 16'da en önemli sorunlar ve çözüm önerileri ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

Çizelge 16. Sebzeçilik sektörünün sorunları ve çözüm önerileri

Sorunlar	Çözüm önerisi
Çeşit faktörü: Ülkede çok sayıda kontrolsüz çeşit satışı vardır. Pazara yönelik üretimde her yıl aynı çeşitten yeterli miktar ve kalitede ürün bulunamamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pazardaki çeşit kontrollerinin artırılması gereklidir. 2. Hatalı tohum satışı yapan firmalar önce uyarılmalı, devamı halinde gerekli cezalar uygulanmalı
Fide kullanımı: Fide işletmeleri gelişme aşamasındadır. Ancak fidelerde üretim ve satış aşamasındaki kontrollerin yeterli olmamasından kaynaklı olarak, üretici satış sonrası çeşit farklılığı, hastalık ve zararlılarla bulaşıklık nedeniyle zarara uğramaktadır. Fide üreticileri de yüksek ve dışa bağımlı girdi nedeniyle sıkıntı yaşamaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fide yönetmeliği tekrar incelenerek, uygulamada sorun olan maddelerin düzeltilmesi 2. Fide üreten işletmelerin kontrolleri yapılması, 3. Fide işletmelerinin ruhsatlandırılması ve ruhsat sonrası da kontrollerin devam ettirilmesi
Yetiştirme Tekniği: Günümüzde kontrollü üretim sistemleri yayılmakta ve güvenli gıdaya olan talep artmaktadır. Bununla birlikte üretici gereğinden fazla ilaç ve gübre kullanımına devam etmekte, bu nedenle özellikle dış pazarlardan ilaç kalıntısı nedeniyle ürün dönüşleri artmaktadır. Günümüzde ve gelecekte işlenmiş ürüne talep artmaktadır. Türkiye bu yönden şanslı konumdadır. Ancak sanayilik çeşit geliştirme, kurutma tekniklerinin geliştirilmesi ve muhafazası konusunda sorunlar bulunmaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Üretici eğitimleri ile kontrollü üretim tekniklerinin ülke genelinde yaygınlaşmasının sağlanması 2. Kontrollü üretim yapan üreticinin desteklenmesi 3. Yeni işleme tekniklerinin geliştirilmesi, mevcut tesislerin modernleştirilmesi ve bunun için destek verilmesi 4. İşleme sektöründe sözleşmeli üretimdeki sorunların çözülerek, üretici tarafından benimsenmesinin sağlanması
Ürün kayıpları: Ülkemizdeki ürün kayıplarının oranı %25-45 arasındadır ve yüksek orandadır. Ürün kayıpları hem üreticiye hem de ülke ekonomisine zarar vermektedir. Ürün kayıpları tarla koşullarında çoğunlukla hastalık ve zararlılardan, taban suyu seviyesinin yüksekliğinden, yeterli ekim nöbeti uygulanmamasından ve iklim koşullarından kaynaklanmaktadır. Buna karşılık hasat sonrası kayıplar hasat zamanı, hasat sonrası sınıflandırma, ambalaj, muhafaza koşulları ve taşıma koşullarından kaynaklanmaktadır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanımının sağlanması 2. Üretici eğitimi 3. Uygun ambalaj kullanımının sağlanması 4. Ürün standardının kontrol edilmesi 5. Muhafaza ömrü uzun olan türlerde modern depoların kurulmasının teşviki 6. Taşıma koşullarının iyileştirilmesi
Pazarlama: Türkiye verim ve kaliteyi tuttursa da dış pazara ürettiğinden çok az ürün gönderebilmektedir. Hatta ülkemizin en önemli sorunu ürünlerin özellikle yurtdışına pazarlanan ürün miktarının düşük olmasıdır. Bunda pazar araştırma ve sürdürme koşullarını sağlamanın yetersizliği önemli bir sorundur.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pazar araştırmaları sürekli olmalı 2. Pazar isteklerine uygun standartların uygulanması 3. Türkiye'den ürün pazarlayan şirketlerin ve ürünlerinin kontrolü 4. Ürün maliyetlerinin düşürülmesi 5. Ürün dış alımı yerine dışsatımının ön plana alınması

<p>Sağlık değeri: Günümüzde ürünlerin sağlık değeri ön plandadır. Bu yönden yerel çeşitler değerlendirilmektedir. Ancak ülkemizdeki gen kaynaklarının sağlık değerleri ortaya konmamıştır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sağlık değeri yüksek çeşit ıslahına önem verilmesi 2. Ar-Ge çalışmaları ile halkı bilgilendirmek ve bu konudaki bilgi kirliliğini ortadan kaldırmak
<p>Ar-Ge çalışmaları: Üniversite-Bakanlık-Özel şirket iş birliği ile yapılan araştırma sayısı artmışsa da yeterli düzeye ulaşamamıştır. Bu çalışmalar ülke ekonomisinin durumu da dikkate alındığında zorunlu hale gelmiştir. Sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ar-Ge çalışmalarına ayrılan bütçenin dağıtımında ülke gereksinimleri ön plana çıkarılmalı, kurumlar arası iş birliğine dayalı proje üretimi desteklenmelidir. 2. Ar-Ge desteklerinde bilimsel kriterlerin uygulanması, alt yapısı olan kurumların desteklenmesi 3. Verilen desteklerin uygulamaya aktarılıp aktarılmadığının proje bitiminden sonra da izlenmesi 4. Bütçe dağıtımında
<p>Eğitim: Tarım eğitimi veren fakülte ve yüksek okul miktarı çok fazladır. Gereksinimin üstünde, farklı unvanlarda ancak yetersiz bilgi ve deneyime sahip eleman vardır. Bu da işsizlik rakamlarının artışında ve mesleğin saygınlığının düşürmesinde etkilidir.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mevcut tarım eğitimi veren fakülte, yüksek okul ve MYO'ların eğitim programları yeniden modern tarım sistemlerine göre düzenlenmeli, 2. Eğitim kalitesi yükseltilmeli

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. F. 2012. Determination of some yield and quality parameters with vitamin C, protein and mineral material content in Mibuna (*Brassica rapa* var. *Nipposinica*) and Mizuna (*Brassica rapa* var. *Japonica*) grown in different sowing times, Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, vol. 9, (1): 64-70,
- Anonim, 2018a. Türkiye'de örtüaltı alanlarının miktarı (www.tarimorman.gov.tr, 04.09.2019).
- Anonim, 2018b. Yıllara Göre Kamu ve özel sektör tohum üretimi ve özel sektörün üretimdeki payı (www.tarimorman.gov.tr, 01.10.2019).
- Anonim, 2018c. Yıllara Göre Tohum Üretimi, Dışalım ve satım değerleri (www.tarimorman.gov.tr, 01.10.2019).
- Anonim, 2018d. Fidecilik sektörü (www.fidebirlik.org.tr, 02.09.2019)
- Anonim, 2019. BÜGEM <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Fidan-Fide-Ve-Doku-Kulturu> (Erişim:21.10.2019)
- Balkaya, A; D., Sarıbaş, H.Ş., Özgen, T., 2017. Türkiye'de Kışlık Sebze Türlerinin Tarımsal Üretimdeki Yeri ve Önemi. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 6(20): 10-14.
- Ellialtıoğlu, Ş.Ş., Sönmez, K., Evcen, F., Gümrah, E., Çetinkaya, S. 2014. Farklı Patlıcan Genotiplerinde Anter Kültüründen Haploid Bitki Elde Edilmesi Üzerinde Çalışmalar. 10. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu 2-6 Eylül 2014, Tekirdağ.
- FAO, 2017. Dünya Sebze Üretimi. (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, 5.10.2019) .
- Frery, A., Şiğva, H.O., Tan, A., Taşkın, T., Inal, A., Mutlu, S., Haytaoğlu, M., Doğanlar, S. 2013. Molecular Genetic Diversity in the Turkish National Melon Collection and Selection of a Preliminary Core Set. Journal of The American Society For Horticultural Science, 138(1): 50-56.
- İbi, H., Duzyaman, E., Eser, B. 2007. Assessment of genetic variation among local artichoke varieties by RAPDs and morphological characters. Proceedings of the IIIrd Balkan Symposium on Vegetable and Potatoes. Acta Horticulturae, 729: 105-109.
- İpek, M., İpek, A., Simon, P.W. 2008a. Molecular characterization of Kastamonu garlic: An economically important garlic clone in Turkey Scientia Horticulturae, 115(2): 203-208.
- İpek, M., İpek, A., Simon, P.W. 2008b. Rapid characterization of garlic clones with locus-specific DNA

markers. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 32(5): 357-362.

Kurtar, E.S., Balkaya, A., Kandemir, D., 2016. Evaluation of haploidization efficiency in wintersquash (*Cucurbita maxima* Duch.) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) through anther culture. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 127:497-511.

Sarı, N., Solmaz, I., Yetisir, H., Ekiz, H., Yucel, S. 2010. New Fusarium Wilt Resistant Melon (*Cucumis melo* var. *cantalupensis*) Varieties Developed by Dihaploidization: Sari F-1, Yetisir F-1, Solmaz F-1, Emin F-1 and Yucel F-1. IV. International Symposium on Cucurbits. Acta Horticulturae, 871: 267-272.

Sarıkamış, G., Yaşar, F., Bakır, M., Kazan, K., Ergül, A. 2009. Genetic characterization of green bean (*Phaseolus vulgaris*) genotypes from eastern Turkey. Genetics and Molecular Research, 8(3): 880-887.

Sarıkamış, G., Yanmaz, R., Ermiş, S., Bakır, M., Yüksel, C. 2010. Genetic Characterization of Pea (*Pisum sativum* L.) Germplasm from Turkey by Morphological and SSR markers. Genetics and Molecular Research, 9 (1): 591-600.

Şensoy, S., Buyukalaca, S., Abak, K. 2007. Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers. Genetic Resources and Crop Evolution, 54(6): 1351-1365.

Trademap, 2019. 2014-2018 Yıllarında Sebze Dış Alım Miktarının Türlerine Göre Dağılımı (www.trademap.org, 05.09.2019)

TÜİK, 2017. Mevcut Sebzelerin Yıllara Göre Kişi Başı Tüketim Miktarı (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 5.09.2019).

TÜİK, 2018a. Türkiye Toplam Sebze Üretim Miktarı. (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 9.10.2019).

TÜİK, 2018b. Türkiye Yıllara Göre Sebze Üretim Miktarı ve Alanları. (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 6.10.2019).

TÜİK, 2018c. Türkiye Yıllara Göre Tür Bazında ve Ürün Gruplarına Göre Sebze Üretim Miktarı ve Alanları. (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 3.10.2019).

TÜİK, 2018d. Türkiye'de En Fazla Üretilen 10 Sebze Türünün Üretim ve Üretim Alanı Değerleri (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 6.10.2019).

TÜİK, 2018e. 2018 Yılı Türkiye'nin İllere Göre Sebze Üretim Miktarları ve Ekim Alanları (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 1.10.2019).

TÜİK 2018f. Türkiye'de en fazla üretilen Sebze Türlerinde Üretim Gereksinmeyi Karşılama Oranı (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 1.10.2019).

TÜİK, 2018g. Türkiye'de Sebzelerin İşlenme Miktarı (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, 1.10.2019).

Yanmaz, R., Duman, İ., Yaralı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, H.Ç., Akan, S., Özalp, R. 2015. Sebze Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015, Ankara, 579-605.

BAĞCILIKTA MEVCUT DURUM VE GELECEK

**Gökhan SÖYLEMEZOĞLU¹ Hasan ÇELİK² Birhan KUNTER¹
Akay ÜNAL⁵ Cengiz ÖZER³ Mehmet Ali KIRACI⁶
Murat AKKURT¹ Yılmaz BOZ⁴ Hande Tahmaz KARAMAN¹**

ÖZET

Kültür asmasının gen merkezi ve yayılma alanının merkezinde yer alan Türkiye, sahip olduğu zengin asma gen kaynakları ve bağcılık kültürü için elverişli ekolojik özellikleri ile dünya bağcılığının önemli bir ülkesidir. Türkiye bağcılığı, 2012-2018 yılları arasındaki dönemde bağ alanlarında % 9.79 ve üzüm üretiminde %7.12 oranındaki azalmaya rağmen, dünya ülkeleri arasında bağ alanı yönüyle 5., üzüm üretimi yönüyle 6.sıradaki yerini korumuştur. Ülkemizde bitkisel üretim yapılan alanların %1.82'sini; bağ-bahçe bitkileri tarımı yapılan alanların ise %9.81'ini bağ alanları oluşturmaktadır. Toplam meyve üretimi içinde üzüm üretiminin payı, bu dönemde turunçgillerdeki %33.26'lık, yumuşak çekirdekli meyvelerdeki %15.89'luk üretim artışı nedeniyle 2018 yılı itibariyle %20.73'lük pay ile ilk sıradan 3. sıraya gerilemiştir. Toplam üzüm üretimimizin yaklaşık % 49'u sofralık, 39'u kurutmalık, %12'si şaraplık-şıralık olarak değerlendirilmektedir. Türkiye dünyanın en önemli kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı olup, ABD ile birlikte dünya üretiminin yarısını sağlamaktadır. Sofralık üzüm üretiminde ise Çin ve Hindistan'ın ardından üçüncü sıradadır. Bağcılık, Dünya'da yaklaşık 56.165 milyar \$ büyüklüğünde bir dış ticaret değerine sahiptir. Türkiye bu pazardan 622.4 milyon \$ ile yaklaşık % 1.11 oranında pay alabilmektedir. Bu gelir içinde, üretimin %90'ını ihraç edilen çekirdeksiz kuru üzümün payı %78.79'dur. Ülkemiz, Dünya çekirdeksiz kuru üzüm ihracatında, %30-40 arasında değişen paya sahiptir. Diğer yandan son yılların ortalaması olarak ülkemizde üretilen sofralık üzümün %10'u ihraç edilmektedir. Çekirdeksiz kuru üzümde en büyük alıcı İngiltere, sofralık üzümde ise Rusya'dır. *Türkiye'de Bağcılık sektörünün temelini oluşturan asma fidanı üretimi, 2014-2018 döneminde %50.2 azalarak, 1.969.260'a düşmüştür. Üretimin %89.3'ü aşılı (%96.4'ü açık köklü), %11.7'si ise yerli fidan olup, üstelik üretimin tamamı standart sınıftadır. Bu değerler, özellikle aynı dönemde %48.1 azalan aşılı asma fidanı üretiminde açık bir gerilemenin söz konusu olduğunun göstergesidir. Ülkemiz bağcılığında organik üzüm üretimi ve iyi tarım uygulamaları gelişmesini sürdürmektedir. Organik üzüm üretimimizin büyük bir bölümü başta çekirdeksiz kuru üzüm olmak üzere ihraç edilmekte ve toplam organik ürün ihracat gelirlerinin yaklaşık %11'ini organik üzüm oluşturmaktadır. Öncelikli ve ağırlıklı ve olarak ülkemizin zengin asma gen kaynakları kullanılarak yürütülen ıslah çalışmaları sonucunda günümüze kadar 34 çeşit ve 7 anaçta klon seleksiyonu çalışmaları tamamlanarak toplam 105 adet klon seçilmiş, melezleme ıslahı çalışmalarının sonucunda ise büyük çoğunluğu sofralık olmak üzere 29 yeni çeşit geliştirilmiştir. Türkiye bağcılığının geliştirilmesi için bağcılık faaliyetlerinin tüm bileşenleri ile kayıt altına alınması, sertifikalı fidan*

¹ Prof. Dr./ ¹Doç.Dr./¹Dr.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.

² Prof. Dr.,Lefke Avrupa Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Lefke/KKTC.

³ Dr., T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ.

⁴ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,

⁵ Dr., T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa.

⁶ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin.

üretim altyapısının kurulmasından başlayarak, iç ve dış pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlayacak şekilde üzüm üretiminin plânlanması; özellikle geleneksel bağcılık ve ürün değerlendirme kültürünün hızla kan kaybettiği Ege Bölgesi dışında kalan tüm bölgelerimizde bağcılık sektörüne ürün bazlı özel destek sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, bağcılık, asma fidanı, asma gen kaynakları, bağcılık mevzuatı

1. TÜRKİYE BAĞCILIĞININ BUGÜNKÜ DURUMU

1.1. Bağ Alanı ve Üzüm Üretimi

1.1.1. Dünya bağcılığı içindeki yeri

Dünya bağ alanları, 2012-2017 yılları arasındaki 6 yıllık dönem içerisinde toplamda %0.55'lik bir azalma göstermiştir. Bu azalma, dünya bağ alanlarında önemli bir değişiklik olmadığı anlamına gelmekte ve esas olarak Avrupa bağ alanlarındaki azalmadan kaynaklanmaktadır. Bağ alanı itibarıyla Dünya'da ve Avrupa'da ilk üç sırada yer alan İspanya, Fransa ve İtalya'nın bağ alanları bu dönemde sırasıyla %0.39, %2.42 ve %3.83 azalmıştır (Çizelge 1). Ülkemizde ise bu azalma, 2007-2012 yılları arasında %4.6 iken, 2012-2017 yılları arasında %9.79 düzeyine ulaşmıştır. Diğer taraftan Çin'in bağ alanlarındaki artış dikkat çekiciliğini sürdürmektedir. Bu ülkenin bağ alanları, 2012-2017 döneminde, 175.785 hektar artarak (+%29.16) 778.585 hektara ulaşmıştır. Amerika kıtasının en önemli bağcı ülkesi olan ABD'nin bağ alanlarında ise aynı dönemde %4.01'lik bir artış istatistiklere yansımıştır. Güney Amerika kıtasının en gelişmiş bağcı ülkesi olan Şili'nin bağ alanı ise aynı dönemde %5.39'luk bir artışla 215.000 hektara ulaşmıştır. Alan itibarıyla Dünyanın ilk 10 bağcı ülkesi sıralamasında önemli bir değişiklik olmazken, Romanya ilk 10 ülke sıralamasına tekrar dahil olmuştur (Anonymous 2019a, Söylemezoğlu ve ark. 2015). Türkiye bağ alanı yönüyle dünya sıralamasında 5. sıradaki yerini korumuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Dünyada ilk 10 ülkenin 2012 ve 2017 yıllarına ait bağ alanları

	Ülkeler	Alan (ha) 2012	Ülkeler	Alan (ha) 2017	Fark (%)
1	İspanya	943.000	İspanya	939.283	-0.39
2	Fransa	760.805	Çin	778.585	29.16
3	İtalya	696.756	Fransa	743.924	-2.42
4	Çin	602.800	İtalya	670.085	-3.83
5	Türkiye	462.295	Türkiye	417.041	-9.79
6	A.B.D.	389.349	A.B.D.	404.969	4.01
7	Arjantin	220.000	Arjantin	220.848	0.39
8	İran	215.000	Şili	215.000	5.39
9	Şili	204.000	Portekiz	178.884	-0.34
10	Portekiz	179.500	Romanya	175.320	-1.32
	Dünya Toplamı	6.969.373	Dünya Toplamı	6.931.353	-0.55

(Anonymous 2019a)

Dünya bağ alanlarındaki sınırlı oranda azalmaya karşılık, yaş üzüm üretiminde 2012-2017 yılları arasında %10.75'lik bir artış söz konusudur. FAO'dan alınan dünya yaş üzüm üretim istatistiklerine göre, Çin'in üzüm üretiminde sağladığı %35.69'luk artış, olağanüstü bir başarıdır. Bu yönüyle Çin, ardından gelen ABD'nin neredeyse iki katı bir üretim değeriyle açık ara ilk sıradadır (Çizelge 2). Diğer yandan Hindistan 2.922.000 ton'luk üzüm üretimiyle dünya sıralamasında 7. sıraya yükselmiştir. Benzer bir artış Güney Afrika'nın yaş üzüm üretiminde de söz konusudur. Güney Afrika 2.032.582 ton'luk üzüm üretimi ile Hindistan'ın ardından dünya sıralamasına girmiştir. Ülkemizin yaş üzüm üretimi bu altı yıllık dönemde %7.12'lik düşüşle 3.933.000 ton'a gerilemiş ancak, yine de 6. sıradaki yerini korumuştur (Anonymous 2019a).

Çizelge 2. Dünyada İlk 10 Ülkenin 2012 ve 2017 Yıllarına Ait Üzüm Üretimleri

	Ülkeler	Üretim (ton) 2012	Ülkeler	Üretim (ton) 2017	Fark (%)
1	Çin	9.699.267	Çin	13.160.788	35.69
2	A.B.D.	6.661.820	İtalya	7.169.745	23.21
3	İtalya	5.819.010	A.B.D.	6.679.211	0.30
4	Fransa	5.338.512	Fransa	5.915.882	10.82
5	İspanya	5.238.300	İspanya	5.387.379	2.85
6	Türkiye	4.234.305	Türkiye	3.933.000	-7.12
7	Şili	3.200.000	Hindistan	2.922.000	31.56
8	Arjantin	2.800.000	Güney Afrika	2.032.582	10.38
9	İran	2.150.000	Şili	2.000.000	-20.42
10	Avustralya	1.656.621	Arjantin	1.965.206	-50.39
	Dünya Toplamı	67.067.129	Dünya Toplamı	74.276.583	10.75

(Anonymous 2019a)

Ülkemiz bağcılığının, dünya bağcılığı içerisindeki önemi sofralık ve çekirdeksiz kuru üzüm üretimi yönüyledir. Sofralık üzüm üretiminde ülkemiz Çin'in ve Hindistan'ın ardından üçüncü, çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde ise birinci sıradadır.

1.1.2. Türkiye Tarımı İçindeki Yeri

Bitkisel Üretim İçindeki Yeri

Ülkemiz bitkisel üretim alanları TÜİK verilerine göre 22.898.000 ha olup, bu alanın %18.6'sı üzerinde bağ-bahçe tarımı yapılmaktadır. Söz konusu 6 yıllık dönemde ülkemiz bağ-bahçe bitkileri üretim alanlarının, %12.28'lik bir artışla 4.251.000 hektara ulaştığı ve bitkisel üretimdeki payının ise 2007-2012 döneminde %15.5 iken 2012-2018 döneminde %18.6'ya ulaştığı görülmektedir (Çizelge 3). Bitkisel üretim yapılan alanların %1.82'sini; bağ-bahçe bitkileri tarımı yapılan alanların ise %9.81'ini bağ alanları oluşturmaktadır (Anonim 2019a).

Çizelge 3. Türkiye'nin bitkisel üretimi içinde bağcılığın alan olarak yeri (1000 ha)

Yıllar	Tarla Bitkileri		Bağ-Bahçe Bitkileri				Toplam		Bağ-Bahçe Bitkilerinin Yeri
	Ekilen	Nadas	Sebze	Bağ	Meyve	Zeytin	Bitkisel Üretim	Bağ-Bahçe Bitkileri	
2012	16.434	4.259	836	483	1.693	774	24.479	3.786	%15.5
2018	15.421	3.513	784	417	1.917	846	22.898	4.251	%18.6

(Anonim 2019a)

Meyve Üretimi İçindeki Yeri

Üzüm üretiminin ülkemiz toplam meyve üretimi içerisindeki payı önemlidir. TÜİK verilerine göre 2018 yılında üzüm üretimimiz, 2013 yılı üretimine göre %1.95'lik bir azalışla 3.933.000 tona düşmüştür. 2013 yılında toplam meyve üretimi içerisindeki payı %20.92 olan üzüm üretiminin payı, 2018 yılında, %0.19'luk bir azalma göstererek, %20.73 olmuştur (Çizelge 4). Toplam meyve üretimimiz içerisinde üzüm üretiminin payı, bu dönemde turunçgillerdeki %33.26'lık ve yumuşak çekirdekli meyvelerdeki %15.89'luk yüksek üretim artışları nedeniyle ilk sıradan 3. sraya gerilemiştir.

Çizelge 4. Türkiye'nin 2013 ve 2018 Yıllarına Ait Meyve Üretimi (Anonim 2019a)

Meyve Grubu	Üretim (ton)				Fark
	2013	%	2018	%	
Üzüm	4.011.409	20.92	3.933.000	20.73	-1.95
Yumuşak Çekirdekli	3.747.140	19.54	4.342.569	22.89	15.89
Sert Çekirdekli	2.445.126	12.75	2.695.455	14.21	10.24
Turunçgiller	3.678.566	19.19	4.902.052	25.84	33.26
Sert Kabuklular	992.609	5.18	1.113.580	5.87	12.19
Muz-Kivi-Avakado-İncir	557.620	2.91	870.471	4.59	56.10
Zeytin	1.676.000	8.74	1.500.467	7.91	-10.47

Bölgesel Değerlendirme

Son beş yıllık dönem içerisinde ülkemizin bağ alanları %11.03'lük, üretim miktarı ise %0.45'lik bir azalma göstererek toplam üretim 3.993.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Bölgelere göre bağcılık istatistikleri incelendiğinde, son 5 yıllık dönem içerisinde üzüm üretimi Ege, Karadeniz, Ortadoğu ve Ortagüney tarım bölgelerinde artarken, Orta kuzey, Marmara, Akdeniz, Kuzeydoğu, Güneydoğu bölgelerinde ise azalışlar meydana gelmiştir (Anonim 2019a).

Geçmiş yıllarda olduğu gibi, Ege bölgesinin ülkemiz bağcılığında alan ve üretim yönüyle liderliği bu dönem içerisinde de aynı kalmıştır. Bu bölgemizde bağ alanları çok az bir gerileme göstermesine karşılık, bölgenin üretimi yine neredeyse Türkiye üzüm üretiminin yarısına yakın olarak gerçekleşmiştir (1.962.533 ton; %49.9). İkinci sırada yer alan Akdeniz Bölgesi'nde son beş yıllık dönem içerisinde hem bağ alanı hem de üretim değeri açısından ciddi anlamda gerileme görülmektedir. Yine önemli bir bağ bölgemiz olan Güneydoğu gerek alan gerek üretim açısından önemli bir daralma göstermiştir. Yaşanan tüm bu gelişmelerin yanında Ortagüney Bölgesinin bağ alanı açısından bir kayıp yaşamasına karşın, üretim değerleri açısından pozitif bir ivme kazandığı gözlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tarım Bölgelerinin Bağ Alanı ve Üzüm Üretimi Değerleri (Anonim 2019a)

Tarım Bölgeleri	Alan (ha)					Üretim (ton)				
	2013	%	2018	%	Fark (%)	2013	%	2018	%	Fark (%)
1.Ortakuzey	31.410	6.70	20.061	4.81	-36.13	165.785	4.13	139.587	3.55	-15.80
2.Ege	150.763	32.16	150.034	35.98	-0.48	1.832.452	45.68	1.962.533	49.90	7.10
3.Marmara	17.514	3.74	12.777	3.06	-27.05	181.891	4.53	179.039	4.55	-1.57
4.Akdeniz	106.859	22.79	80.270	19.25	-24.88	861.973	21.49	631.707	16.06	-26.71
5.Kuzeydoğu	1.080	0.23	1.164	0.28	7.78	7.506	0.19	5.934	0.15	-20.94
6.Güneydoğu	78.274	16.70	69.887	16.76	-10.71	414.031	10.32	383.748	9.76	-7.31
7.Karadeniz	844	0.18	722	0.17	-14.45	5.401	0.13	6.322	0.16	17.05
8.Ortadoğu	33.798	7.21	35.121	8.42	3.91	221.247	5.52	257.879	6.56	16.56
9.Ortağüney	48.249	10.29	47.005	11.27	-2.58	321.123	8.01	366.251	9.31	14.05
Toplam	468.792	100	417.041	100	-11.04	4.011.409	100	3.933.000	100	-1.95

1.1.4. Ürün Değerlendirme

1.1.4.1. Sofralık Üzümler

Ülkemiz dünya bağıcılığı içerisinde sofralık üzüm üretim potansiyeli ile öne çıkmaktadır. Dünya sofralık üzüm üretiminde Çin yaklaşık 9 milyon tonluk üretimi ile ilk sırada yer alırken, Hindistan yaklaşık 3 milyon ton üretim ile ikinci, ülkemiz ise 1.900.000 tonluk üretim ile üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim 2019a). Aynı zamanda dünya sofralık üzüm üretimi açısından Özbekistan ve Avrupa Birliği ilk beş sıra içerisinde yer almaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Dünyanın Önemli Sofralık Üzüm Üretici Ülkeleri ve Üretim Değerleri (1000 ton)

Ülkeler	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Çin	8.800	10.000	10.100	10.500	9.450
Hindistan	2.823	2.590	2.784	2.800	2.700
Türkiye	2.350	2.005	2.350	2.120	1.900
Özbekistan	1.579	1.580	1.580	1.580	1.580
Avrupa Birliği	1.638	1.753	1.718	1.453	1.557

(Anonim 2019a)

2018 yılı TÜİK istatistiklerine göre toplam bağ alanlarımızın %53.25'lik kısmında sofralık değerlendirmeye yönelik yetiştiricilik yapılmaktadır. Diğer yandan, toplam üzüm üretimimizin %48.91'inin sofralık üzüme ait olduğu görülmektedir (Anonim 2019a). Elde edilen bu veri, ülkemizin toplam üzüm üretiminin yarısının sofralık olarak değerlendirildiğini ve bu potansiyel ile sofralık üzüm üretimi açısından dünyada önemli bir konuma sahip olduğumuzu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte son beş yıllık dönemde, ülkemizin sofralık üzüm üretimindeki %8.78'lik gerileme de göz ardı edilmemelidir.

Bölgelerimize göre sofralık üzüm üretim miktarları incelendiğinde, bağ bölgelerimizin tamamında sofralık tüketime yönelik yetiştiricilik yapıldığı görülmektedir. Sofralık üzüm üretiminde ilk üç sırayı Ege, Akdeniz ve Güneydoğu bölgeleri almaktadır (Çizelge 7).

Yaş üzüm üretimimizin yaklaşık yarısını tek başına üreten Ege bölgesinde sofralık üzüm üretimi de önemli bir paya sahiptir. Sofralık üzüm üretimi ve ihracatımızda ilk sırayı önemli bir farkla Sultanî Çekirdeksiz almaktadır. Ege bölgesinde Manisa,

Denizli ve İzmir illerinde yaygın olarak yetiştirilen bu değerli çeşidimizin, daha çok kurutmalık olarak değerlendirilmesinin yanında, bitki gelişim düzenleyici (BGD) ve kültürel uygulamalar ile sofralık tüketime yönelik yetiştiriciliği de yaygındır. Önemli sofralık üzüm çeşitlerinden; Alphonse Lavalleé, Superior Seedless, Red Globe, Horoz Karası, Crimson Seedless, Trakya İlkeren ve Michelle Palieri de, Ege bölgesinde son yıllarda önemli bir üretim potansiyeline ulaşmıştır. Bölgenin diğer önemli sofralık çeşitleri Mevlana, Kozak Siyahı, Kozak Beyazı, Pembe Gemre, İpek ve Osmanca'dır.

Çizelge 7. Tarım Bölgelerinin 2018 Yılına Ait Sofralık Üzüm Üretimi

Tarım Bölgeleri	Alan (ha)	Üretim (Ton)
1. Orta kuzey	15.295	99.598
2. Ege	55.552	711.896
3. Marmara	9.671	140.759
4. Akdeniz	50.918	492.550
5. Kuzeydoğu	1.164	5.934
6. Güneydoğu	43.178	208.733
7. Karadeniz	721	6.317
8. Ortadoğu	20.635	122.160
9. Orta güney	24.963	157.315
Toplam	222.097	1.945.262

(Anonim 2019a)

Akdeniz Bölgesi sahil kuşağı özellikle erkenci sofralık üzüm çeşitleri için uygun ekolojik koşullara sahiptir. Bu kuşakta Yalova İncisi ve Trakya İlkeren çeşitleri önemli üretim potansiyelini bir ölçüde korumaktadır. Mersin ve Tarsus'ta yörenin yerel sofralık çeşidi Tarsus Beyazı, tanelenme sorunu nedeniyle yerini kademeli olarak Yalova İncisi, Cardinal, Trakya İlkeren, Prima, Ergin Çekirdeksizi gibi erkenci sofralık çeşitlere bırakmaktadır. Akdeniz bölgesinin yüksek yayla kesimleri orta ya da geç mevsimde olgunlaşan sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği için elverişli koşullara sahiptir. Bölgenin bu bölümlerinde öne çıkan sofralık üzüm çeşitleri, Tilki Kuyruğu ve Burdur Dimriti'dir. Özellikle Mersin ilinin sahil kuşağında örtü altında erkenci üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğine yönelik olumlu gelişmeler gözlenmektedir. Bölgede son on yıllık dönemde belirli bir üretim potansiyeli kazanan Prima ve Ora gibi yabancı kökenli üzüm çeşitlerine olan ilgi de giderek azalmaktadır. Bunların yerini alabilecek yeni çeşitler, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı bağcılık araştırma enstitüleri tarafından melezleme ıslahı ile geliştirilmiş olup, 2019 yılı itibarıyla bu çeşitlerin adaptasyon çalışmaları bir proje çerçevesinde sürdürülmektedir.

Marmara/Trakya Bölgesi, özellikle geççi sofralık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliği için daha uygun iklim koşullarına sahip olmasına rağmen, özellikle Güney Marmara kesiminde, uzun zamandır her geçen gün artan şehirleşme ve sanayi yerleşimlerinin çok yönlü baskısı nedeniyle son yıllarda sofralık üzüm bağlarındaki azalma eğilimi maalesef devam etmektedir.

Diğer tarım bölgelerinde öne çıkan sofralık üzüm çeşitleri ve yetiştirildiği illeri şu şekilde sıralamak mümkündür: Narince (Tokat), Köhnü ve Ağın Beyazı (Elazığ ve Malatya), Şilfoni (Tunceli), Mazrani (Diyarbakır ve Mardin), Kabarcık, Tahannebi, Mahrabaşı (Kahramanmaraş), Hönüsü, Horozkarası, Hatun Parmağı (Gaziantep ve Kilis), Kızlartahtası (Şanlıurfa). Bu üzüm çeşitleri çoğunlukla geleneksel yöntemlerle yetiştirilmekle birlikte, bölgede modern telli terbiye sistemleri ile kurulan bağların sayısı da artmaktadır.

Tarım bölgelerimizin tamamında yöreye özgü ve çoğunlukla yöresel pazarlarda aranılan sofralık çeşitlerin yetiştiriciliği de bağcılar için önemli bir geçim kaynağı olma özelliğini korumaktadır (Çavuş, Çiftlik, Karabük; Parmak, Nevşehir; Isabella Doğu Karadeniz; Karaerik, Erzincan).

1.1.4.2. Kurutmalık Üzümler

Dünyanın en önemli kuru üzüm üreticisi ülkeleri Türkiye, ABD, Çin, İran ve Güney Afrika'dır. Bu beş ülkenin toplam üretim miktarları Çizelge 8'de görüldüğü gibi yaklaşık bir milyon tondur (Anonim 2019). Diğer kuru üzüm üreticisi ülkelerin [Özbekistan (70.000 ton), Şili (60.000 ton), Arjantin (42.000 ton), Afganistan (38.000 ton), Avusturalya (20.000 ton)] üretim değerleri de eklendiğinde, dünya kuru üzüm üretimi 2018 yılında yaklaşık 1.205.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye ve ABD dünya kuru üzüm üretiminin yarısını karşılamaktadır (Anonymous 2019). Bu yönüyle Türkiye, dünyada çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde öncü ülke olma konumunu korumaktadır. Bu arada Çin de son yıllarda yakaladığı olumlu ivme ile üçüncü sıradaki yerini pekiştirmektedir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Dünya Çekirdeksiz Kuru Üzüm Toplam Üretimi ve Öne Çıkan İlk 5 Ülkenin Kuru Üzüm Üretimi (1000 Ton)

Ülkeler	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/2019
1. Türkiye	243	320	220	310	306	280
2. ABD	368	332	352	305	241	263
3. Çin	165	180	190	165	180	190
4. İran	160	130	139	170	110	150
5. G. Afrika	46	66	60	62	71	73
Toplam	1151	1252	1198	1231	1150	1205

(Anonymous 2019a)

2012–2018 yılları arasında Türkiye çekirdeksiz kuru üzüm üretimi, yıllık bazda değişen dalgalanmalar göstermiştir (Çizelge 9). 2018 yılı TÜİK verilerine toplam çekirdeksiz kuru üzüm üretimimiz 280.000 ton ile bir önceki yıla göre %8.50'lik bir gerileme göstermiştir (Anonim 2019a).

Çizelge 9. 2012 – 2018 Yıllarına ait Türkiye Çekirdeksiz Kuru Üzüm Üretimi (ton) ve Artış-Azalış Oranı (%)

Yıllar	Üretim (Ton)	Artış-Azalış Oranı (%)
2012	310.000	24.00 %
2013	242.635	-21.73 %
2014	320.000	31.89 %
2015	220.000	-31.25 %
2016	310.000	40.91 %
2017	306.000	-1.29 %
2018	280.000	-8.50 %

(Anonim 2019a)

Türkiye kuru üzüm üretiminde Ege Bölgesi, özellikle Manisa ili; Alaşehir, Salihli, Saruhanlı gibi önde gelen ilçeleri ile başı çekmektedir. Manisa başta olmak üzere, Denizli ve İzmir illerinde yaygın olarak yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz, dünyanın da en değerli çekirdeksiz kurutmalık üzüm çeşididir. Dünyada Sultani, Sultanina, Sultana

olarak da tanınan bu çeşidimiz, çekirdeksiz kuru üzüm ihracatında da doğal olarak ilk sırada yer almaktadır. Ege Bölgesinde 2011 yılında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen Sultan 7 üzüm çeşidi, Sultani Çekirdeksiz'in öne çıkan bir tipi olarak bölgede özellikle verim yönüyle üreticinin beğenisini kazanmış olup, bölgedeki fidan üreticilerinin de tercih ettiği bir çeşit konumuna gelmiştir.

Ülkemizde kuru üzüm denildiğinde ağırlıklı olarak çekirdeksiz kuru üzüm anlaşılmakta birlikte, toplam kuru üzüm üretimimizin yaklaşık olarak %25'ini çekirdekli kuru üzüm oluşturmaktadır. Çekirdekli kuru üzüm üretimi yapılan tarım bölgeleri arasında ilk iki sırayı Doğu Akdeniz (Gaziantep ve Kilis) ve Güneydoğu (Adıyaman, Mardin ve Diyarbakır) bölgeleri almaktadır. Buralarda yetiştirilen önemli çekirdekli kurutmalık çeşitler ise Besni, Rumi, Dımışkı, Kerküş (Beyaz), Sergi Karası, Banazı Karası ve Horoz Karası (siyah)'dır. Çekirdekli kuru üzüm üretiminde ikinci önemli bölge Orta Güney tarım bölgesi ve bölgenin Nevşehir ve Konya illeridir. Nevşehir ilinin önemli çekirdekli kurutmalık çeşidi Karadimrit, Konya ilinin ise Ekşi Kara ve Göğ Üzüm'dür. Ülkemizde çekirdekli kurutmalık olarak değerlendirilen diğer bir üzüm çeşidimiz, yörede yetiştiriciliği giderek azalan Çal Karası'dır. Bu çeşit, öncelikle şaraba işlenmesinin yanında, kuru üzüm olarak da değerlendirilmektedir. Yine Malatya iline özgü ve salkımı ile kurutulan Banazı Siyahı da yörede ekonomik önemini korumaktadır.

1.1.4.3. Şaraplık-Şıralık Üzümler

Türkiye dünyada sahip olduğu coğrafi konumu, iklim ve toprak özellikleri itibarıyla şaraplık üzüm yetiştiriciliği için en uygun ülkelerden biridir. 2018 yılı TÜİK verilerine göre ülkemizde üretilen toplam yaş üzümün yaklaşık %12'si (463.647 ton) şaraplık-şıralık üzümlerden oluşmaktadır (Çizelge 10).

Çizelge 10. 2013 – 2018 Yılları Arasında Şaraplık-Şıralık Üzüm Üretimi

Yıl	Şaraplık • Şıralık Üzüm Üretimi (Ton)	(%)	Toplam Üzüm Üretimi (Ton)
2013	455.229	11.35	4.011.409
2014	445.127	10.66	4.175.356
2015	423.527	11.60	3.650.000
2016	472.534	11.81	4.000.000
2017	488.000	11.62	4.200.000
2018	463.647	11.79	3.933.000

(Anonim 2019a)

Ülkemizde şaraplık olarak değerlendirilen önemli yerli üzüm çeşitleri Boğazkere, Kalecik Karası, Bornova Misketi, Emir, Narince, Öküzgözü, Adakarası, Karalahana, Karasakız, Papazkarası, Çalkarası, Hasandede ve Sultani Çekirdeksiz'dir. Yabancı kökenli önemli çeşitler ise Merlot, Cabernet Sauvignon, Syrah, Chardonnay, Pinot Noir, Semillon, Cabernet Franc, Alicante Bouschet, Sauvignon Blanc, Sangiovese'dir. Son yıllarda Montepulciano, Tempranillo, Petit Verdot, Chenin Blanc, Viognier ve Nero d'Avola gibi dünyaca tanınmış kimi çeşitlerin de özellikle Trakya ve Kuzey Ege bölgelerinde yetiştirilmeye başlandığı gözlenmektedir.

Ülkemizde üretilen üzümün ne kadarlık bir kısmının şaraba işlendiğiyle ilgili net bir istatistik bulunmamakla birlikte, şarap üreticisi firmaların Tütün ve Alkol Piyasası

Düzenleme Kurumu'na (TAPDK) yaptığı bildirimlerden bir fikir edinmek mümkündür.

2017 yılı TAPDK faaliyet raporuna göre ülkemizde üretilen toplam şarap miktarı 65.007.678 litre olup, üretilen toplam şarap miktarının yaklaşık %1'i köpüren şarap, %99'undan fazlası normal şaraptır (Anonim 2019b). Son yıllarda gerçekleşen şarap üretim miktarları incelendiğinde, 2013–2017 yılları arasında yaklaşık %7'lik bir artışın olduğu görülmektedir (Çizelge 11).

Çizelge 11. 2013 – 2017 Yılları Arasında Üretimden İç Piyasaya Arz Edilen Şarap Miktarı (litre)

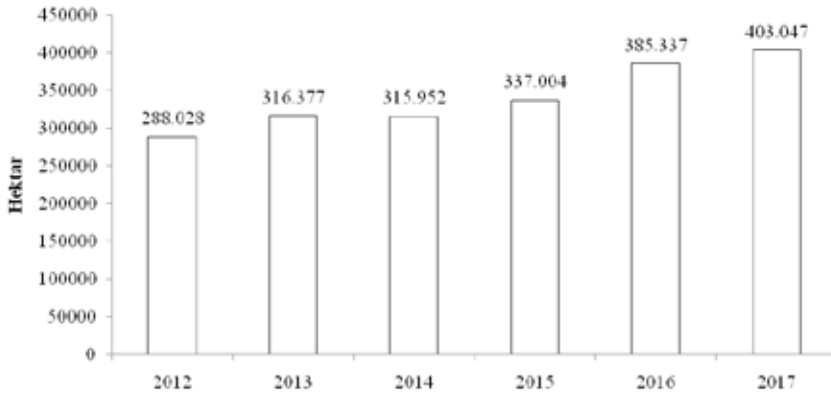
Yıl	Köpüren Şarap	(%)	Şarap	(%)	Toplam
2013	410.917	0,68	60.410.206	99,32	60.821.123
2014	370.951	0,60	61.097.854	99,40	61.468.805
2015	247.815	0,40	61.681.318	99,60	61.929.133
2016	139.165	0,28	49.582.818	99,72	49.721.983
2017	639.368	0,98	64.368.310	99,02	65.007.678

(Anonim 2019b)

1.1.4.4. Sürdürülebilir Tarım Teknikleri ile Üzüm Üretimi

1.1.4.4.1. Organik Üzüm Üretimi

Üzüm dünyada organik olarak üretilen ürünler içerisinde, kahve, zeytin ve sert kabuklu grubundan sonra 4. sırada gelmektedir. Dünyada toplam 403.047 hektar olan organik üzüm alanlarının yaklaşık 340.000 hektarı (%84,3) Avrupa kıtasında yer almaktadır (Anonymous 2019a). Bu kıtada önemli organik üzüm üreticisi ülkeler İtalya, İspanya ve Fransa ile birlikte Türkiye'dir (Çizelge 12).



Çizelge 12. Dünya organik üzüm üretim alanları (2004-2017) (Anonymous 2019a).

Türkiye, organik tarım potansiyeli ile dünyada öne çıkan ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemizde organik tarım faaliyetleri, 1985 yılında Avrupa ülkelerinin organik kuru üzüm talepleriyle başlamıştır. Bundan yaklaşık 20 yıl sonra, 3 Aralık 2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Organik Tarım Kanunu" ve 10.06.2005 tarih ve 25841 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmenlik" ile organik tarım

kontrol altına alınmıştır. Ülkemizdeki organik tarım faaliyetleri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yetkilendirilen Kontrol ve Sertifikasyon kuruluşları tarafından kontrol edilerek sertifikalandırılmaktadır.

2014-2018 yılları arasında organik tarım yapılan alanlarımız %25.56'lık azalışla, 842.216 hektardan, 626.885 hektara gerilemiştir (Anonim 2019b). Ancak aynı dönemde organik ürün üretimi %44.32'lik artış ile 2.371.612 tona ulaşmıştır (Çizelge 13).

Çizelge 13. Türkiye'nin Genel Organik Tarım Verileri (Geçiş Süreci Dahil)

Yıllar	Ürün Sayısı	Çiftçi Sayısı	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)	Toplam Üretim Alanı (ha)	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)	Üretim Miktarı (ton)	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)
2014	208	71.472	17.6	842.216	9.5	1.642.235	1.3
2015	197	69.967	-2.1	515.268	-38.8	1.829.291	11.4
2016	238	67.878	-3.0	523.777	1.7	2.473.600	35.2
2017	214	75.067	10.6	543.033	3.7	2.406.606	-2.7
2018	213	79.563	6.0	626.885	15.4	2.371.612	-1.5

(Anonim 2019c)

Organik üzüm üretimimizin büyük bir bölümü başta çekirdeksiz kuru üzüm olmak üzere ihraç edilmektedir. 2014-2017 yılları arası ihracat verilerimiz Çizelge 14' te verilmiştir (Anonim 2019c). Buna göre 2017 yılında büyük bölümü çekirdeksiz kuru üzüm olmak üzere toplam 9.595 ton organik üzüm ihracatı gerçekleştirilmiş ve 22.965.367,5 \$ gelir elde edilmiştir Bu değerler 2014 yılı ile karşılaştırıldığında, organik üzüm ihracatında %69.38'lik, ihracat gelirinde de %173.27'lik yüksek bir artış meydana gelmiştir. Organik üzüm ihracatımızın toplam organik üzüm üretimi içerisindeki payı da önemli olup, 2017 yılında bu pay yaklaşık %16'dır. Toplam organik ürün ihracat gelirlerinin de yaklaşık %11'ini tek başına organik üzüm oluşturmaktadır (Anonim 2019c).

Çizelge 14. Organik Üzüm İhracatımızın Toplam Organik Bitkisel Ürün ve Mamul İhracatı İçerisindeki Payı

Yıllar	Organik Üzüm İhracatı				Toplam Organik Ürün İhracatı	
	Miktar (ton)	Miktar (%)	Tutar (\$)	Tutar (%)	Miktar (ton)	Tutar (\$)
2014	4.118,8	26.5	13.557.823,0	17.2	15.552,63	78.779.537,00
2015	4.239,7	23.8	13.929.996,0	16.8	13.548,75	69.229.817,00
2016	3.393,4	20.2	12.456.025,5	16.0	16.819,29	77.831.368,00
2017	9.595,6	15.6	22.965.367,5	10.7	61.689,30	215.288.185,80

(Anonim 2019c)

Ülkemizde 2010-2018 yılları arasında organik tarım yapılan alanlarımız %25.37'lik bir artışla, 500.003 hektardan, 626.885 hektara ulaşmıştır. Organik ürün üretim miktarları da %76.4'lük bir artışla, 1.343.737 tondan, 2.371.612 tona ulaşmıştır (Çizelge 15). Toplam organik ürün üretimi içerisinde organik üzüm önemli bir yer

almaktadır. Organik üzüm üretimimiz 2018 yılında toplam 115.715,4 ton olarak gerçekleşmiştir. Organik üzüm üretiminde Manisa ili 99.394 tonluk üretimi ile açık ara ilk sırada yer almaktadır (%85.9). Manisa ilini sırasıyla İzmir (5.637,4 ton), Diyarbakır (2.373,6 ton) ve Adıyaman (1488,1 ton) illerimiz izlemektedir (Çizelge 16).

Çizelge 15. Türkiye'nin Genel Organik Tarım Verileri (Geçiş Süreci Dahil)

Yıllar	Ürün sayısı (adet)	Çiftçi sayısı (adet)	Alan (ha)	Üretim (Ton)
2010	216	42.097	510.033	1.343.737
2011	225	42.460	614.618	1.659.543
2012	204	54.635	702.909	1.750.127
2013	213	60.797	769.014	1.620.387
2014	208	71.472	842.216	1.642.235
2015	197	69.967	515.268	1.829.291
2016	238	67.878	523.777	2.473.600
2017	214	75.067	543.033	2.406.606
2018	213	79.563	626.885	2.371.612

(Anonim 2019c)

Çizelge 16. 2018 yılı Türkiye organik üzüm üretim verileri

İl	Üretim (Ton)
Manisa	99.394,0
İzmir	5.637,4
Diyarbakır	2.373,6
Karaman	1.542,7
Adıyaman	1.488,1
Çanakkale	833,0
Mardin	624,7
Elazığ	498,5
Mersin	479,9
Kilis	436,0
Konya	425,4
Malatya	398,2
Aydın	326,1
Ankara	264,4
Tekirdağ	196,2
Diğer iller toplamı	797,2
Toplam	115.715,4

(Anonim 2019c)

Çizelge 17. 2018 yılında en çok ihracatı yapılan organik ürünler

Ürün Adı	Miktar (ton)	%
Buğday ve Buğday Ürünleri	41.633,90	37.28
İncir ve İncir Ürünleri	7.996,93	7.16
Meyve ve Meyve Ürünleri	25.964,37	23.25
Fındık ve Fındık Ürünleri	5.356,76	4.8
Üzüm ve Üzüm Ürünleri	10.572,35	9.47
Kayısı ve Kayısı Ürünleri	4.773,70	4.27
Mercimek Çeşitleri	5.229,36	4.68
Sebze ve Sebze Ürünleri	5.407,06	4.84
Baharatlar	1.027,74	0.92
Zeytin ve Zeytin Ürünleri	707,71	0.63
Nohut	1.360,47	1.22
Antep Fıstığı	26,76	0.02
Diğerleri	1.618,91	1.45
Genel Toplam	111.690,68	100

(Anonim 2019c)

1.1.4.4.2. İTU Sertifikalı Üzüm Üretimi

Çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanması amacıyla yapılan tarımsal uygulamalar olarak tanımlanan İyi Tarım Uygulamaları (İTU), ülke bağıcılığımızda da uygulama alanı bulmaktadır. Türkiye’de İyi Tarım Uygulamaları’nın yaygınlaştırılması için hazırlanan yönetmelik, 08 Eylül 2004 tarih ve 25577 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır. Daha sonra yönetmelikte farklı tarihlerde revizyonlar yapılmış ve 07.12.2010 tarih ve 27778 sayılı resmi gazetede yayımlanan ve halen geçerli olan yönetmelik yürürlüğe girmiştir.

2018 yılında Çizelge 18’de görüldüğü üzere, 63 ilde, 73.286 üretici, 6.156.137 dekar alanda İTU’ya uygun olarak üretim yapmaktadır (Anonim 2019c). Bu üretimin büyük çoğunluğu uygulanan desteklemeler nedeniyle yaş meyve-sebze üretim alanında olup, bunun da önemli bir bölümü yaş üzüm üretimine aittir. 2012 yılında İTU sertifikası ile belgelendirilen toplam ürünler içerisinde 469.535.804,47 ton ile üzüm 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 19).

Çizelge 18. Türkiye İTU göstergeleri (Anonim 2019c)

Üretim Yılı	İl sayısı	Üretici sayısı	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
2007	18	651	53.607	149.693
2008	19	822	60.231	168.190
2009	42	6.020	1.702.804	2.709.132
2010	48	4.540	781.741	1.902.072
2011	49	3.042	499.632	1.717.222
2012	47	3.676	837.171	1.538.556
2013	56	8.170	985.099	1.599.636
2014	53	21.332	2.147.705	4.151.661
2015	61	39.740	3.465.695	3.271.239
2016	64	55.609	4.741.075	5.027.892
2017	64	72.236	6.247.107	6.898.749
2018	63	73.286	6.156.137	8.230.026

Çizelge 19. Türkiye’de En Fazla İTU Sertifikası Alan İlk 10 Türe Ait Üretim Değerleri

Ürün	Üretim Alanı(da)	Üretim Miktarı (kg)	Toplam Üretici Sayısı
Antep Fıstığı	1.808.856,67	684.146.801,87	26.788
Zeytin	997.844,05	720.815.000,49	15.674
Kayısı	356.410,67	192.646.449,26	7.727
Üzüm	326.986,87	469.535.804,47	8.006
Çeltik	277.401,49	149.223.756,17	964
Kimyon	234.115,99	13.581.013,21	2.067
Fındık	217.973,59	331.985.175,00	6.020
Mandalina	187.244,16	620.262.329,55	1.975
Elma	143.234,89	452.184.869,78	1.713
Patates	115.157,01	469.018.535,49	666

(Anonim 2019c)

1.2 Asma Fidanı Üretimi ve Ticareti**1.2.1. Üretim**

2014-2018 yıllarını kapsayan son beş yıllık döneme ait asma fidanı üretiminde dikkate değer bir gerileme söz konusudur. Üstelik üretimin tamamı standart sınıftır. Bu döneme ait gerileme toplam üretimde %50.2, aşılı fidan üretiminde ise %48.1’dir. Yerli fidan üretimindeki %62.3 azalma ise olumlu bir gelişmedir. Ancak 2015 yılına ait rekor sayıdaki yerli fidan üretimi düşündürücüdür. Beş yılın ortalaması olarak üretimin %81.3’ü aşılı, %18.7’si yerlidir (Çizelge 20).

Çizelge 20. 2014-2018 Dönemine Ait Asma Fidanı Üretimi¹ (Anonim 2019c)

Yıl	Aşılı Fidan	Yerli Fidan	Toplam
2014	3.376.120	578.230	3.954.350
2015	2.712.100	1.750.961	4.463.061
2016	3.371.031	256.155	3.627.186
2017	2.916.735	445.928	3.362.663
2018	1.751.150	218.110	1.969.260
Toplam	14.127.136	3.249.384	17.376.520
Ortalama	2.825.427	649.877	3.475.304

¹Standart fidan**1.2.1.1. Değerlendirme Şekline Göre Fidan Üretimi**

Tümü standart sınıfta olmak üzere 2018 yılında üretilen 1.969.260 fidanın %55.3’ü sofralık (ilk üç sırada Superior Seedless “%21.4”, Sultani Çekirdeksiz “%20.1”, Horoz Karası “%7.9”), %29.4’ü şaraplık• şıralık (açık ara ilk sırada Narince “%60.3”, ardından Merlot “%8.6” ve Cabernet Sauvignon “%7.9”) ve %15.3’ü kurutmalık (açık ara ilk sırada Yuvarlak Çekirdeksiz “%68.1”, ardından Sultan 7 “%17.6” ve Ekşi Kara “%7.8”) çeşitlere aittir. Toplam fidan üretimi içinde ilk dört sırayı Narince (%17.8), Superior Seedless (%11.9), Sultani Çekirdeksiz (%11.2) ve Yuvarlak Çekirdeksiz (%10.5) çeşitleri almıştır (Çizelge 21).

Çizelge 21. Değerlendirme Şekline Göre Fidan Üretimi (2018)

Değerlendirme Şekli	Fidan Üretimi (Standart)	%
Sofralık Çeşitler	1.089.410	55.3
Şaraplık• Şıralık Çeşitler	578.100	29.4
Kurutmalık Çeşitler	301.750	15.3
Toplam	1.969.260	100.0

(Anonim 2019c)

1.2.1.2. İllere Göre Üretim

Çizelge 22'de görüldüğü gibi 2018 yılında 15 ilde 58 fidan/materyal üreticisi tarafından üretilen 1.969.260 adet standart asma fidanının %89'u aşılı (%96.4'ü açık köklü), %11'i ise yerli fidandır. Bu Çizelge , aşılı asma fidanı üretiminde iyice belirginleşen gerilemeyi açıkça göstermektedir. Toplam üretimde ilk sırayı açık ara Manisa (%50.3) alırken, bu ilimizi Tokat (%15.1) ve Ankara (%14.0) izlemiştir. Bu üç ilimiz üretimin %79.4'ünü sağlamıştır. Diğer yandan 2018 yılında ön temel, temel ve standart sınıfta olmak üzere beş ilde (açık ara ilk sırada Denizli "%84.5" ve ardından Tekirdağ "%11.9"), toplam 301.239 adet köklü asma anacı üretilmiştir. Anaçlara göre sıralamada ise açık ara 41 B (%84.5) ilk sırada yer alırken, onu üretim değerleri 5.000-10.000 adet arasında değişen 8 B, 5 C, 5 BB, 1103 P, 110 R, 140 Ru ve SO4 izlemiştir.

Çizelge 22. İllere Göre Asma Fidanı Üretimi (2018)¹

İl	Aşılı	Yerli	Toplam	%
Ankara	276.400		276.400	14.0
Antalya		6.000	6.000	0.3
Bilecik	70.500		70.500	3.6
Bursa	14.000	67.000	81.000	4.1
Denizli	22.000		22.000	1.1
Gaziantep		24.000	24.000	1.2
İstanbul		300	300	0
İzmir		360	360	0
Karabük		200	200	0
Manisa	873.100	117.050	990.150	50.3
Mersin	38.000		38.000	1.9
Rize		1.500	1.500	0.1
Şanlıurfa	139.200		139.200	7.1
Tekirdağ	22.200		22.200	1.1
Tokat	295.750	1.700	297.450	15.1
Toplam	1.751.150	218.110	1.969.260	100

(Anonim 2019c)

1.2.1.3. Fidan Materyali Üretimi

Fidan materyali üretimi ise son beş yılda kararsız bir seyir izlemiştir. Son dört yılın üretim değerleri 2014 yılına (1.510.880) göre çok düşük düzeydedir. Bu döneme ait toplam fidan materyali üretimi (2.908.280 adet) içinde anaç çeligi üretimi %81.8, yerli çelik üretimi ise %18.0'lik paya sahiptir (Çizelge 23).

Çizelge 23. 2014-2018 Dönemine Ait Fidan Materyali Üretimi

Yıl	Anaç Çeliği	Aşı Gözü	Yerli Çelik	Toplam
2014	1.459.730	1.260	49.890	1.510.880
2015	397.500	1.500	41.400	440.400
2016	15.600	900	900	17.400
2017	206.000	50	240.600	446.650
2018	301.500	1.150	190.300	492.950
Toplam	2.380.330	4.860	523.090	2.908.280
Ortalama	476.066	972	104.618	581.656

(Anonim 2019c)

1.2.1.4. Damızlık Fidan/Materyal (Ön Temel/Temel) Üretimi

Meyve ve asma damızlık fidan/materyal üretimi son beş yılda hızlı bir şekilde azalmıştır. Son beş yılda üretilen toplam 9.021 adet asma damızlık fidan/materyalin %82.7'si ön temel, %17.3'ü ise temel sınıfa aittir. 2018 yılında yalnızca 2 adet ön temel fidan üretimi kayıtlara geçmiştir.

Hem meyveye hem de asmaya ait damızlık fidan/materyal üretimindeki bu keskin azalma, sertifikalı fidan materyali gereksinimini karşılayacak kapasitede 2 ve 3 no.lu damızlıkların kurulduğu anlamına gelmemektedir. Bu azalmanın asıl nedeni, sertifikalı fidan üretimine gereken önem ve desteğin verilememesinin sonucu olarak, fidan üreticilerinin standart fidana yönelmesi ve bu yüzden fiyatı da oldukça yüksek bulunan temel fidana talebin iyice azalmasıdır. Bu durum, ülkemiz fidancılığının ve bağıcılığının geleceği açısından önemli bir tehdit olarak algılanmalı, 2 ve 3 No.lu damızlıkların kurulması ve geliştirilmesinin önündeki engeller hızla kaldırılmalıdır (Çizelge 24).

Çizelge 24. 2014-2018 Dönemine Ait Damızlık Asma Fidanı/Materyali Üretimi

Yıl	Ön Temel	Temel	Toplam
2014	6.300	100	6.400
2015	881	770	1.651
2016	45	375	420
2017	236	312	548
2018	2		2
Toplam	7.464	1.557	9.021
Ortalama	1.493	311	1.804

(Anonim 2019c)

1.2.1.5. Fidan Üretiminde Çeşit/Anaç Kullanımı

1990 yılından günümüze kadar geçen 30 yılda kayıt altına alınan 172 asma genotipinin 151'i üzüm çeşidi, 21'i ise asma anacıdır. Korunan çeşit sayısı yönünden meyve/asma türleri arasında asma (50; %14.7), şeftali (80; %23.5) ve nektarinden (65; %19.1) sonra üçüncü sıradadır. Koruma altındaki 50 asma genotipinin tümü üzüm çeşididir. Diğer yandan, meyve/asma türleri arasında, en fazla yerli korunan çeşit sayısı (25 çeşit) asmaya aittir. Aşılı asma fidanı üretiminde en çok tercih edilen anaçlar 1103 P, Kober 5 BB ve 41 B iken; köklü anaç (aşızsız asma fidanı) üretiminde ise 41 B tek başına %80'nin üzerinde paya sahiptir. Çeşit tercihi konusuna Bölüm 1.2.1.1'de kısaca değinilmiştir.

1.2.1.6. Anaç/Kalem Damızlıkları (3 No.lu Damızlık Parselleri)

Bakanlığa bağlı araştırma kuruluşlarındaki 1 ve 2 No.lu ana damızlık parselleri dışında, halihazırda sertifikalı fidan materyali kaynağı olarak kullanılabilir niteliklere sahip tek 3 No.lu anaç ve kalem damızlığı, FİDAN A.Ş.'nin Karacabey TİGEM İşletmesinden 2014 yılında kiraladığı arazide kurulmuştur. Bu damızlıklarda bulunan 9.867 temel asma bitkisinin 9.308'i asma anaçlarına (%41.5'i 110 R, %35.7'si 1103 P, %20.9'u Fercal, (kalan %2'si Ramsey, 99 R ve 8 B), 559'u ise 12 farklı sofralık ve şaraplık-şıralık üzüm çeşidine aittir (Çelik 2017). Mevcut damızlıklar hem anaç çeliği hem de kalem ihtiyacının karşılanması yönüyle yetersizdir. Ancak, sertifikalı fidan üretimine yeniden geçişin önündeki asıl engel; uygun destek sisteminin kurulması, şekil oluşturulması ve bakımı daha zor olan kalem damızlıklarının yetersizliğidir. Son dönemlerde asma anaç/kalem damızlıklarının oluşturulması yönünde çaba gösteren birkaç fidancımızın varlığı ise sevindiricidir.

1.2.2. Fidan/Materyal Dış Ticareti

Asma fidanı/materyali ihracatında önceki yıllarla karşılaştırıldığında (Çelik 2012), 2015 yılından itibaren bir kıpırdanma gözlenmekle birlikte, gelinen nokta ülkemizin bağıcılık ve fidan üretim potansiyeli ile karşılaştırıldığında çok yetersizdir. Türkiye bağıcılığının ve asma fidanı üretiminin içinden geçtiği sıkıntılı süreç, kısa sürede sertifikalı fidan üretiminde önemli bir aşama kaydedilebilmesi için uygun görünmemektedir. Maalesef, bu konuda yeterli bilgi, deneyim ve teknolojiye sahip bulunduğu halde (Çelik 2019), sektör gerekli atılımı yapabilecek aktörlere bugün için sahip değildir. Bu yüzden, en yakın potansiyel pazarlara yönelik fidan dışsatımında bile kısa-orta vadede önemli bir gelişme beklenmemektedir.

Bugün için dışsatımdan daha yüksek görünen fidan/materyal dışalımını, daha çok temel fidan sınıfındaki damızlık materyal ile yeni geliştirilen sofralık çeşitlere ait sertifikalı fidan ithalatını yansıtmaktadır (Çizelge 25).

Çizelge 25. Asma Fidanı/Üretim Materyali İhracatı ve İthalatı (\$)

Yıl	İhracat	İthalat
2014	15.591	237.859
2015	39.338	92.850
2016	187.226	19.834
2017	97.489	255.488
2018	140.527	6.454
Toplam	480.171	612.485
Ortalama	96.034	122.497

(Anonim 2019a)

1.3. Asma Gen Potansiyeli ve Değerlendirilmesi

1.3.1. Gen Potansiyelinin Belirlenmesi ve Korunması

Dünyada yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinin büyük bir bölümü saf veya melez olarak *Vitis vinifera* L. asma türüne aittir. Bu türün gen merkezleri arasında yer alan ülkemiz, milattan 6000 yıl öncesine uzanan bağıcılık kültürüne ve çok zengin bir asma gen potansiyeline sahiptir. Ülkemiz, yabani asma (*Vitis vinifera* ssp. *Sylvestris*)'in doğal yayılma alanlarına sahip olmasının yanı sıra asmanın kültüre alındığı coğrafyada en eski kültür merkezlerinden biridir. Bu nedenle, *Ssylvestris* ve *Sativa* gen kaynakları bakımından da önemli bir ülkedir.

Asma gen kaynaklarımızın ortaya çıkarılması amacıyla 1965 yılında başlatılan “*Milli Koleksiyon Bağı*” çalışmaları kapsamında, 1435 adet kültür çeşidi ve formu, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde bu amaçla oluşturulan bağa aktararak koruma altına alınmıştır. Ayrıca Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesindeki koleksiyon bağlarında da farklı türlere ait asma çeşitleri bulunmaktadır.

1.3.1.1. Yabani Asma (*Vitis vinifera* ssp. *Sylvestris*)

Vitis vinifera’nın iki yabani alt türü ssp. *Sylvestris* ve ssp. *Caucasia*’dır. Bunlardan *Sylvestris* alt türü Anadolu’da yerleşik olup yabani veya deli asma isimleri ile bilinmektedir. Ülkemizde daha önce yapılan çalışmaların ışığında, değişik bölgelerdeki yabani asma popülasyonlarını oluşturan genotiplerin belirlenmesine, koruma altına alınmasına, hem morfolojik olarak hem de moleküler tekniklerden yararlanarak tanımlanmasına yönelik çalışmalara son yıllarda önem verilmektedir.

1.3.1.2. Kültür Asması (*Vitis vinifera* ssp. *Sativa*)

Ülkemizde kültür asması olarak bilinen *Sativa* alt türüne giren pek çok çeşit veya genotip bulunmaktadır. Özellikle Sultani Çekirdeksiz, bu alt türün ülkemizde yetiştirilen en yaygın çeşidir. Ayrıca ülkemizin her bölgesinde bu türe ait pek çok yerel çeşit halen yetiştirilmektedir.

Yakındoğu ve Avrupa’nın tek asma türü olan Vitis vinifera L.; günümüzden yaklaşık 6000-7000 yıl önce yabani formdan ilk olarak Anadolu topraklarında kültüre alınmıştır. Bu nedenle anılan türün Sativa alt türü, bağ bölgelerimizde Anadolu uygarlıklarının da katkılarıyla zenginleşen değerli bir genetik çeşitlilik göstermektedir.

Ülkemiz asma gen kaynaklarının belirlenmesi ve korunması çalışmaları 1965 yılında başlatılmıştır. Günümüze kadar sürdürülen çalışmalar sonucunda 1435 asma genotipi Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bünyesinde tesis edilen Milli Koleksiyon Bağı’nda koruma altına alınmıştır. Koruma altına alınan genotiplerin 39 OIV kriterine göre ampeloŞekiltanımlamaları yapılarak “Türkiye Asma Genetik Kaynakları Kataloğu” yayınlanmıştır. TAGEM tarafından asma genetik kaynaklarının toplanması ve muhafazası konusunda birinci derece sorumlu kuruluş Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, ikinci derece sorumlu kuruluş Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü’dür. Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Gaziantep Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü ve Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü de çalışma bölgelerinden sorumlu olacak şekilde taramalar yaparak koleksiyonlarını oluşturmaktadır. Materyallerin milli koleksiyon bağında toplanması konusunda işbirliği içerisinde çalışılmaktadır. Asma genetik kaynaklarımızın kaybolmaması amacıyla Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü’nde de bir dublikasyon bağı oluşturulmuştur.

Asma genetik kaynakları materyaline ait tüm bilgiler Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Biyolojik Çeşitlilik ve Genetik Kaynakları Bölümü Türkiye Meyve-Bağ Genetik Kaynakları veri tabanı ile Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar Bölümü Dökümantasyon biriminde kayıt altına alınmaktadır.

- Yürütülen projenin amaçlarına uygun olarak, asma genetik kaynaklarından TAGEM, TÜBİTAK ve Üniversitelerin yüksek lisans–doktora projelerine

materyal temin edilmektedir. Bu çalışmaların çıktıkları ile ilgili bazı örnekler aşağıda özetlenmiştir.

- Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen melezleme ıslahı çalışmaları sonucu anılan enstitümüzce tescil ettirilen bazı çeşitlerin ebeveynleri şunlardır; (Çeşit: Güzgülü, *Ebeveyn: Kırmızı Şam*; Çeşit: Emirali, *Ebeveyn: Çınarlı Karası* Çeşit: Süleymanpaşa Beyazı, *Ebeveyn: Amasya Beyazı*; Çeşit: Özer Karası, *Ebeveyn: Favli*).

- 2011 yılında 883 genotipin fotoğrafları, envanter bilgileri ve ampelografilerini içeren “Türkiye Asma Genetik Kaynakları Kataloğu” basılarak Bakanlığımızın tüm birimlerine, üniversitelere, yurtiçi ve yurtdışı ilgili kişi ve kuruluşlara dağıtımı yapılmıştır.

-“*Milli Koleksiyon Bağı*”ndaki çeşitlerin şaraplık özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan projenin çıktıları olarak Karamenüş ve Yayla üzüm çeşitleri tescil edilmiştir.

- Üzüm suyuna işlemeye uygun çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada Milli Koleksiyon Bağı'ndan tartılı derecelendirme yöntemine göre yapılan değerlendirme sonucunda en yüksek puanları Mis Üzümü, Narince, Zile Narincesi, Göğ üzüm (beyaz), Siyah Sıdağan, Adakarası, Gürcü, Öküzgözü (siyah) çeşitleri almıştır.

2006-2009 yılları arasında Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü ile birlikte yürütülen TÜBİTAK projesi ile Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Milli Koleksiyon Bağı'nda bulunan 1065 çeşitte moleküler yöntemlerle tanımlama yapılarak homonim, sinonim ve benzerlik durumları belirlenmiştir. Halihazırda toplam 1435 genotip yaklaşık 100 dekarlık Milli Koleksiyon Bağı'nda muhafaza edilmektedir.

1.3.2. Gen Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Ülkemiz farklı asma tür ve çeşitleri ile bunların melezlerinden oluşan zengin bir gen potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelin değişen dünya pazarları koşullarını takip ederek mutlaka kapsamlı ıslah çalışmaları ile değerlendirilmesi gerekmektedir.

1.3.2.1. Çeşit ve Anaç Standardizasyonu

Ülkemizde halen hem kamu sektörü hem de özel sektör tarafından, standart (kontrollü) asma fidanı (aşılı, aşısız Amerikan, yerli) üretilmektedir. Ancak virüsler ve virüs benzerleri ile bulaşık anaç ve çeşitlerin tamamının arındırılarak ismine doğru olarak fidan üretiminde kullanılması büyük önem arz etmektedir. Kayıtlı ve koruma altındaki asma çeşit ve anaçları ile ilgili özet bilgiler için Bkz. Bölüm 1.2.1.5.

1.3.2.2. Klon Seleksiyonu Çalışmaları

Bağcılıkta klon seleksiyonu yönteminin uygulanmasındaki amaç, bir çeşit içerisinde oluşan farklılıklardan yararlanarak çeşidin verim ve kalite özellikleri bakımından üstünlük gösteren tiplerini seçmektir. Bu farklılıklar; çevre şartları, mutasyonlar, klonların değişik kaynaklardan gelmiş olmaları, virüs enfeksiyonları gibi nedenlerden ortaya çıkabilmektedir. Bugün ülkemizde yetiştirilmekte olan ve birçoğu standart listesine dahil edilmiş bulunan üzüm çeşitlerine ait klonlar, uzun yıllar süren klon seleksiyonu projeleri sonucunda seçilmiş ve bunların bir kısmı üretime aktarılmıştır.

Çizelge 26. Klon Seleksiyonu Tamamlanan Çeşit ve Klon Sayıları

Kurum	Üzüm Çeşidi Sayısı	Klon Sayısı	Asma Anacı Sayısı	Anaç Klonu Sayısı
Manisa Bağcılık A. E.	11	41	2	4
Tekirdağ Bağcılık A. E.	12	38	5	16
Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri M.A.E.	9	16		
Erzincan Bahçe Kùltürleri A.E.	1	6		
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü	1	4		
Toplam	34	105	7	20

Klon seleksiyonu çalışmalarının başlangıcından günümüze kadar 34 çeşit ve 7 anaçta seleksiyon çalışmaları tamamlanmış ve toplam 105 adet klon seçilmiştir (Çizelge 26 ve 27). Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı 8 Araştırma Enstitüsü ile 2 üniversitede, 16 çeşit üzerindeki klon seleksiyonu çalışmaları halen devam etmektedir.

Klon baş omca adaylarının seçimi (A), klon koleksiyon (B) ve klon karşılaştırma (C) bağı olmak üzere üç aşamada yürütölen klon seleksiyonu çalışmalarında uygulanan yöntemin; 12-14 Mayıs 2006 tarihinde Manisa'da gerçekleştirilen çalıştayda alınan karar gereğince revize edilerek, A ve B aşamaları birleştirilmiştir. Böylece en az 19 yıl süren çalışmaların, en fazla 12 yılda tamamlanmasına yönelik önemli bir değişiklik hayata geçirilmiştir. 24.04.2014 tarihinde Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde düzenlenen klon seleksiyonu çalıştayında ise klon baş omçaları seçilirken, göz verimliliğine ek olarak salkım ağırlığı, tane ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), boncuklanma, çatlama, şıra randımanı vb. göreceli ve/veya parametrik verilerin de alınması, klon seleksiyon bağı aşamasında ise; "İç Karantinaya Tabi Bitki Hastalık Ve Zararlıları Hakkında Tebliğ" kapsamındaki Asma Kısa Boğum (Fanleaf virus), Asma Yaprak Kıvrıkcılığı (*Leafroll virus*) ve Arabis Mosaik virüslerinden ari olması ve bağı kanseri (*Agrobacterium "Rhizobium" vitis*) testi yapılması şartı getirilmiştir.

Çizelge 27. Ülkemizde Klon Seleksiyon Çalışması Tamamlanan Çeşitler ve Seçilen Klonlar

Seleksiyonu Yapan Kurum	Üzüm Çeşidi	Değerlendirme Şekli	Seçilen Klon No
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü	Kalecik Karası	Şaraplık	9, 18, 19, 21
Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü	Osmanca	Sofralık	21, 26, 38, 39, 40
	Pembe Gemre	Sofralık	6, 11, 12
	Razakı	Sofralık	16, 18, 21
	Çal Karası	Kurutmalık, şıralık-şaraplık	1, 12, 18, 29, 10
	İpek (Pek) Üzümü	Sofralık	4, 13, 25
	Sultani Çekirdeksiz	Sofralık	33
	Yuvarlak Çekirdeksiz	Kurutmalık	5, 7, 8
	Burdur Razakısı	Sofralık	12, 15, 23, 27
	Siyah Gemre	Sofralık	3, 15, 17, 19, 24
	BurdurDimriti	Sofralık	4,6,7,19
	Siyah Dimrit	Şıralık	2, 4, 12, 17, 19
	41 B		8, 13
	420 A		13, 19

Seleksiyonu Yapan Kurum	Üzüm Çeşidi	Değerlendirme Şekli	Seçilen Klon No
Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü	Alphonse Lavallée	Sofralık	13,340,425,182,192
	Adakarası	Şaraplık	146,153,157
	Amasya Beyazı	Sofralık	175,259
	Bozcaada Çavuşu	Sofralık	98, 275,161
	Cardinal	Sofralık	Devam ediyor
	Cinsaut	Şaraplık	434,357,389
	Hafızali	Sofralık	20, 183,293
	Hamburg Misketi	Sofralık	58, 13,6
	Kozak Beyazı	Sofralık	292, 270,222
	Kozak Siyahı	Sofralık	181, 198, 209, 250
	Clairette	Şaraplık	124, 156, 377
	Gamay	Şaraplık	192, 212, 365
	Karacakız	Şaraplık	7, 160, 64, 103
	Papazkarası	Şaraplık	289, 194,207
	Semillon	Şaraplık	225, 197, 171, 169
	Yapıncak	Şaraplık	175, 132, 13
	Rup du Lot	Anaç	20
	5 BB	Anaç	59, 56, 72, 61
	99 R	Anaç	20
	110 R	Anaç	20, 19, 26, 31, 30
5 C	Anaç	11/19, 19/4	
1103 P	Anaç	5/5, 8/5, 17/19, 24/14	
Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü	Beyaz Çavuş	Sofralık	13, 36, 41
	Beylerce	Sofralık-şaraplık	32
	Bilecik İrikarası	Sofralık	107
	Değirmendere Siyahı	Sofralık	80
	Erenköy Beyazı	Sofralık	27, 29
	Hafızali	Sofralık	6
	Hamburg Misketi	Sofralık	52, 58
	Müşküle	Sofralık	58, 59
	Razakı	Sofralık	1, 65, 73
Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Karaerik	Sofralık	13, 15, 18, 19, 23, 30

1.3.2.3. Melezleme İslahı Çalışmaları

Ebeveynleri doğru seçildiği sürece en etkin genetik varyasyon yaratma yolu olan melezleme ıslahı çalışmaları, ülke bağcılığına kalite özellikleri bakımından üstün yeni üzüm çeşitleri kazandırmak amacıyla Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü (YABKMAE), Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü (TBAE) ve Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü (MBAE) tarafından yürütülmektedir. Bu kapsamda 2011–2018 yılları arasında MBAE tarafından 12, TBAE tarafından 11, YABKMAE tarafından 6 olmak üzere toplam 29 adet yeni çeşit geliştirilmiştir (Çizelge 28). Ayrıca klasik melezleme çalışmalarına entegre edilerek bazı kalite özelliklerinin (çekirdeksizlik, hastalıklara dayanıklılık vb.) gençlik kısırlığı süresi beklenmeden tespitine olanak sağlayan moleküler bazlı tanımlama çalışmaları da bu çalışmalara hız katmaktadır.

Çizelge 28. 2011-2018 Yılları Arasında Ülkemizde Geliştirilen Üzüm Çeşitleri

Çeşit Adı	Tescil Yılı	Tüketim Şekli	Seleksiyonu Yapan Kuruluş
Atak 77	2012	Sofralık	Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri MAE
Pembe 77	2012	Sofralık	Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri MAE
İsmetbey	2012	Sofralık	Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri MAE
Arifbey	2014	Sofralık	Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri MAE
Yalova Beyazı	2014	Sofralık	Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri MAE
Samancı Çekirdeksizi	2014	Sofralık	Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri MAE
Altın Sultani	2011	Kurutmalık	Manisa Bağcılık AE
Sultan 1	2011	Sofralık • Kurutmalık	Manisa Bağcılık AE
Manisa Sultanı	2011	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Sultan 7	2011	Kurutmalık	Manisa Bağcılık AE
Saruhan Bey	2011	Kurutmalık	Manisa Bağcılık AE
Spil Karası	2016	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Mesir	2016	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Manisa Pembesi	2016	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Lidya	2016	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Ece	2016	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Beyra	2017	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Efem	2017	Sofralık	Manisa Bağcılık AE
Güz Gülü	2011	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Bozbey	2011	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Tekirdağ Sultanı	2011	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Tekirdağ Misketi	2011	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Özer Karası	2011	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Cengizbey	2016	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Süleymanpaşa Beyazı	2016	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Gürnil	2016	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Gönülçelen	2016	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Emirali	2016	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE
Kebeli	2016	Sofralık	Tekirdağ Bağcılık AE

Seleksiyon İslahı çalışmaları sonucunda geliştirilen ve tescil edilen şaraplık-şıralık çeşitler ve geliştiren kuruluşlar da Çizelge 29'da verilmiştir.

Çizelge 29. Çeşit Seleksiyonu Çalışmaları Sonucunda Tescil Edilen Şaraplık Çeşitler ve Geliştiren Kuruluşlar

Çeşit Adı	Tescil Yılı	Seleksiyonu Yapan Kuruluş
Merzifon Karası	1993	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
Karamenüş	2018	Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü
Yayla	2018	Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü

1.4.Üzüm Tüketimi

TÜİK tarafından yayımlanan “Bitkisel Ürün Denge Çizelge ları” verilerine göre 2017 yılı için üzümde yeterlilik derecesi % 153,8 olarak verilmiştir. Oldukça yüksek sayılan bu oran Türkiye’yi üzüm üretiminde kendine yeterli ülkeler grubuna dahil ederken, sahip olduğumuz potansiyelin iç ve dış tüketim açısından etkin kullanılıp kullanılmadığının sorgulanmasını gerektirmektedir.

Üzüm; yaş üzüm olarak sofralık, kurutulmuş kuru üzüm ve şaraba işlenerek şarap olmak üzere üç ana tüketim şekline sahiptir. Bu tüketim şekillerinin dışında; üzüm suyu, alkol üretiminde vb. kullanılmak üzere sumalık, ülkemizin geleneksel ürünlerinden pekmez ve sirke, yöresel ürünlerimizden pestil, köme, hardaliye, koruk suyu vb. şekillerinde olmak üzere geniş bir tüketim yelpazesine sahiptir. Bu ürünlerin bir bölümünün ticareti yapılırken büyük bir bölümü de üreticilerin öz tüketimine ayrılmaktadır. Ancak bu ürünlerin üretim ve tüketim miktarlarına ait sağlıklı kayıtlar bulunmamaktadır. Bu nedenle, gerek iç tüketimi gerekse dış tüketimi (ticareti) ana değerlendirme şekilleri üzerinden incelemek doğru olacaktır.

1.4.1 İç Tüketim

Türkiye’de üretilen üzüm, daha çok sofralık yaş üzüm, göreceli olarak daha düşük oranlarda kuru üzüm şeklinde tüketilmekte, şarap olarak tüketim bu iki tüketim şekline göre çok daha düşük kalmaktadır. Avrupa ülkeleri ve ABD başta olmak üzere diğer ülkelerde üzüm, daha fazla şarap üretimine yönelik olarak yetiştirilmektedir. Kişi başına şarap tüketimleri, 2011 yılı verilerine göre ülkemizde 1 litre dolayında iken Fransa’da 53, Portekiz’de 48, Almanya’da 37, Avustralya’da 30, A.B.D’ de 13 litredir (Çelik 2013).

İç tüketimde Kiracı vd. (2017) tarafından yapılan Türkiye üzüm bilançosuna göre, yaş üzüm olarak tüketilen sofralık üzümün, Türkiye’de uzun yıllar üretim ortalaması 1,8-2,2 milyon ton dolayındadır. Bu miktarın yine uzun yıllar ortalaması olarak sadece %10’una karşılık gelen miktarı ihraç edilmektedir. Dolayısıyla geriye kalan kısmı yurt içinde tüketilmektedir. Ancak bu üzümlerin de önemli bir bölümü geleneksel ve yöresel ürünlere işlenerek değerlendirilmekte ve pazar ile buluşmamaktadır. Pazar ile buluşan sofralık üzüm miktarı yaklaşık 500 bin tondur. Bu durum dikkate alındığında, sofralık üzümün yılda 17,28 kg/hane tüketimi olduğunu söylemek mümkündür. TÜİK verilerine göre ise, 2017 yılında yaş üzüm tüketimi 2.186.118 ton ve kişi başına tüketim 27,1 kg’dır (Anonim 2019a).

Ülkemizde üretilen yaş üzümün 1,3-1,6 milyon tonluk bölümü kurutulmaktadır. Yaklaşık 4-5 kg yaş üzümünden 1 kg kuru üzüm randımanı üzerinden hesaplandığında, yılda 275-350 bin ton kuru üzüm elde edilmektedir. Bu miktarın yaklaşık % 70-75’ine karşılık gelen 200-250 bin ton çekirdeksiz kuru üzüm ihraç edilmektedir. Ülkemizin çekirdeksiz kuru üzüm iç tüketim miktarı ise yıllar itibarıyla 35-50 bin ton seviyesindedir. 2017/2018 sezonu iç tüketim miktarı 40 bin ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu yönüyle, toplam kuru üzüm üretimimizin sadece % 10-15’lik kısmı iç tüketimize ayrılmaktadır. Bu veriler ile kişi başına kuru üzüm tüketimi yaklaşık 0,5 kg olarak hesaplanmaktadır (Anonim 2019d).

Şaraplık-şıralık olarak tanımlanan üzümlerin toplam üretim miktarı ise yıllar ortalaması olarak 400-500 bin ton arasındadır. Türkiye şarap üretim miktarı olan ortalama 65 milyon litre üzerinden ve ortalama 1,5 kg üzümünden 1 L şarap

randımanı üzerinden hesaplandığında yaklaşık 100 bin ton üzüm şaraba işlenerek değerlendirilmekte ve bu miktarın toplam şaraplık/şıralık üzümler içindeki payı %20-25'dir. Dolayısıyla şaraplık-şıralık üzüm üretiminin %75-80'ini oluşturan büyük kısım yine yaş üzüm olarak pekmez, pestil, sirke gibi ürünlerin yanında alkol ve rakı üretimine gitmekte ve şarap olarak pazara çıkmamaktadır. TÜİK verilerine göre ise, şarap tüketimi 57.174.385 L olup, kişi başına 0,7 litredir.

1.4.2. Dış Ticaret

Türkiye, her üç tüketim şeklinde de ihracatçı bir ülke olduğu için bu bölümde ihracat verileri ithalata göre daha detaylı incelenecektir.

Türkiye üzüm dış ticaretini ana değerlendirme şekilleri itibarıyla incelemeye önce konuya Dünya ölçeğinde yaklaşmak, bu ticaretin Dünya'daki büyüklüğünü ve Türkiye'nin yerini belirlemek gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan Çizelge 30'da üzümün son tüketim amacına bağlı olarak değerlendirme şekillerine göre Dünya ve Türkiye ticareti görülmektedir. Buna göre üzüm, Uluslararası Ticaret Merkezi (ITC) 2018 yılı istatistik verilerine göre Dünya'da yaklaşık 56.165 milyar \$ büyüklüğünde bir ticari değere sahiptir. Türkiye bu pazardan 622.4 milyon \$ ile yaklaşık %1.11 oranında pay alabilmiştir. Genellikle Dünya'nın en büyük kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı olan ülkemizin Dünya kuru üzüm ihracatında payı %25.81'dir. Kuru üzümü, %1.41 ile sofralık üzüm izlemektedir. Şarap dahil olmak üzere diğer tüm değerlendirme şekillerinin hiç birinde %1 oranı dahi yakalanamamıştır. Dünya ihracat gelirlerinde, %66.78 ile en yüksek pay şaraba, %15.25 ile sofralık üzüme ve %13.09 ile alkol amaçlı üretilen ürünlere aittir. Türkiye de ise, toplam ihracat gelirlerinde %78.79 oranı ile çekirdeksiz kuru üzüm öne çıkarken, bunu %19.42 oranı ile sofralık üzüm ve %1.63 oranı ile şarap izlemektedir.

Çizelge 30. Üzüm ve Üzüm Ürünleri Dünya ve Türkiye İhracatı (2018 Yılı)

Değerlendirme Şekli	İhracat Gelirleri (1000 \$)		Değerlendirme Şekillerine Göre Dağılım (%)		Türkiye'nin Payı(%)
	Dünya	Türkiye	Dünya	Türkiye	
Sofralık Üzüm	8.564.722	120.888	15.25	19.42	1.41
Kuru Üzüm	1.900.062	490.407	3.38	78.79	25.81
Şarap	37.506.240	10.147	66.78	1.63	0.03
Alkol Üretimi(Sumalık)	7.354.173	12	13.09	0.00	0.00
Pekmez	616.806	669	1.10	0.11	0.11
Üzüm Suyu	223.227	301	0.40	0.05	0.13
Toplam	56.165.230	622.424	100	100	1.11

(Anonymous 2019b)

1.4.2.1. İhracat

1.4.2.1.1. Sofralık Üzüm İhracatı

Çizelge 31'de 2012-2018 yılları arasında ülkemizin sofralık üzüm dış ticaretindeki değişimler görülmektedir. Türkiye sofralık üzümde ihracatçı bir ülkedir. 1998 yılından itibaren artış eğilimine giren ihracat miktarı, 2017 yılında 277.743 tona ulaşmıştır.

Ancak 2015 yılında en fazla ihracat yaptığımız ülke olan Rusya ile yaşanan kriz, 2015 ve 2016 yılları sofralık üzüm ihracatımızı olumsuz etkilemiştir. Ayrıca son yıllarda en fazla ihracat yapılan Ege Bölgesi'nde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz çeşidinin, daha iyi fiyat bulması nedeniyle daha fazla oranda kuru üzüme işlenmesi ve bölgede yaşanan don ve dolu olaylarının verdiği ürün kayıpları neticesinde 2018 yılı ihracatı 180.238 tona düşmüştür. İhracat azalışında bu etkiler önemli olmakla birlikte, genel olarak sofralık üzüm ihracatında bir durağanlaşma olduğu görülmektedir. İncelenen dönemde 2012 yılına göre 2018'de ihracat miktarı % 13.9 oranında azalmıştır. İhracat geliri ise dönem içerisinde 2017 yılında 195 milyon \$ ile 200 milyon \$ sınırını zorlamış olmakla birlikte, 2012 ve 2018 yılları esas alındığında ihracat değeri % 25,6 oranında azalışla 120.9 milyon \$'a düşmüştür. İhraç birim fiyatı da % 13.5 oranında azalmış ve bazı yıllar tonu 1000 \$'a yaklaşmış olsa da 2018 yılında 671 \$/tona düşmüştür. 2012-2018 dönemi ortalaması olarak ihracat miktarı 210.976 ton, elde edilen gelir 159.197.000 dolar ve birim fiyatı 752.4 \$/ton'dur.

Çizelge 31 Türkiye Sofralık Üzüm İhracatının 2102-2018 Yılları Arasındaki Değişimi

Yıllar	Miktar (Ton)	İndex*	Değer (1000\$)	İndex*	Fiyat (\$/Ton)	İndex*
2012	209.396	100	162.593	100	776	100
2013	203.305	97	187.678	115	923	119
2014	257.804	123	201.682	124	782	101
2015	175.189	84	141.408	87	807	104
2016	173.156	83	104.735	64	605	78
2017	277.743	133	195.392	120	703	91
2018	180.238	86	120.888	74	671	86
ORT.	210.976		159.197		752.4	

(Anonymous 2019b) *(2012 yılı = 100)

Türkiye'nin miktar olarak en fazla sofralık üzüm ihraç ettiği ülkeler Çizelge 32'de görülmektedir. Söz konusu 14 ülkeye yapılan üzüm ihracatı, toplam ihracat miktarının tamamına yakın bir kısmını (% 95.8) oluşturmaktadır. İlk sırada Rusya Federasyonu olup, incelenen dönemde ihraç edilen üzümlerin yarısından fazlasını(% 52) ihraç ettiğimiz bir ülkedir. Daha sonra ortalama % 9.4 oranı ile Ukrayna gelmektedir. Suudi Arabistan'a ihracatımız dalgalı bir seyir izlerken, Belarus ortalama % 5.2 ortalama ile ihracatta önemli bir ülke olmuş ve politik krizin yaşandığı ve Rusya Federasyonu'nun ithalatı kestiği 2016 yılında en fazla üzüm ihraç ettiğimiz ülke olmuştur. Aynı yıl Gürcistan'a ve Ukrayna'ya da üzüm ihracatımız artmıştır. Almanya son yıllarda düşüş gösterse de ihracatımızda her zaman önemli bir ülkedir. Irak, Polonya, Gürcistan ve Romanya'ya son yıllarda üzüm ihracatımız artarken, Bulgaristan'a olan ihracatımız hızlı bir azalış göstermiştir. 1990'lı yıllarda ihracatımızdaki payı % 4-5 olan Hollanda, İngiltere ve Avusturya'ya olan ihracatımız % 1'in altına inmiş durumdadır.

Çizelge 32. Türkiye Sofralık Üzüm İhracat Miktarında Önemli Ülkelerin Payları(%)

	Ülkeler/Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ort.
1	Rusya Feder.	63.1	59.7	62.6	68.4	0.0	58.2	49.1	52.0
2	Ukrayna	11.0	9.2	7.1	4.3	13.4	9.9	11.4	9.4
3	Bulgaristan	5.5	9.7	8.4	0.3	0.7	0.6	0.9	7.3
4	Belarus	3.7	5.3	5.9	5.1	28.6	5.6	6.5	6.9
5	Almanya	6.7	5.8	4.8	5.6	6.6	4.0	4.3	5.9
6	Suudi Arab.	3.1	2.2	2.1	5.0	10.3	4.8	7.7	5.2
7	Polonya	0.9	0.7	1.9	2.9	5.1	4.1	3.2	2.3
8	Gürcistan	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	1.6	2.3	2.1
9	Irak	0.0	0.0	0.1	0.0	1.6	3.6	3.5	0.9
10	Arap Emir.	0.2	1.1	1.3	1.2	2.1	1.4	1.6	0.9
11	Romanya	0.5	0.3	0.6	0.5	1.0	2.2	1.2	0.9
12	Hollanda	0.7	0.5	0.9	1.2	1.2	1.4	0.9	0.8
13	İngiltere	0.6	0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	0.7
14	Avusturya	0.5	0.3	0.6	1.4	0.8	1.1	0.3	0.7
	Toplam	96,5	95.5	97.0	96.9	89.1	99.3	93.9	95.8

(Anonymous 2019b)

1.4.2.1.2. Kuru Üzüm İhracatı

Kuru üzüm üretim ve ihracatında Dünya'da birçok yıl ilk sırada yere alan Türkiye'nin 2012-2018 yılları arasındaki ihracat miktar, değer ve ihracat birim fiyat gelişimi Çizelge 33'te verilmiştir. İncelenen dönemde ihracat % 24 artarken, ihracat değeri % 5.7 ve birim fiyatı % 24 oranında azalma göstermiştir. İhracat miktarı en yüksek değere 2018 yılında 278.929 tonla ulaşmış ve 2012-2018 dönemi ortalaması 239.175 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu döneme ait ihracat geliri ortalaması 463.049.000 \$, ihracat birim fiyatı ise ortalama 1.956 \$/tondur.

Çizelge 33. Türkiye Kuru Üzüm İhracatının 2012-2018 Yılları Arasındaki Değişimi

Yıllar	Miktar (Ton)	İndex*	Değer (1000\$)	İndex*	Fiyat (\$/Ton)	İndex*
2012	224.984	100	520.279	100	2.313	100
2013	216.112	96	490.281	94	2.269	98
2014	225.268	100	477.202	92	2.118	92
2015	224.259	100	428.957	82	1.913	83
2016	236.085	105	426.008	82	1.804	78
2017	268.585	119	408.211	78	1.520	66
2018	278.929	124	490.407	94	1.758	76
ORT.	239.175		463.049		1.956	

(Anonymous 2019b) *(2012 yılı = 100)

Türkiye'nin en fazla kuru üzüm ihracatı gerçekleştirdiği ülkelere olan ihracatının son 10 yıllık gelişimi Çizelge 34'te görülmektedir. İngiltere istikrarlı bir şekilde her yıl en büyük alıcı ülke (% 26.8) olmuştur. Onu son yıllarda kuru üzüm ithalatları bir miktar azalsa da Almanya (% 14.5) ve Hollanda (% 11.3), bu ülkeleri de İtalya (% 7,4), Fransa (% 6.5) ve Belçika (% 4.6) izlemektedir. Avustralya (% 5,4), Kanada (% 3,3), Yeni Zelanda (% 2.2) ve Japonya (% 0.8) ise diğer kıtalardan önemli alıcı ülkelerdir. Kuru üzüm dışsatımında ülke çeşitliliği açısından değişmeyen istikrarlı bir pazardan söz etmek mümkündür.

Çizelge 34 Türkiye Kuru Üzüm İhracatında Önemli Ülkelerin Payları (%)

	Ülkeler/ Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ort.
1	İngiltere	28.6	29.5	25.7	30.0	26.6	26.1	26.1	26.8
2	Hollanda	11.2	11.2	11.5	12.0	10.1	10.9	11.6	11.3
3	Almanya	17.8	16.9	14.9	13.7	11.5	12.4	11.1	14.5
4	İtalya	7.3	7.3	7.6	7.4	8.3	7.6	7.0	7.4
5	Fransa	6.0	6.6	6.3	6.6	6.7	6.6	5.9	6.5
6	Avustralya	5.0	5.2	4.7	5.5	5.6	6.4	6.6	5.4
7	Belçika	5.7	5.7	5.5	4.1	3.5	3.8	3.5	4.6
8	Kanada	3.0	3.1	2.9	3.2	3.8	3.7	3.6	3.3
9	İspanya	1.8	1.8	2.8	2.2	3.4	2.4	2.9	2.2
10	İrlanda	1.9	1.5	1.6	2.4	1.9	2.0	2.1	1.9
11	Yeni Zel.	1.8	1.3	1.5	1.8	1.6	1.6	1.4	1.7
12	Polonya	0.7	0.9	2.3	0.7	3.0	2.8	1.9	1.4
13	Rusya Fed.	1.1	1.2	1.5	0.8	0.9	0.6	0.9	1.1
14	Japonya	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	2.0	0.8
Toplam		92,4	93.0	89.6	91.1	87.5	87.8	86.6	89.1

(Anonymous 2019b)

1.4.2.1.3. Şarap İhracatı

Çizelge 35'te 2012-2018 yılları arasında Türkiye'nin şarap ihracatı ile ilgili miktar, değer ve birim fiyatları verilmiştir. Şarap, önemli bağıcı ülkelerin aksine üzümün değerlendirme şekilleri arasında Dünya üretim ve ticaretinde oldukça gerilerde olduğumuz bir üründür. İncelenen dönemde, ihracat miktarında % 7.4, gelirden % 8.6 ve ihracat birim fiyatında % 1.1 artış görülmektedir. İncelenen döneme ait ortalama değerler ise; ihracat miktarı 4.191.000 litre, ihracat değeri 10.058.000 \$ ve birim ihracat fiyatı 2.358 \$ /1000 litre olarak gerçekleşmiştir. Şarap ihracat miktarında küçük oranlarda bir artış eğilimi görülse de, özellikle 2014 yılından sonra sabit değerler halinde sürdüğü görülmektedir. 2009 yılına göre ihracat edilen şarapların daha yüksek birim fiyat bulmasının nedeni, son yıllarda sektörde kaliteli şarap üretiminde sağlanan iyileşmelerdir. Ancak bu değer, Fransa'nın aynı yıla ait ortalama ihracat birim fiyatı olan 7.530 \$/1000 L'nin oldukça gerisindedir.

Çizelge 35. Türkiye Şarap İhracatının Son 10 Yıllık Gelişimi

Yıllar	Miktar (1000 L)	İndex*	Değer (1000\$)	İndex*	Fiyat (\$/1000 L)	İndex*
2012	3.839	100	9.258	100	2.412	100
2013	4.505	117	11.537	125	2.561	106
2014	4.176	109	11.016	119	2.638	109
2015	4.373	114	10.309	111	2.357	98
2016	4.131	108	10.036	108	2.429	101
2017	4.186	109	9.672	104	2.311	96
2018	4.124	105	10.058	103	2.439	98
Ort.	4.191		10.269		2.450	

(Anonymous 2019b)

Çizelge 36'da 2009-2018 yılları arasında şarap ihracatı ettiğimiz önemli ülkelerin ihracat paylarının değişimi görülmektedir. Düşük miktarda olan şarap ihracatımızda önemli ülkeler Belçika başta olmak üzere Kıbrıs, Almanya, ABD ve İngiltere'dir.

Şarap ihracatının yaklaşık 1/4'ü (%26.6) her yıl Belçika'ya yapılmaktadır. Şarap ihracatımızda Kıbrıs %14.1, Almanya %11,0, ABD %9.3 ve İngiltere %7.8 oranında pay sahibidir.

Çizelge 36. Türkiye Şarap İhracat Miktarında Önemli Ülkelerin Payları(%)

	Ülkeler/ Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ort.
1	Belçika	29.7	25.7	24.1	19.9	27.5	25.3	22.0	26.6
2	Kıbrıs	18.7	17.0	0.0	0.0	0.0	19.8	20.1	14.1
3	Almanya	12.4	10.9	11.2	10.4	9.9	8.1	8.6	11.0
4	ABD	8.3	10.6	10.7	11.4	11.6	8.8	8.6	9.3
5	İngiltere	8.3	9.5	7.6	7.6	7.7	9.8	9.6	7.8
6	Çin	0.8	1.4	2.0	4.2	2.2	1.3	3.1	1.7
7	Japonya	2.1	1.8	1.1	0.8	1.0	0.9	0.9	1.5
8	Fransa	0.5	1.0	0.5	0.4	0.9	0.3	0.5	0.9
9	Kanada	0.7	0.6	0.4	1.4	0.7	0.6	0.5	0.5
10	Finlandiya	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
11	Avusturya	0.0	0.0	0.1	0.2	0.5	0.8	0.7	0.2
12	Hollanda	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
13	Bulgaristan	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1
14	İsviçre	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Toplam	82,4	79.1	58.4	56.7	62.8	76.1	74.0	74.2

(Anonymous 2019b)

1.4.2.2. İthalat

Türkiye'nin üzüm ürünleri tüketiminde ithalatın etkisi, tüm tüketim şekillerinde oldukça düşüktür. Çizelge 37'de görüldüğü gibi, 2012-2018 yıllarını kapsayan altı yıllık dönemin ortalaması olarak, sofralık üzüm ithalatımız 708 ton, kuru üzüm ithalatımız 1.922 ton ve şarap ithalatımız 2.106.000 litredir. İthalat harcamaları incelendiğinde, sofralık üzüm ithalatı 614 bin \$, kuru üzüm ithalatı 5.979.000 \$ ve şarap ithalatı 6.674.00 milyon \$ tutarındadır. Sofralık üzüm ithalatı coğrafi konum farkı nedeniyle üzüm üretimi Ocak• Mart ayları arasına denk gelen başta Güney Afrika ve Şili olmak üzere güney yarımküre ülkelerinden oldukça düşük miktarlarda yapılmaktadır. Kuru üzüm ithalatı ise Türkiye'de yetiştiriciliği diğer çeşitlere oranla düşük olan ve spesifik olarak değerlendirilen çeşitlerden ağırlıklı Özbekistan'dan gerçekleştirilmektedir. Şarap ithalatı ise başlıca İtalya, Fransa, Şili ve Portekiz'den yapılan alımları ifade etmektedir.

Çizelge 37. Sofralık Üzüm, Kuru Üzüm ve Şarap İthalatının 2102-2018 Yılları Arasındaki Değişimi

Yıl	Sofralık Üzüm		Kuru Üzüm		Şarap	
	Miktar (Ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (Ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (1000 L)	Değer (1000 \$)
2012	861	783	1.644	4.163	1.991	6.021
2013	705	637	2.092	5.514	1.742	6.096
2014	598	577	1.997	6.280	2.513	10.419
2015	1.099	950	2.654	8.024	1.930	6.185
2016	794	706	2.027	6.446	1.898	5.650
2017	450	363	1.767	5.447	2.267	6.234
2018	480	279	1.275	3.166	2.400	6.116
Ort.	708	614	1.922	5.979	2.106	6.674

(Anonymous 2019b)

Özet olarak; Türkiye, kuru üzüm dışında kalan sofralık ve şaraplık üzüm üretimlerini iç ve dış ticaret açısından etkili olarak kullanamamaktadır. Dünya kuru üzüm pazarında uzun yıllardır devam eden üstünlüğünü korumakla birlikte, bu üründe iç tüketimin oldukça düşük olmasının yanı sıra, dış ticarete ve ihraç edilen ürün miktarında ve ülke çeşitliliğinde stabil bir görünüm izlenmektedir. Sofralık üzümde ihracat miktarında son 25 yıl içinde hızla sağlanan olumlu görünüm, bozulma işaretleri vermektedir. Şarap iç tüketiminde turizm tesislerindeki tüketim önemini korumakta, ancak son yıllardaki sektörde yapılan yatırımlara rağmen dış ticarete beklenen gelişme sağlanamamaktadır.

1.5. Bağcılık Mevzuatı

Ülkemizde doğrudan bağcılığı desteklemeye ve geliştirmeye yönelik tek yasal düzenleme olan 1311 sayılı “Türkiye Bağcılığının Modernleştirilmesi ve Bağcılığımızın Kalkındırılması Hakkındaki Kanun” 14.07.1970 tarihinde kabul edilmiş, ancak 20.06.2001 tarihli 4684 sayılı kanunun 4.maddesi ile yürürlükten kaldırılmıştır. Bağcılığımız açısından son derece önemli olan bu kanunun yürürlükten kaldırılmasından sonra çıkarılan mevzuat düzenlemelerinin hiçbirisi yaratılan boşluğu dolduramamıştır.

Son dönemde yürürlüğe giren ve bağcılıkla doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirebileceğimiz kanun, yönetmelik ve genelgeler aşağıda sıralanmıştır.

1.Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu (Kanun No: 5200, Kabul Tarihi: 29.06.2004)

2.Organik Tarım Kanunu (Kanun No: 5262, Kabul Tarihi: 31.12.2004)

3.Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik

(18.08.2010 tarihli ve 27676 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır)

4.Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu (Kanun No: 5300, Kabul Tarihi: 10.02.2005)

5.Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (Kanun No: 5403, Kabul Tarihi: 03.07.2005 ve 31.01.2007 tarihinde kabul edilen 5578 sayılı değişiklik kanunu)

6.Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği

(15.12.2005 tarihli ve 26024 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır)

7.Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (Kanun No. 6537 Kabul Tarihi: 30.04.2014)

8.Tarım Sigortaları Kanunu (Kanun No: 5363, Kabul Tarihi: 14.06.2005)

9.Tarım Kanunu (Kanun No: 5488, Kabul Tarihi: 18.04.2006)

10.Tohumculuk Kanunu (Kanun No: 5553, Kabul Tarihi: 31.10.2006)

11.Bağcılık Yönetmeliği (30.12.2006 tarihli ve 26392 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır)

12.Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Kanunu (Kanun No: 5648, Kabul Tarihi:04.05.2007)

13.Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği (13.01.2008 tarih ve 26755 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır)

14.Asma Fidanı ve Üretim Materyali Sertifikasyonu ve Pazarlaması Yönetmeliği (03.07.2009 tarih ve /27277 sayılı Resmi Gazete; 12.05.2012/28290, 12.03.2013/28585 ve 1.11.2018/30582 tarihlerinde üç defa değişiklik gerçekleştirilmiştir).

15.Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli (2009/15173sayılı Bakanlar Kurulu Kararı olarak 23.07.2009 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanmıştır)

16.Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu (KanunNo:5996, Kabul Tarihi:11.06.2010)

17.İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik (07.12.2010 tarih ve 27778 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış, 21.10.2011 tarihinde 28091sayılı ve 28.05.2014 tarihinde 29013 sayılı Resmi Gazetelerde değişikliğe uğramıştır)

1.6.Destekleme Uygulamaları

Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlükleri kanalıyla “Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)”ne kayıt yaptıran bağıcılıkla uğraşan üreticilerin de faydalanabileceği destekler aşağıda sıralanmıştır.

1. Gübre ve Mazot Desteği
2. Toprak Analiz Desteği
3. Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele Desteği
4. İyi Tarım Uygulamaları Desteği
5. Organik Tarım Uygulamaları Desteği
6. Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Tarıma Dayalı Yatırımların Desteklenmesi
7. Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Bireysel Sulama Sistemlerinin Desteklenmesi
8. Küçük Aile İşletmeleri Desteği
9. Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Programını Tercih Eden Üreticilerin Desteklenmesi (ÇATAK Desteği)
10. Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) Hibe Desteği (Bakanlığın İlgili Kuruluşu)
11. 2014-2018 yıllarını kapsayan son beş yıllık dönemde 14.113 dekar bağ tesisi için kullanılan 1.412.177 TL tutarındaki destek, aynı dönemde tüm meyve/bağ tesisleri için kullanılan 116.545.834 TL tutarındaki desteğin ancak %1,2’sine denk gelmektedir. Ülkemizin halihazır meyve/üzüm üretiminin %20’sinden fazlasını sağlayan ve dünyanın en değerli meyvesi kabul edilen bu köklü ve çok yönlü ürün; 2017 yılından sonra ne hazindir ki Sertifikalı ve Standart fidan için fidan kullanım desteğinden de mahrum bırakılmıştır (Çelik 2017).
12. Bakanlıkça “Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ” kapsamında 2016 yılından itibaren sertifikalı fidan üretiminde, aşılı

sertifikalı fidana 1 TL/adet, aşısız sertifikalı fidana ise 0,5 TL/adet destek verilmektedir. Ancak son yıllarda sertifikalı fidan üretiminden kopan asma fidanı üreticileri, artırılması gerekirken 2019 yılında yarı yarıya azaltılan bu destekten de yararlanamamaktadır.

13.Fidancılık Sektörüne T.C. Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatiflerince “Tarımsal Üretime Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullandırılmasına İlişkin Uygulama Esasları Tebliği” kapsamında sertifikalı/standart fidan üretimi ve kullanımında faiz indirimli işletme ve yatırım kredisi kullandırılmakta, kredi geri ödemeleri işletme kredisinde 24 ay, yatırım kredisinde 5 yıl sonra başlamaktadır.

14. Fidancılık Sektörü ayrıca “Bitkisel Üretim Çeşitlendirilmesi” projesi kapsamında makine, ekipman ve hizmet alımı ve yapım işleri için IPARD destekleri de kullanabilmektedir. Desteklemede 5.000-500.000 Avro arasındaki proje tutarının %65'i kamu katkısıdır.

1.7. Bağcılık Araştırmaları

Türkiye’de tarımsal araştırma çalışmalarının yürütülmesinde, bazı özel alanlarda özel sektörün de kısmen payı olmasına rağmen, Tarım ve Orman Bakanlığı ve Üniversitelerin yani kamunun ağırlığı bulunmaktadır. Bakanlık Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)’ne bağlı Tekirdağ ve Manisa’ da bulunan konu Araştırma Enstitüleri başta olmak üzere Yalova, Mersin, Malatya, Isparta, Tokat, Kahramanmaraş ve Erzincan illerinde bulunan Araştırma Enstitülerinin araştırma projeleri ile uygulamaya dönük bağcılık araştırmaları yürütülmektedir.

Bu Enstitülerin dışında TAGEM Enstitülerinde Zirai Mücadele, Sulama, Toprak ve Bitki Besleme, Ekonomi ve Gıda dallarında bağcılık açısından tamamlayıcı araştırmalar da yapılmaktadır. Üniversitelerin Ziraat Fakültelerinin Bahçe Bitkileri Bölümleri başta olmak üzere Bitki Koruma, Toprak ve Bitki Besleme, Tarımsal Yapılar ve Sulama, Tarım Ekonomisi ve Tarım Makinaları bölümlerinde Üniversitelerin kendi kaynakları, TÜBİTAK vb. desteklenen projeler ve akademik kariyer tez çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Diğer yandan, Büyükşehir Belediyeleri, İl Özel İdare Müdürlükleri ile AR-GE birimine sahip TARİŞ ve TÜRKTOB gibi üretici örgütlenmeleri sınırlı düzeyde olmak üzere ve özel sektör kuruluşları da bağcılık araştırmalarına katkı sağlamaktadırlar.

Araştırma Enstitüleri bugüne kadar Türkiye Bağcılığına 32 yeni üzüm çeşidi kazandırmışlardır. Bu kuruluşlarımızda, TAGEM ve TÜBİTAK’ın destekleri ile üniversiteler ve özel sektörünçok önemli katkıları alınarak yeni üzüm çeşitleri elde etmek amacıyla melezleme, klon seleksiyonu vb. ıslah çalışmaları başta olmak üzere, üzüm verim ve kalitesinin yükseltilmesi amacıyla yetiştirme tekniği, adaptasyon, asma genetik kaynaklarının muhafazası ve tanımlanması ile ilgili çalışmalar yürütülmekte, ayrıca bu çalışmaların biyoteknoloji çalışmaları ile entegrasyonu sonucu, ıslah çalışmalarında zaman kazanılması, değişik iklim ve stres koşullarına, hastalıklara dayanıklılık başta olmak üzere genlerin belirlenmesi çalışmaları son yıllarda hızlanmışır. Yine Üniversiteler ve Araştırma Enstitüleri; abiyotik stres koşullarına dayanıklı anaç ve çeşit geliştirme, örtü altında bağcılık, topraksız kültürde bağcılık, yetiştiricilikte örtü bitkisi kullanımı vb. birçok konu da bağcılık araştırmalarında son yıllarda öne çıktığı gözlenmektedir.

2. TALEP PROJEKSİYONU VE ÜRETİM HEDEFLERİ

2.1. Talep Projeksiyonu

Türkiye'nin bağ alanı, üzüm üretim miktarı, verim, değerlendirme şekilleri itibariyle ihracat miktarlarının beş yıllık (2019-2023 yılları arası) dönem için projeksiyonu yapılmıştır. Projeksiyonu yapılacak verileri oluşturan bağ alanı ve üzüm üretimi ile sofralık üzüm, kuru üzüm ve şarap ihracat miktarları 1994-2018 yılları arasındaki 25 yıllık dönemi kapsayan veri seti olarak TÜİK internet sitesinden sağlanmıştır.

Projeksiyon verilerinin elde edilmesinde ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) yöntemi kullanılmıştır. Durağan olmayan zaman serilerinin fark alma işlemiyle durağan hale getirildiği ARMA (p,q) süreçleri, ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) süreci olarak adlandırılmaktadırlar (Box and Jenkins 1976). Box-Jenkins metodu olarak da bilinen bu yöntemin içerdiği modeller; zamana bağlı tesadüfi olaylar ve bu olaylarla ilgili zaman serilerinin stokastik süreç olduğu varsayımına bina edilerek geliştirilmiştir (Unakıtan ve Unakıtan 2006). ARIMA modelinin durağan serilere uygulanması gerektiğinden öncelikli olarak serilerin durağanlığı araştırılmıştır. Bu amaçla otokorelasyon fonksiyonu (ACF) ve kısmi otokorelasyon fonksiyonu grafikleri ve Dickey Fuller testi (ADF) birim kök sınaması testlerinden yararlanılmıştır. Durağan olmayan serilerde 1 ya da 2 fark alarak serinin durağan hale getirilmesi sağlanmıştır.

2.1.1. Bağ Alanı, Üzüm Üretimi ve Verim Projeksiyonu

Bağ alanları genel olarak incelendiğinde, 1994-2018 yılları arasında azalış eğiliminde olduğu görülmektedir. 1979 yılında 8.500.000 dekara kadar çıkan Türkiye bağ alanları, daha sonra düşüş eğilimine girmiş ve 2018 yılına gelindiğinde 4.170.410 da'a kadar gerilemiştir. Yapılan projeksiyon ile bağ alanlarındaki bu azalmanın önümüzdeki 5 yıl içinde devam edeceği ve 2023 yılında 3.717.474 dekara kadar ineceği tahmin edilmektedir. Bu azalışın 2018 yılına göre yaklaşık %10,9 oranında olabileceği öngörülmektedir. Bağ alanlarındaki azalışa rağmen, üzüm üretiminin 4.287.278 tona, verimin ise 1.027 kg/dekara ulaşacağı ve her ikisinin de 2018 yılına göre %9 oranında artacağı öngörülmektedir (Çizelge 38).

Bağ alanlarının azalmasında etkili faktörlerin başında bağ sökümü gelmektedir. Verimden düşmüş ve yaşlanmış bağlar ile kırsal kesimde yaşayan birçok ailenin en azından öz tüketim ihtiyacını karşılayabilmek amacıyla elde tutmaya çalıştıkları ticari ölçeğin altında olan bağların giderek elden çıkması bu azalışın baş nedenidir. Bu eğilim, sökülen bağların kurulan bağlardan fazla olduğunun da göstergesidir. Bağ alanlarının azalmasının bir diğer nedeni de ekolojik açıdan üzüm ile aynı bölgelerde (Marmara, Ege ve Akdeniz) yetişebilen zeytin alanlarının bağ alanları aleyhine genişlemesidir. Üretici kesiminin küçük aile işletmelerinden oluşması, bağcılığın daha zor bir tarım kolu olması, özellikle geleneksel yer bağcılığında gelir düşüklüğü vb. nedenlerden dolayı üreticiler bu alanlarda üzüm üretiminden vazgeçerek, kendilerine daha fazla gelir getireceğini düşündükleri, desteklerin nispeten daha fazla olduğu zeytin yetiştiriciliğine geçiş yapmaktadır. Bazı bölgelerimizde benzer yönelim buğday, ayçiçeği ve mısır gibi diğer tarım ürünleri için de geçerli olabilmektedir.

Çizelge 38 Türkiye Bağ Alanı, Üzüm Üretimi ve Verim Projeksiyonu

Yıllar	Bağ Alanı Tahmini (da)	Üzüm Üretim Tahmini (ton)	Verim Tahmini (kg/da)
2018	4.170.410	3.933.000	943
2019	4.083.448	4.085.496	963
2020	3.994.673	4.166.521	981
2021	3.904.086	4.217.193	997
2022	3.811.686	4.254.973	1.012
2023	3.717.474	4.287.278	1.027
2018 Yılına Göre Değişim (%)	-10.9	9.0	9.0

2.1.2. Değerlendirme Şekillerine Göre Üzüm Üretim Projeksiyonu

Projeksiyon çalışmalarında, üzüm üretimin değerlendirme şekillerine göre göstereceği değişikliğin belirlenmesi de önemlidir. Bu amaçla sofralık, kuru üzüm ve şarap üretimleri projeksiyonu yapılmıştır. Ancak, verilerin temin edildiği TÜİK kayıtlarında bu amaçla veri kaydı 2004 yılından sonra tutulduğu için sofralık üzüm üretimi için projeksiyon 15 yıllık veri üzerinden yapılmış, ancak sonuçlar sağlıklı bulunmadığı için bildiride yer verilmemiştir. Projeksiyon sonuçlarına göre kuru üzüm üretiminin 2018 yılına göre %9,4 azalarak 271.834 tona düşeceği, şarap üretiminin ise %14,6 oranında artarak 56.749.000 litreye ulaşabileceği hesaplanmıştır (Çizelge 39).

Kuru üzüm üretimi, özellikle çekirdeksiz kuru üzüm olarak Ege Bölgesi'nde ve Sultani Çekirdeksiz çeşidinde yapılmaktadır. Ancak bu bölgemizde üreticiler aynı çeşidin yetiştiricilik uygulamalarında küçük değişiklikler yaparak (budamada bırakılan göz sayısında ve hormon uygulamaları vb.) bazı yıllar (bir önceki yılın sofralık üzüm ve kuru üzüm fiyatlarını da dikkate alarak) sofralık ve kuru üzüm üretimi arasında geçişler yapabilmektedir. Bu değişikliklerin yanı sıra bölgede karşılaşılan dolu ve don zararlarının kuru üzüm üretiminde neden olduğu %5-20 oranlarındaki kayıplar da üretim dalgalanmalarına neden olmaktadır. Şarap üretiminde ise 2000'li yıllarda başlayan yatırımlar ile hızla gelişen butik tarzda şarap işletmelerinin kendi bağlarını tesis etmeleri, önceki yıllarda 25.000.000 litre düzeyinde sabitleşen üretim miktarında özellikle 2008 yılından itibaren artışa neden olmuş ve üretimde bir artış eğilimi ortaya çıkarmıştır.

Çizelge 39. Türkiye Kuru Üzüm ve Şarap Üretim Projeksiyonu

Yıllar	Kuru Üzüm Üretim Miktarı Tahmin (ton)	Şarap Üretim Miktarı Tahmin (1000 L)
2018	300.000	49.530
2019	323.585	51.231
2020	269.447	52.785
2021	276.505	54.201
2022	274.169	55.512
2023	271.834	56.749
2018 Yılına Göre Değişim (%)	-9.4	14.6

2.1.3. Değerlendirme Şekillerine Göre İhracat Projeksiyonu

Değerlendirme şekilleri üzerinden hesaplanan projeksiyon sonuçlarına göre, Türkiye sofralık üzüm ihracatının 2018 yılına göre %25, kuru üzüm ihracatının ise %7.3 oranında artacağı, ancak şarap ihracatının %1.4 oranında azalacağı öngörülmektedir. 2023 yılında sofralık üzüm ihracatımızın 225.217 tona, kuru üzüm ihracatımızın 299.185 tona ulaşacağı, ancak şarap ihracatımızın 4.065.000 litreye gerileyeceği öngörülmektedir (Çizelge 40).

Çizelge 40. Değerlendirme Şekillerine Göre İhracat Miktarı Projeksiyonu

Yıllar	Sofralık Üzüm İhracat Tahmini (ton)	Kuru Üzüm İhracat Tahmini (ton)	Şarap İhracat Tahmini (1000 L)
2018	180.238	278.929	4.124
2019	160.020	280.650	4.144
2020	253.134	286.322	4.339
2021	188.585	290.184	4.129
2022	148.409	294.874	4.185
2023	225.217	299.185	4.065
2018 Yılına Göre Değişim (%)	25.0	7.3	-1.4

2.2. Üretim Hedefleri

Bağcılık; alan, üretim, istihdam ve dış ticaret verileri ile ülkemizde tarım ve tarıma dayalı sanayinin önde gelen alt sektörlerinden biri olarak önemini sürdürmektedir. Dünya ve Avrupa bağcılığında geleneksel bağcılık kültürü de ilgi çekici bulunmakla birlikte, özellikle Avrupa bağcılığında kabul edilen düzenlemeler, standardizasyonlar ve sürdürülebilir bağcılık temaları ile uyumlu ilerlemelerin ülkemizde daha fazla yaşama geçirilmesi gerekmektedir. Son beş yıllık süreçte, “Bağcılık Yönetmeliği” kapsamında vurgulanmakta olan hedeflere ulaşmak için izlenmesi gereken yöntemler ve ilgili kurumlar arasındaki sorumluluk düzeninin sağlanması konularında; Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Üniversite desteği ile gerçekleştirilen, resmi yükümlülükleri olmamakla birlikte, paydaş görüşlerini içeren sonuç bildirgelerinin yayımlandığı çalıştaylar düzenlenmiştir.

Son beş yılda Bağcılık sektörünün sorunları ve hedeflerini irdeleyen yayınlar ve toplantı sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde aşağıda belirtilen üretim hedefleri önem kazanmaktadır.

2.2.1. Fidan Üretim Hedefleri (Anonim 2017)

- Sertifikalı fidan üretiminin ve ihracatının geliştirilmesine yönelik olarak, 2 ve 3 No.lu damızlık parsellerinin tesis ve üretim maliyetleri esas alınarak, özellikle sertifikalı fidan başına gerçekçi ve sürdürülebilir bir destekleme uygulamasına ve ihracatta rakip ülkelerle rekabet edebilecek güce ulaşabilmemiz için de ayrıca ihracat desteği uygulamasına geçilmesi.
- Kaçak (kayıt dışı) üretimin önüne geçilmesine yönelik denetimler ve yaptırımlar yetersiz kaldığından; hem kayıtlı üretimin ve kullanımın daha

etkili olarak desteklenmesi hem de kamu kurumlarınca kayıt dışı üretime karşı mevzuat hükümlerinin eksiksiz uygulanması.

- Ticari değeri yüksek çeşitlerden ve varsa klonlarından başlayarak, tüm standart çeşitlere ve anaçlara ait 1 No.lu damızlıkların kamu araştırma kuruluşlarında oluşturulması ve korunması için özel destek uygulamasına geçilmesi. Bu bağlamda, kamu araştırma kuruluşlarının Ön Temel ve Temel fidan üretimine ve denetimine yönelik yüklerinin hafifletilmesi, üretimin özel olarak desteklenmesi, ayrıca özellikle temel fidan fiyatlarına sübvansiyon uygulanması.
- Sertifika etiketi temininde sürecin hızlandırılması, etiket fiyatlarının ve döner sermaye ücretlerinin düşürülmesi.
- Kamu araştırma kuruluşlarında geliştirilen yeni meyve/asma çeşitlerinin özel sektöre lisans devri konusundaki düzenlemelerin bir an önce yürürlüğe girmesi.
- Yeni çeşit ıslahına yönelik AR-GE desteğinin artırılması.
- Piyasanın talep ettiği yabancı çeşitlerin kayıt altına alınarak sertifikalı fidan üretim programlarına aktarılmasını kolaylaştıracak mevzuat değişikliğinin gerçekleştirilmesi.
- Aşılı asma fidanı üretiminin zor, riskli ve maliyetli olması dikkate alınarak özel olarak desteklenmesi gerekirken, 2017 yılından bu yana asma fidanının kullanım desteği dışına çıkarılması uygulamasına derhal son verilmesi.
- Sertifikalandırılarak desteklenmesi bir yana, hiçbir gerekçesi olmayan yerli asma fidanı üretiminin yasaklanması.
- Klonların tescili ile ilgili mevzuatta kolaylaştırıcı değişikliklerin yapılması ve büyük emek-masraf gerektiren klon seleksiyonu çalışmalarının sonucunda seçilen klonların, klon kimliği ile sertifikalı fidan üretim programlarına alınmasının sağlanması.
- Yukarıdaki sorunlar nedeniyle son yıllarda sıkıntılı bir süreçten geçen ve sertifikalı fidan üretiminden kopan asma fidancılığının güçlendirilmesi için etkili ve sürdürülebilir nitelikte ve kapsamda desteklenmesi.

2.2.2. Genel Hedefler (Anonim 2018)

- 30.12.2006 tarihinde yürürlüğe girmesine karşın bir türlü uygulanamayan “Bağcılık Yönetmeliği”nin; Bağ bölgelerinin beş yıl içinde tespitini öngören 5. maddesi ile 1 dekar ve üzerindeki bağ alanlarının en geç üç yıl içinde belirlenerek kayıt altına alınmasını öngören 6.maddesi mutlaka güncellenerek, bağ alanı ve üretim değerleri tarım bölgelerine göre, çeşitler ve değerlendirme şekilleri üzerinden belirlenerek kayıt altına alınmalıdır. Üretim planlamalarının yapılabilmesi, ancak bu hedefin gerçekleştirilmesi halinde mümkün olabilecektir.
- Üzüm üretiminin, tarımsal üretimde bütünlük ve eşgüdüm kuralları gözetilerek, iç ve dış pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlayacak şekilde plânlanması.
- Bağcılık alanında kooperatifçiliğin/üretici birliklerinin özendirilmesi ve

geliştirilmesi kapsamında, sermayelerin güçlendirilmesi için sektöre finansman desteği sağlanması.

- Tarımsal desteklemelerde doğru yönlendirmelerle alan bazlı değil, ürün bazlı destekleme uygulamasına geçilmesi.
- Girdi maliyetlerinin, kuru üzüm ve sofralık üzüm üreticisi diğer ülkelerle rekabeti kolaylaştıracak şekilde belirlenmesi.
- Bağlarda biyoteknik mücadele yöntemine verilen desteğin artırılması ve ihracat potansiyeli yüksek olan yörelerden başlayarak tüm üretim alanlarında yaygınlaştırılması.
- Sürdürülebilir bağcılık için iyi tarım uygulamalarının ve organik bağcılığın yaygınlaştırılması için eğitim çalışmalarının yapılması ve desteklenmesi.
- Sofralık üzüm başta olmak üzere hastalıklara dayanıklı yeni üzüm çeşitlerinin ıslahı, ithali ve yetiştiriciliğinin desteklenerek özendirilmesi.
- Sofralık üzüm ve kuru üzüm üretiminde kaliteyi artırarak ve gıda güvenilirliği yüksek ürün üreterek daha yüksek birim ihraç fiyatının hedeflenmesi.
- Güneş yanıklığı, kuraklık, zamansız ve aşırı yağış, yüksek sıcaklık, kış donu ve sergide yağmur risklerinin TARSİM ek teminatları kapsamına alınması.
- Türkiye sofralık üzüm ve kuru üzüm ihracatında yeni pazar arayışlarına önem verilerek son yıllarda durağanlaşan ihracatın geliştirilmesi.
- Sofralık üzüm ihracatında Sultani Çekirdeksiz dışındaki farklı çeşitlerin potansiyelleri de değerlendirilerek uygun destekleme uygulamaları ile durağan yapıya çeşitlilik kazandırılması.
- Kuru üzüm üretimini ve ihracatını ciddi ölçüde tehdit eden Okratoksin-A oluşumu ve pestisit kullanımı ile sorunların çözümüne yönelik önlemlerin alınarak bu konuda üreticilerin bilinçlendirilmesi.
- Gediz ve Büyük Menderes havzalarında üzüm üretiminin sürdürülebilirliği için jeotermal enerji yatırımlarının çok sıkı denetlenerek yönetmeliğe uygun şekilde faaliyet göstermeleri için gerekli önlemlerin alınması.
- Kuru üzümde kaçak girişin önlenmesi, yabancı menşeli üzümlerin Türk üzümüne katılarak ihraç edilmesinin önüne geçilmesi, sınır ticareti kapsamında gelen üzümlerin, sınır illeri dışına çıkarılmasının önlenmesi.
- Özellikle çekirdeksiz üzüm bağ alanlarının ve rekolte miktarlarının uzaktan algılama yöntemiyle net olarak belirlenmesi uygulamasına geçilmesi.
- Sarmalık taze ve salamura yaprak ile üzüm şirasından üretilen geleneksel ürünler için üretim ve pazarlama standartlarının geliştirilmesi, ülkemize özgü bu değerli ürünlerde gıda güvenliğinin sağlanması.
- Örtü altı sofralık üzüm yetiştiriciliğinin erkencilik ve ihracata yönelik olarak desteklenmesi.
- Bağcılıkta tüm değerlendirme şekillerinde hasat ve hasattan sonra kullanılan yöntemlerin kaliteyi koruyacak şekilde geliştirilmesi, çok parçalı üretim ve üretimdeki istikrarsızlık sorunlarının çözümüne yönelik girdi maliyetlerini azaltan ve güven veren fiyatlandırma ortamının sağlanması,

sofralık üzüm hal sisteminde yer alan tüccar ve komisyoncuların sıkı denetimi ve piyasa oluşumu üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılmasına yönelik stratejiler belirlenmesi.

- İhracat pazarlarının geliştirilmesi ve artırılması, ihracatın, ürünün rekabet gücünün, iç tüketimin artırılması ve yeni tüketim alanları yaratılması gibi amaçlarla “Türkiye Tanıtım Grubu” tarafından, başta uzakdoğu olmak üzere, hedef pazarlara yönelik çekirdeksiz kuru üzüm ve sofralık üzüm tanıtım çalışmalarına hız verilmesi.

- Okul üzümü programının devam ettirilmesi, çekirdeksiz ve çekirdekli kuru üzümün çocuk beslenmesindeki önemi dikkate alınarak her yıl rekoltenin belirli miktarının bu program kapsamında değerlendirilmesi.

- Sosyal yardım paketlerinde kuru üzüme de yer verilmesi.

- Şarap ihracat potansiyelinin, kaliteli şarap üretimini artırarak ve yeni pazar arayışlarına hız vererek hak ettiği konuma ulaştırılması.

- Alkol üretiminde kullanılmak üzere üzümden elde edilen suma oranının %65'den %100'e çıkarılması.

- Kamu ve özel sektör araştırma kuruluşlarınca yürütülen sofralık çeşit ıslahına yönelik araştırma projelerinde, yeni nesil yabancı çeşitlere üstünlük sağlayacak çeşitlerin geliştirilmesine yönelik hedefler konulması.

KAYNAKLAR

Anonim 2017. FÜAB Fidancılık Sektörü Ulusal Strateji Raporu, TÜRKTOB-TÜBİTAK TÜSSİDE Tohumculuk Sektörü Ulusal Strateji Geliştirme Projesi, 159 s., Ankara.

Anonim 2018. Bağcılık Sektörü ve Üzüm Üreticilerinin Sorunlarının Araştırılarak Alınacak Tedbirlerin Tespit Edilmesi Maksudı İle Kurulan Meclis Araştırma Komisyonu Raporu. TBMM Yasama Dönemi:26, Yasama Yılı:3, Sıra Sayısı:559 (http://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/sirasayi_sd.sorgu_baslangic), 199 s., Ankara.

Anonim 2019a. www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: 15.10.2019.

Anonim 2019b. 2017 Yılı Tütün ve Alkol Piyasası Düzenleme Kurumu, Faaliyet Raporu. https://www.tarimorman.gov.tr/TADB/Belgeler/Faaliyet%20Raporlar%C4%B1/TAPDK_Faaliyet_2017.pdf, Erişim Tarihi: 21.10.2019.

Anonim 2019c. <https://www.tarimorman.gov.tr>. Erişim Tarihi: 17.10.2019.

Anonim, 2019d. Çekirdeksiz Kuru Üzüm Raporu (2018 Yılı) Ticaret Bakanlığı, Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü.

Anonymous 2019a. www.fao.org. Erişim Tarihi: 15.10.2019.

Anonymous 2019b. www.trademap.org. Erişim Tarihi: 23.10.2019

Box, G.E.P., Jenkins, G.M. 1976. Time Series Analysis Forecasting and Control. Revised Edition, by Holden Day Inc., Oakland, California, USA, 575p.

Çelik, H. 2012. Türkiye Bağcılığı ve Asma Fidanı Üretimi-Dış Ticareti ile İlgili Stratejik Bir Değerlendirme. TÜRKTOB Dergisi, 4;1-9.

Çelik, H., 2013. Bağcılıkta Üretim Hedefleri, Bağcılık VİZYON 2023 Çalıştay Bildirileri, TEKİRDAĞ.

Çelik, H. 2017. Asma Fidanı Üretim Teknikleri, Önerilen Çeşitler ve Yenilikler “Fidancılık Sektör Analizi ve İnovasyon Çalıştayı”. 20-22 Ekim 2017; Sözel Sunum, Antalya.

Çelik, H. 2019. Asma Fidanı Üretimi ve Sertifikasyonu. Tohum, Tohumculuk ve Teknolojileri (Ed.:T. Kesici). Cilt 3;1316-1365, Ankara: BİSAB Yayını, ISBN:978-605-64360-1-7, 2153 s.

Kıracı M.A., Şenol M.A. 2017. Türkiye Bağcılığında Ekonomik Durum Analizi,Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt: 6 (Kapadokya Ulusal Bağcılık Çalıştay Özel Sayı) s: 122-131.

Söylemezoğlu, G., Kunter, B., Akkurt, M., Sağlam, M., Ünal, A., Buzrul, S., Tahmaz, H., 2015. Bağcılığın Geliştirilmesi Yöntemleri ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 606-629.

Unakıtan, G., Unakıtan, D., 2006. Türkiye'nin Bitkisel Sıvı Yağ Açığını Gidermede Kanola'nın Rolü, Türkiye VII.Tarım Ekonomisi Kongresi, Antalya.

ZEYTİN ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

*Mücahit Taha ÖZKAYA¹ Doç. Dr. Renan TUNALIOĞLU²
Emine BOZ YILMAZER² Nesrin Aktepe TUNGA³
Nabi Alper KUMRAL⁴ Himmet TEZCAN⁴ Oya KÖSEÖĞLU⁵
Didar SEVİM⁵ Şahnur IRMAK⁵ Fügen DURLU ÖZKAYA⁶*

ÖZET:

Amaç : Dünyanın en önemli sofralık zeytin ve zeytinyağı üreticisi ve tüketici ülkelerinden olan Türkiye'nin önemli bir ihracatçı olabilmesi için kalite odaklı katma değeri yüksek ürün üretmesi gerekmektedir. Böylece kârı artan üretici hem zeytinliğine sahip çıkacak hem de kaliteli üretimi için yöresel zeytin çeşitlerinden oluşan yeni bahçelerinin bahçelerin kurulması sağlanacaktır.

Konu: Dünya'da üretilen zeytinyağı ve sofralık zeytinin, yaklaşık üçer milyon ton olduğu halde bunun %95'ini yaklaşık on Akdeniz ülkesi üretirken, %75'ini de yine yaklaşık on Akdeniz ülkesi tüketmektedir. Diğer bir ifade ile dünyada zeytinyağı ve sofralık zeytini tanımayan veya tadını bilmeyen yaklaşık 7 milyar insan bulunmaktadır. Her iki ürün için dünyadaki üretimin iki katına çıkartılabilmesi için hâlihazırdaki mevcut bir milyar zeytin ağacı sayısının iki katına çıkartılması ve bunlardan verim alınabilmesi içinse en az 10 yıl beklenmesi gerekmektedir. Zeytin meyvesinin bünyesindeki bileşenlerin en önemlisinin yağ asitleri ve bunların kombinasyonları olduğu bilinmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar zeytin meyvesindeki minör bileşenlerin aynı zamanda zeytin meyvesinin sağlık bileşenleri olduğunu göstermiştir. Doğal sofralık siyah ve yeşil zeytin işlenmesi ile elde edilen sağlık bileşeni yüksek sofralık zeytin ile soğuk sıkım, erken hasat yöntemiyle üretilen sağlık bileşeni yüksek (Polifenöllu yüksek) Natürel Sızma Zeytinyağı sadece gastronomi amaçlı değil gıda takviyesi olarak da kullanılmaktadır.

Materyal ve Yöntem: Zeytin ağacının anavatanı üzerinde yer alan Türkiye'nin üretim potansiyeli, mevcut planlama ve mevzuatları ile ileriye yönelik yapılması gerekenler analiz edilmiştir. Yetiştiricilikten ıslah çalışmalarına, hastalık ve zararlılarla mücadele yaşanan sorunlara, zeytinyağından sofralık zeytine üretimdeki sorunlar incelenmiştir. Sofralık Zeytin ve Zeytinyağının pazarlanmasında markalaşma, coğrafi işaret ve gastronominin yeri tartışılmıştır.

Sonuç: Türkiye zeytinciliği, kendi gen kaynaklarını ekonomiye kazandırarak, seleksiyon ve melezleme ıslahı çalışmaları sonucu elde edilen klonlar ve melezlerle bahçeden sofraya kalite odaklı üretim hedeflediğinde sektörün bütün paydaşları ve dolayısıyla ülke kazanacaktır.

Anahtar Sözcükler: Zeytincilik, Sofralık Zeytin, Zeytinyağı, *Olea europaea* L., Pazarlama

¹ Doç., Dr., Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

² Doç., Dr. Aydın Adnan Menderes Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Aydın

³ Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

⁴ Doç., Dr. Bursa Uludağ Üniv., Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bursa

⁵ Dr. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir

⁶ Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniv., Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

1. GİRİŞ

Zeytin ağacı (*Olea europaea* L.) anavatanı olan Yukarı Mezopotamya'da 8 bin yıldan fazladır yetiştiği halde kültüre alınması ancak 5 bin yıl önce olmuştur. Dünyada yetiştiriciliği yapılan bütün zeytin çeşitleri Oleaceae familyasının 25 cinsinden biri olan *Olea* cinsinde yer alan 36 türden biri olan *Olea europaea* L. türünün içinde yer almaktadır. Son yapılan çalışmalarla yenilenen listeye göre *Olea europaea* L. türünün 5 alttürü ve 51 sinonimi vardır (Özkaya, 2019). Bütün kültür çeşitlerinin de (Türkiye dahil zeytin yetiştiricisi çoğu Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi) doğrudan *Olea europaea* L. türüne bağlı olduğu belirtilmektedir. *Olea europaea* L. türü Türkiye'de yayılış gösteren tek türdür, kullanılan diğer isimlerin hepsi sinonim olmuştur (Özkaya 2019).

Dünyada hâlen 45 farklı ülkede yaklaşık 100 milyon dekar alanda, yaklaşık 900 milyon zeytin ağacı varlığının %95'i Akdeniz havzasında yer almaktadır. Dünya'da 1970'li yıllarda yaklaşık 34 milyon dekar alanda zeytinlik yapılır iken 2019 yılı itibarıyla %319 artışla yaklaşık 108 milyon dekara ulaşmıştır (IOC 2015).

Dünyada zeytinyağı üretimi, son beş yılda ortalama 2.956.000 ton olarak gerçekleşmiş, İspanya, Avrupa Birliği'nin toplam zeytinyağı üretiminin yaklaşık %65'ini, dünya üretiminin ise yaklaşık %50'sini tek başına karşılamıştır. İspanya'yı İtalya, Yunanistan, Tunus veya Türkiye takip etmektedir. Dane zeytin üretimi açısından değerlendirildiğinde, 1970 yılından bugüne üretim dünyada %272 artarken Mısır'da %13,2, Suriye'de %1,0, Türkiye'de ise %308 artış meydana gelmiştir. Dekara zeytin verimi açısından değerlendirildiğinde, dünyada dekara ortalama verim 192 kg iken Türkiye 226 kg ile ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Dünyada, on Akdeniz ülkesinin dünya zeytinyağı ve sofralık zeytin üretiminin yaklaşık %90'ını ürettiği, ancak bazı ülkelerin zeytinyağına önem verirken, İtalya, bazılarının sofralık zeytine, Mısır gibi önem verdiği görülmektedir (IOC 2019).

Türkiye, dünyada zeytinçiliğinin %95'ine sahip on Akdeniz ülkesi içerisinde, alan olarak altıncı, 177 milyonu aşan ağaç varlığı ile ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye ortalama 1.700.000 ton tane zeytin üretimi ile dünyanın en önemli zeytin üreticisi ülkeleri arasındadır. Türkiye'de zeytin yetiştiriciliği yapılan iller; Şırnak'tan Artvin'e kadar büyük bir coğrafyada yer almakta ve son yıllarda Ankara'nın katılımıyla bu sayı TÜİK verilerine göre 40 il'e ulaşmaktadır. Türkiye'de zeytin ürünün bitkisel üretim değeri 10 milyar TL'ye ulaşmış olup, sofralık zeytine ait değer toplamı 6 Milyar TL, zeytinyağınının ise 4 Milyar TL düzeyindedir. Böylece, Türkiye'nin toplam bitkisel üretim değeri içinde zeytinin payı olan %12'ye (150 milyar TL) ulaşmaktadır (TÜİK 2019).

2. ZEYTİN AĞACI VE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Dünyanın en dayanıklı ve adaptasyonu en yüksek olan ağaçlardan biri olan zeytin ağacının yetişmesini sınırlandıran faktörler; taban suyu yüksekliği, subtropik iklimde -7°C düşük sıcaklık, tropik iklimde soğuklama ihtiyacıyla sınırlıdır. Tuza dayanıklı bitkilerden biri olan zeytin ağacı her türlü toprak şartlarında yetişebilirken tuzlu suyla da sulanabilecek durumdadır. Dünyada yetiştirilen zeytin ağaçlarının yaklaşık %25'i sulanmaktadır. Zeytin ağacının biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılığını sağlayan birçok anatomik ve fizyolojik özellikleri vardır. Toprak altındaki yumrusu, yaprağın sadece alt yüzeyinde bulunan stoma ve tüyler stres şartlarına dayanıklılığını artıran ve 3 bin yıl gibi bir ömre sahip olmasına neden olan özelliklerden bir kısmını oluşturmaktadır.

Zeytin yetiştiriciliğinde budama, toprak işleme, gübreleme, sulama, ilaçlama ve hasat gibi kültürel uygulamalar verim ve kaliteyi artıran unsurlar olduğu halde sürdürülebilir tarıma en uygun ağaçlardan biridir. Kalite anlayışının değişmesiyle de kültürel uygulamalara bakış açısı da değişmeye başlamıştır. Böylece, toprakta geriye dönüşü olmayan değişimlerin (erozyon vs) tamamen önlenmesine, tarım esnasında yapılan sulama gibi işlemlerin aşırı kaynak tüketimine engel olunmasına, tarım faaliyetlerinin ekolojik dengeye katkı sağlayabilmesine, üretilen meyvelerin sağlığa yararlı olmasına, çevredeki ekosistemin, hayvan ve bitki faunasının kötü engellenmesinin önüne geçilmesine neden olmuştur. Sürdürülebilir tarım yoluyla elde edilen ürünün özellikle katma değeri yüksek zeytinyağına dönüştürülmesi hem üreticinin hem de ülkenin kalkınmasının yolunu açacaktır.

Zeytin yetiştiriciliğinde hedef kalite olduğunda, üretim için teknik bilgi ve kalifiye işgücü yetersizliğiyle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu nedenle “Profesyonel Tarımsal Üretim ve Bakım Şirketleri”nin kurulması ve desteklenmesi gerekir ki hem üretici hem de ülkenin kalkınması sağlanmış olacaktır.

3. ZEYTİNCİLİKLE İLGİLİ POLİTİKALAR

Dünya’da tarım, bazı özel nedenlerden dolayı (insan ve diğer canlıların beslenme zorunluluğu, iklim koşulları vb.) desteklenmek zorundadır. Türkiye Cumhuriyeti devletinin kurulmasının hemen ardından Atatürk’ün direktifleri ile zeytincilik konusunda bir seferberlik başlatılmıştır (Tunalıoğlu 2010) . Nitekim Türkiye Cumhuriyetinde adına özel ilk kanun çıkarılan meyve ağaçlarından biri zeytindir ve araştırmaların daha sağlıklı ve güvenilir yapılması için ilk kurulan konu müessesesi araştırma enstitülerinden biri de Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsüdür.

Tarım ve Orman Bakanlığı, üreticileri, 2019 yılında beş temel alanda ve elli beş temel başlık altında destekleme yapmaktadır. Bu desteklemelerden zeytincilik de en az on beş temel başlık (fark ödeme, sertifikalı fidan, ağaç gençleştirme, iyi tarım, organik tarım, toprak analizi vb.) adı altında ağırlıklı olarak fiyat desteklemelerinden yararlanmaktadır. Türkiye’de Cumhuriyetinin kurulduğu yıllarda yapısal ve sosyal politikalarla desteklenen zeytincilikte desteklemeler ilk kez 1966 yılında “zeytinyağı”na verilen fiyat destekleri başlatılmıştır. Sofralık dane zeytine ilk prim ödemesi ise 2019 yılından itibaren (15krş/kg) verilmeye başlanmıştır. Zeytinyağında fiyat politikaları kapsamında fark ödeme ve kooperatiflerin birlik alım fiyatlarına esas teşkil eden zeytinyağı 5 asittir.

Yıllar	Zeytinyağı	Ham zeytin	Bahçe Tesisi		Toprak Analiz Desteği (TL/da)	Organik Tarım Desteği (TL/da)	İyi Tarım Uygulamaları Desteği (TL/da)	Rehabilitasyon Budaması Desteği (TL/da)
	Pirim Miktarı (Kırs/Kg)	Pirim Miktarı (Kırs/Kg)	Standart (TL/da)	Sertifikalı (TL/da)				
2005	10		-	30	1	3	-	-
2010	30		50	100	2,5	25	-	-
2015	80		50	150	2,5	70	50	-
2016	80		100	280	-	70	50	100
2017	80		100	280	50 da=1 birim kabul edilerek 40 TL	70	50	100
2018	80		100	280		70	50	100
2019	80	15	100	280		70	50	100

Kaynak: www.mevzuat.gov.tr ve Resmi Gazete'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Son yıllarda dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zeytinyağı üretiminde standardizasyon ve kalitenin öncelikli olduğu özel ve özenli üretimler söz konusudur. Bu özel üretimlerin pazarlama sürecinde ekonomiye uzun soluklu katkıları ancak markalaşma ile birlikte olmaktadır.

4. TÜRKİYE'DE GEÇMİŞTEN GELECEĞE ZEYTİNCİLİK MEVZUATI

İnsanlık tarihi kadar eski bir tarihi olan zeytin; ölümsüz ve kutsal bir ağaç olarak kabul edilmektedir. Tarihin her döneminde zeytin var olmakla birlikte bilinen ilk zeytin koruma kanunu Antik Yunan'da yedi bilgeden biri olan Solon Kanun'larıdır. Bu kanunlara göre zeytin kesenlere ağır cezalar uygulanmıştır. (Çağatay 2019).

Osmanlı İmparatorluğunda zeytincilik konusunda, toplu bir hukuksal düzenlemeden çok bölgesel düzenlemeler dikkat çekmektedir. Suriye havalisinde zeytinliklerden verime göre, 1/3 ile 1/5 arasında öşür alınmakta ve bu öşür miktarı periyodisite dikkate alınarak verimin fazla olduğu yıl alınan ürünün yarısı üzerinden hesaplanmaktadır. Öşür ve haraçların alınma zamanı ise zeytin silkeleme mevsimidir. Zeytinyağı değirmenlerinden alınan vergilerde de farklı uygulamalar olduğu görülmektedir. Zeytinyağı değirmenlerinden Aydın Livasında yılda 10 akça, Mora'da ise 50 akça alınmaktadır. 1613 tarihli Ohri Kanunnamesinde değirmenlerin miras yoluyla devredilebileceği işlemediği takdirde sipahiden başkasına devredilemeyeceğinden bahsedilmektedir. Değirmen resmi bölgelere göre harman mevsiminde veya Temmuz ayının 9'unda alınmaktadır (Çağatay,2019). 1850 yılında çıkarılan nizamnameye göre; yeni zeytinlik kuranlara 25 yıl, yabancı zeytinleri aşılana ise 20 yıl vergi muafiyeti getirilmiştir. 1862 yılında çıkarılan Zeytinlikler Hakkında Muafiyet Nizamnamesi ile zeytinlikler verim alınmasından itibaren 3 yıl öşürden muaf tutulmuştur (Koç 2005).

Cumhuriyetin ilanından sonra zeytincilikle ilgili yapılan en önemli mevzuat çalışması yine Mustafa Kemal Atatürk'ün 1929 yılında Yalova bölgesine yaptığı bir gezide zeytinciliğe gereken önemin verilmesine yönelik direktifleri ile çalışmalarına başlanan ve ancak 26.01.1939 tarihinde kanunlaşan 3573 sayılı, "Zeytinciliğin İslahı

ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun”dur. Böyle bir koruma kanununa sahip başka bir bitki bulunmamaktadır. Diğer yandan yine Türkiye zeytinciliğine hizmet edecek birçok kurumun kurulması sağlanmıştır. Bu kurumlar; “Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü” (1937), “İzmir Zeytinyağı Tarım Satış Kooperatifleri Birliği” (1949), “Marmara Zeytin-Tarım Satış Kooperatifleri Birliği” (1954), “Edremit Zeytincilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü” (1959), “Güneydoğu Tarım Satış Kooperatifleri Birliği” (1969), “Hatay Zeytinlik Araştırma Enstitüsü” (2011).

Türkiye zeytinciliğinin geliştirilmesine yönelik olarak mevzuat açısında değerlendirildiğinde sektörün birçok konuda beklentileri bulunmaktadır. Bunlar:

1. Duyusal analizlerin yasal zemine oturtulması;
2. Atık yönetimi ve çevre kirliliğinin önlenmesine dair yasal düzenlemelerin yapılması;
3. Zeytincilikle ilgili olarak mevzuattaki çelişkilerin giderilmesi;
4. Zeytincilik Konusunda çalışan kurum ve kuruluşların etkinliğini artıracak yasal düzenlemelerin yapılması;
5. Zeytin ve zeytinyağında kaliteyi arttırmak amacıyla üreticilere teknolojik destek sağlayacak yasal düzenlemeler yapılması;
6. Türk zeytin ve zeytinyağının ihracatında yapılacak yasal düzenlemelerle dökme olarak satılmasının önlenmesi;
7. Organik ve İyi Tarım Uygulamaları sonucu elde edilmiş ürünlerin ticaretiyle ilgili yasal düzenlemeler yapılması;
8. Zeytinciliği ilgilendiren konularda yasal düzenleme yapılırken toplumumuzun önemli bir gıda maddesi olmasından dolayı asıl kamu yararının zeytinde olduğunun kabul edilmesi.
9. Hasat zamanında yapılan zeytin hırsızlığının zeytin üreticisinde yarattığı kalıcı mağduriyetinin önlenmesi için yargı organının yasa tatbikatını daha etkin ve suçu önleyici yönde çalıştırması gerekmektedir.

5. ZEYTİNCİLİKTE ISLAH ÇALIŞMALARININ DÜNÜ BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

Türkiye’de zeytin, gerek yabancıları ve gerekse kültür çeşitleri bakımından çok büyük bir zenginliğe sahiptir. Bu genetik zenginliğin her yönüyle taranarak sofralık zeytin ve zeytinyağı sektörüne katılması ve ülke zeytinciliğine katkısının artırılması amacıyla farklı kurumlarda çalışmalar yürütülmektedir. Zeytinde ıslah çalışmalarının temel amaçları, ticari değeri olan çeşitlerin olumsuz özelliklerinin giderilmesi ya da pek çok özelliği (verim, kalite, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanım vb.) bir arada taşıyan yeni çeşitlerin geliştirilmesi olarak ifade edilebilir (Janick vd., 1996). Gen kaynaklarından toplu ve/veya tekli seleksiyonla, çeşit içinden klonal seleksiyonla çeşitler arasında melezlemeyle yeni çeşit ve klon elde edilmektedir.

Birçok ülkede yabancı zeytin popülasyonu yok olmakta veya azalmaktadır, bu nedenle, doğal seleksiyon, yeni yoğun zeytin endüstrisi için gerekli olan çeşitlerin geliştirilmesi için yeterince etkin değildir. Bu nedenle spesifik karakterleri olan çeşitler arasında yapılan melezleme ıslahı çalışmaları modern zeytinciliğin ihtiyaç duyduğu çeşitlerin geliştirilmesinin temelini oluşturmaktadır. Çoğu zeytin çeşidinin

soyu içerisindeki genetik çeşitlilik son derece geniştir ve ihtiyaç duyulan yeni çeşitlerin geliştirilmesinde temel kaynağı oluşturur. Bununla birlikte, zeytin kalıtımına ilişkin genetik bilgi ve spesifik gen özelliklerinin tanımlanması hala sınırlıdır. Her yeni üretim hedefine göre genitörlerin seçiminde genomik bilgi gereklidir, özellikle yeni çeşitler için gereken çoğu kriter çok genli niteliktedir. Moleküler markörlerin kullanılması, zeytin yetiştiriciliğinde gerekli olan soy büyüklüğünün küçülmesine yol açan genitörlerin seçimi için önemlidir (Lavee vd. 2014).

Zeytin endüstrisindeki modern tekniklerin gelişmesi, son yıllarda zeytinin doğal yetiştirme alanı olan Akdeniz Havzası dışında da yayılmasını sağlamıştır. Bununla birlikte artan talebi karşılamak üzere, temel zeytin üreticisi ülkelerde melezleme ve klonal seleksiyon ıslahı çalışmaları başlatılmıştır. Bu çalışmalarda, erken verime yatan, periyodisite eğilimi düşük, hastalık ve zararlılar ile don ve kuraklık gibi biyotik ve abiyotik streslere dayanıklı, sık dikim sistemlerine ve mekanik hasada uygun, meyve-yağ kalitesi yüksek ve insan sağlığı için daha yararlı içeriğe sahip çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Fabbri vd. 2009).

Zeytinin genetik yapısı ile ilgili konularda temel bulgulara ulaşılmaması ve zeytinin mevcut genetik yapısının iyileştirilmesi yönünde önemli sonuçların ortaya çıkmasını sağlayan bu çalışmaların başlıcaları; zeytin genetik kaynaklarının toplanması, muhafazası ve değerlendirilmesi, zeytinde adaptasyon, zeytinde çeşit ve anaç geliştirme ve zeytin dölllenme biyolojisi konularında yoğunlaşmıştır (Aktepe Tangu 2019).

Geliştirilen yeni zeytin çeşitleri halen klasik ıslah yöntemleri ile geliştirilen çeşitlerdir (Lavee vd. 2014). Islah amaçları doğrultusunda uzun yıllar öncesinde başlayan ıslah çalışmalarıyla geçmişten günümüze; meyve ağırlığı, et oranı, yağ randımanı ve çekirdek şeklinin (Humanes vd. 1967), erken verime yatma, verimlilik, yağ oranı, oleik asit içeriği ve *Spilocaea oleagina* (Cast.)'ya dayanıklılığın (León vd. 2004) ıslah kriteri olarak ele alındığı çalışmalar olduğu gibi, yalnızca verimin (Boulouha, 1982), meyve iriliğinin (Scaramuzzi ve Roselli, 1986), erken meyveye yatmanın (Leon ve De la Rosa 2007) ıslah amacı olarak ele alındığı zeytin ıslah çalışmaları yapılmıştır.

Dünyada ilk zeytin ıslah çalışmalarına 1927 yılında İtalya ve İspanya başta olmak üzere Akdeniz ülkelerinde klasik melezleme yöntemiyle başlanmıştır. İtalya'dan 'Frantoio' ve 'Ascolana Dura', İspanya'dan 'Gordale' ve 'Manzanilla', Fransa'dan 'Picholine Languedoc' bu çalışmalardan seçilen ilk çeşitlerdir. Bu çeşitlerden 'Frantoio' yağlık, diğerleri ise çift amaçlı (sofralık ve yağlık) veya sofralık olarak yetiştirilmektedir. Ebeveynleri "Picholine x Manzanilla" olan 'Arno', 'Tevero' ve 'Basento' çeşitleri de 1971 de üretime sunulan çeşitlerdir. 'Sikitita' çeşidi ise 2008 yılında mekanik hasada ve yoğun dikim sistemlerine uygun olarak üretime kazandırılan bir çeşittir (Oktar, 1988, Bellini vd., 2002, Padula vd., 2006, Kamal, 2008). Mevcut çeşitlerden daha erken olgunlaşan ve yağ kalitesi açısından benzer veya daha üstün özellikler taşıyan yeni çeşitlerin geliştirilmesini amaç edinen ıslah çalışmaları yürütülmüştür (Bellini vd. 2008).

Dünyada zeytin çeşit popülasyonları içerisinde oluşturulan klon seleksiyonu çalışmaları; yüksek verim, periyodisiteye eğilimin düşük olması, yüksek meyve kalite özellikleri, yağ kalitesi ve stabilitesi, vejetatif çoğalma kolaylığı, ağaç gelişme kuvveti, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, gibi seleksiyon kriterlerine dayanılarak

gerçekleştirilmiştir (Serrano 1990, Suares vd. 1990, Rallo 1995, Leitao vd. 1996, Kaynaş vd. 1998, Bartolini vd. 2000).

Türkiye’de zeytinde melezleme ıslahı çalışmaları Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü (Yalova) tarafından; Marmara Bölgesi’nde Gemlik çeşidine göre erken ve birörnek olgunlaşan, iri ve homojen taneli, et oranı yüksek yeni sofralık çeşitler geliştirilmesi amacıyla 13 farklı melez kombinasyonu, 1990’da başlatılan ıslah çalışması halen devam etmektedir. Ege bölgesinin yaygın çeşitlerinden olan Memecik çeşidine göre daha erken olgunlaşan yeni yağlık ve sofralık zeytin çeşitleri geliştirilmesi amacıyla Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde (Bornova) yürütülen melezleme ıslahı çalışması ile Memecik X Gemlik melezlemesinden elde edilen zeytin çeşidi, ‘Hayat’ ismiyle tescil edilmiş ve Türkiye zeytin sektörüne kazandırılmıştır.

Türkiye’de “Memecik”, “Ayvalık”, “Gemlik”, “Tavşan Yüreği”, “Yerli Yağlık”, “Kilis Yağlık”, “Nizip Yağlık” ve “Sarı Ulak” çeşitlerinde klon seleksiyonu yapılmıştır. Bu çalışmaların temel amacı Türkiye zeytin alanlarının önemli bir kısmını oluşturan bu çeşitlere ait popülasyonlar içerisinde, verimi, meyve ve yağ kalitesi yüksek, periyodisiteye eğilimi düşük klonların tespit edilerek zeytin sektörüne kazandırılması amaçlanmıştır. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından; ‘Gemlik’ çeşit popülasyonunda yapılan klon seleksiyonu çalışmasından seçilen 23 klon içerisinde, periyodisite eğilimi düşük olduğu tespit edilen iki klon ‘Gemlik 21’ ve ‘Gemlik 27’ isimleri ile tescil edilerek, zeytin fidanı üreticileri için baz materyal üretimine başlanmıştır. Bornova Zeytincilik Araştırma enstitüsü tarafından, Ege Bölgesinin yaygın çeşidi olan ‘Memecik’ çeşit popülasyonundan seçilen ‘Memecik klon 9’ zeytin sektörüne kazandırılmış ‘Memecik’ klonudur.

Yakın dönemde, DNA’nın kimyasal yapısının tanımlanması, genlerin belirlenmesi, klonlanması ve başka bitkilere aktarılmasıyla biyoteknolojinin ıslahta kullanılması gündeme gelmiştir. Ancak bu klasik ıslah yöntemlerinin önemini azaltmamıştır (Anonim, 2019). Moleküler teknikler günümüzde, özellikle çok yıllık bitkilerde çeşit geliştirme çalışmalarında planlanan hedeflere ulaşmada ıslah süresinin kısaltılması amacıyla kullanılmaktadır.

Günümüzde zeytin endüstrisi, abiyotik ve biyotik stres koşullarına dayanıklı, mekanizasyona, modern yetiştirme tekniklerine uygun, meyve ve yağ verimi ile kalitesi yüksek yeni çeşitlere ihtiyaç duymaktadır.

1. Zeytin ıslah çalışmalarına, abiyotik ve (kuraklık, tuzluluk, düşük sıcaklık gibi) biyotik (bitki hastalık ve zararlıları gibi) stres koşullarına dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi yönünde devam edilmelidir.

2. Birim alandan daha yüksek gelir elde edilmesini ve özellikle hasat, budama gibi kültürel işlemlerin mekanize edilmesini sağlayacak, yoğun dikim sistemlerine uygun, yeni çeşitlerin geliştirilmesi yönünde ıslah programları oluşturulmalıdır.

3. Son yıllarda toplumlarda sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesi, tüketilen ürünlerin kalitesinin de sorgulanmasına yol açmış ve sağlıklı gıdaya talebi artırmıştır. Bu nedenle yeni geliştirilecek zeytin çeşitlerinin veriminin, albenisinin yüksekliği yanında, besin değerinin (vitamin, mineral e polifenol içeriği gibi) de yüksek olması hedeflenmelidir (Aktepe Tangu 2019).

6. ZEYTİN HASTALIKLARINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Türkiye’de, diğer bitkilerde olduğu gibi, zeytinde de hastalıklarla mücadele T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın ilgili birimlerinin yaptığı çalışmalar sonucunda oluşturulan “Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otlarla Mücadele Teknik Talimatları”na göre yürütülmektedir.

Mevcut yazılı talimatlara göre, örneğin en son 2008 yılında basılan Zirai Mücadele Teknik Talimatları (Anonim 2008) Cilt 5’deki zeytin hastalıklarına bakıldığında Türkiye’de zeytinde biri fungal, biri de bakteriyel kaynaklı olmak üzere sadece iki hastalığın adı geçmektedir. Daha sonra 2011 yılında yine Tarım ve Orman Bakanlığı’nın ilgili Genel Müdürlüğüne basılan sadece zeytine özgü “Zeytinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı”nda (Anonim, 2011) ise ana hastalık olarak Zeytin Halkalı Leke Hastalığı ele alınmış diğer önemli hastalıklar olarak da Verticillium Solgunluğu, Zeytin Dal Kanseri Hastalığı, Armillaria ve Rosellinia kök çürüklükleri ile bazı virüs hastalıklarından (OLV-1=Olive Latent Sobemovirus-1, ArMV=Arabis Mozaik Nepovirüs, CLRV=Kiraz Yaprak Kıvrıcılık Virüsü, CMV= Hıyar Mozaik Virüsü ve SLRSV= Çilek Halkalı Leke Virüsü) söz edilmiştir. Abiyotik hastalıklar olarak da azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bor noksanlıkları belirtilmiştir. Bu iki temel basılı yayından sonraki gelişmeler ise yeni kitap baskıları yerine, yeni ruhsatlı bitki koruma ürünlerinin internet ortamında günlük duyurulması şeklinde yapılmış ve bu bilgilendirme halen bu şekilde devam etmektedir (tarimorman.gov.tr/GKGM 2019a).

16.10.2019 tarihi itibarı ile zeytin hastalıkları ile mücadelede kullanılacak 235 adet (bir yönü ile diğerlerinden farklı) ticari Bitki Koruma Ürünü adına rastlanmaktadır. Burada zeytinde Halkalı Leke ve Zeytin Dal Kanseriyle mücadelede bakırlı preparatların dışında etkili maddesi "400 g/L. Dodine SC" olan preparat da önerilmektedir. Bakırlı preparatlar Türkiye dışında diğer ülkelerde de bu iki hastalığa karşı önerilirken Dodine etken maddesinin zeytinde halkalı leke hastalığına karşı gerek Avrupa Birliği ülkelerinde gerekse Amerika Birleşik Devletleri’nde ruhsatlı olmadığı görülmektedir. Bakırlı fungusitlerin bile zeytinde kullanımının sınırlandırılmaya veya azaltılmaya çalışıldığı günümüzde dodine etken maddeli fungusitin Türkiye’de halen önerilmesi sorun yaratabilir. Özellikle, bu fungusitle sonbahar ilaçlamalarında hasada yakın yapılabilecek ilaçlama doğru olmayacaktır. Bu nedenle mevcut ruhsatının tekrar gözden geçirilmesinde yarar vardır. Bakırlı fungusitlerin zararsız hatta organik tarımda bile bir yere kadar önerildiği düşünülürse zeytin hastalıkları ile mücadelede fazla sorun olmaması gerekirken, üreticilerin en önemli şikayetlerinin ilaçların eskisi kadar etkili olmadıkları yönündedir. Ruhsatlı bakırlı preparat sayısının 234 olması ve bunların hepsinin her yıl her yerde aynı oranda etkili olacağını düşünmek sanırım çok da mantıklı görülmemektedir. Üreticilerin böyle durumlarda etken madde aynı olsa bile yeni formülasyonları öncelikle tercih etmelerinde yarar olabilir. Bunların hepsinin koruyucu özellikte olmaları nedeni ile daha hastalık başlamadan önce kullanılması zorunluluğu yanında mücadele zamanının küresel iklim değişiklikleri ile birlikte değişebilme olasılığı (Akbaş 2019;İşalmaz ve Tezcan 2007; Tunç ve Onoğur 2013) doğru mücadele zamanının yıldan yıla hatta bazen bahçeden bahçeye değişmesine neden olabilir. Ayrıca, başarısız mücadelenin etkisinin ortadan kaldırılmasının bazen bir yıldan fazla zaman alması gibi sorunlar nedeni ile zeytin üreticisi hastalıklarla mücadelede bazı yıllar bazı bahçelerde ciddi kayıplara neden olabilmektedir. Kimyasal mücadelesi olmayan hastalıklarla mücadelede diğer savaşım yöntemlerinin

üreticilere çok çekici gelmemesi veya gerçekten uygulayamayacak durumda olmaları gibi nedenler problemlı bahçelerde bahçe sahiplerini umutsuzluğa sevk etmektedir.

Sorunlu bahçelerde bazen sorunun yanlış teşhis edildiği ve yanlış yönlendirmelerin yapıldığı da görülmektedir. Örneğin bitki fenolojisinin değişik dönemlerinde görülen farklı nedenlere bağlı meyve dökümlerini sadece fungusit kullanarak durdurmaya çalışmak veya ağaçlardaki dal ölümlerini hemen Verticillium solgunluğuna bağlamak ve bu hastalığa karşı ruhsatlı bir fungusit olmamasına rağmen, hiç yoktan iyidir diyerek bazı ürünleri kullanmak ve bunlardan ruhsatlı fungusitler gibi etkililik beklemek yapılan başlıca hatalar olarak özetlenebilir.

Son yıllarda Türkiye zeytinliklerinde henüz saptanmamış olsa bile İtalya ve İspanya gibi ülkelerde görülen dal ölümleri hatta ağaç ölümleri *Xylella fastidiosa* isimli bir bakterinin (eppo.int 2019) Türkiye zeytin alanlarına da her an görülebilecek olması ihtimali üzerinde önemle durulmalıdır. İlk saptandığı ülkelerde yapılan kontrol girişimleri dikkatlice takip edilmelidir. Saptanmasının biraz zor olması nedeni ile klasik test metotları ile yetinilmemeli ve hastalık surveyleri düzenli aralıklarla erken teşhis amaçlı yapılmalıdır.

Türkiye'nin en önemli sofralık zeytin üretim bölgesi olan Bursa ilinde son zamanlarda zeytin üreticisini en çok rahatsız eden sorunlardan bir de hasat öncesi meyve dökümleri ve hasat zamanı fark edilen meyvelerde leke oluşumlarıdır. Çeşitli kuruluşlara teşhis amaçlı gönderilen örneklerden tatmin edici teşhis sonuçlarının gelmemesi ve bir sonraki yıl için önerilen kontrol önlemlerinin üretici tarafından dikkate değer bulunmaması gelecek yıllarda sorunun daha fazla tartışılacağı izlenimi yaratmaktadır. Meyveler üzerinde leke oluşturabilen antraknoz dışında bazı yeni funguslardan da Kaliforniya'da söz edilmesi (Rooney-Latham vd. 2013), biz araştırmacıların tahlillerde daha dikkatli olmamızı gerektiriyor olabilir.

Sonuç olarak, mevcut resmi teknik talimatların daha fazla geciktirilmeden yenilenmesi ve düzenli yapılan hastalık surveyleri ile yeni sorunların ve de tespit edilen yeni hastalıkların talimatlarda yerlerini almaları sağlandıktan sonra internet ortamında herkesin ulaşımına açılması giderek daha öncelikli bir konu gibi görünmektedir. Daha sonra ise ilaçlama zamanlarının doğru tespitine yönelik bilgisayar destekli erken uyarı modellerinin geliştirilmesi ve pratikte kullanımlarının yaygınlaştırılması gereksiz veya yanlış zamanda ilaç kullanımının azaltılmasında yardımcı olabilir kanısındayız.

7. ZEYTİN ZARARLILARIYLA MÜCADELEDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Türkiye'de yetiştirilen zeytin ağacının vejetatif ve generatif organlarıyla beslenerek zararlı olan 2 akar ve 14 böcek türü ekonomik düzeyde önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır (Anonim 2016). Dünya ölçeğinde değerlendirildiğinde ise tanımlanan 116 böcek ve 30 akar türü arasında 34 böcek ve 7 akar türünün zeytinin önemli zararlıları olduğu bildirilmektedir (Tzanakakis 2003). Ancak, bunların tamamı her bölgede ve zeytin çeşidinde bulunmamakta ve zeytinde ekonomik zarara neden olmamaktadır. Hatta Türkiye'de belirlenen zararlı türlerin hepsi de tüm bölgelerde ve zeytin çeşitlerinde görülmemektedir (İyriboz 1968, Kovancı ve Kumral 2004, Aykut 2017).

Diğer taraftan, bu zararlı türlerden bazıları [Zeytin güvesi *Prays oleae* (Bernard) (Lepidoptera: Yponomeutidae) Zeytin sineği *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera:

Tephritidae), *Euphyllura phillyreae* (Foester) (Hemiptera: Aphalaridae) ve Zeytin Karakoşnili *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Hemiptera: Coccidae)] ise ana zararlı konumunda olup meydana getirdikleri ekonomik kayıpla diğerlerine göre çok daha fazladır (Anonim 2016).

Ancak, Türkiye’de farklı bölgelerde ve çoğu zaman farklı zeytin çeşitleri üretilmesine rağmen, mücadeleye esas Teknik Şartnamelerde bu tip bir sınıflandırmanın yapılmadığı görülmektedir. Örneğin, Bursa ili ve çevresinde Zeytin sineği o yılın iklim koşullarına bağlı olmak üzere belirli periyotlarda yüksek popülasyonlar oluşturmaktadır (Kumral vd. 2008). Bunun aksine Marmara’nın Balıkesir ve Çanakkale illerinde, Ege ve Akdeniz bölgesinde her yıl salgına ve yüksek zararlara neden olmaktadır (Pala vd. 2001, Hepdurgun vd 2003, Topuz ve Durmuşoğlu 2012, Kacargil vd. 2016, Kaptan vd. 2018). Benzer olarak, Bursa ve çevresinde zeytinin ana zararlısı Zeytin güvesidir ve mücadele yapılmadığında her yıl %70 ve üzerinde zarar oluşturmaktadır (Nizamlioğlu ve Gökmen 1964, Kumral vd. 2005, Mertoğlu ve Kumral 2016). Bu durum Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilen birçok yağlık zeytin çeşidi için ise geçerli değildir (Kaçar ve Ulusoy 2007). Bu bölgesel farklılıklar Zeytin pamuklu biti türlerinde de mevcuttur. Güneydoğu Bölgesinde *Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae) türü bildirilmesine rağmen, aynı tür Marmara Bölgesinde tespit edilmemiştir (Kovancı vd. 2005, Tüfekli ve Ulusoy, 2011). Bu nedenle farklı biyoloji ve zarar düzeyi gösteren türlere göre farklı mücadele stratejileri geliştirmeye ihtiyaç vardır.

Bazen de üreticilerin yetiştiricilik tercihleri zararlıların yüksek popülasyon oluşturmalarına ve beklenmedik zararlıların ekonomik düzeyde zarar oluşturmalarına neden olmaktadır. Örneğin, 2000’li yıllarda Bursa ilinde çok yüksek miktarda fidan üretilmesi sonucu Zeytin fidan tırtılı beklenmedik salgınlar oluşturmuş, fidanlar dışında yetişkin ağaçlarda da sürgün ve meyve zararlarına neden olmuştur (Kovancı vd. 2006; Kumral vd. 2007). Bu bölgede yetiştirilen Gemlik çeşidi zeytinlerin Doğu Akdeniz ve Güneydoğu illerine dikilmesi sonucu akabinde bu zararlı bu bölgelerde yüksek popülasyonlar ve zararlar oluşturmuştur (Kaçar ve Ulusoy 2011).

Diğer taraftan, zeytin bitkilerine aşırı bakım (aşırı sulama ve gübreleme) mevcut zararlıların daha iyi beslenmesine ve beklenmedik düzeyde zararlar oluşturmalarına neden olmaktadır (Anonim 2016).

Özetle, bölgesel ve çeşitsel farklılıklar, yıllık iklim farklılıkları, yetiştiricilik davranışları, zararlıların türleri ve zarar potansiyelleri zararlıların zarar düzeylerinde ve mücadele stratejilerinde farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, araştırma kurumlarımızın çok yıllık bölgesel ve çeşit (çeşitlerin dayanıklılık özellikleri de dikkate alınarak) çalışmalarını sürdürmeli ve elde edilen tüm veriler değerlendirilerek teknik şartnameler sürekli olarak güncellenmelidir.

Zeytin zararlılarıyla mücadele sadece pestisitler (akarisit ve insektisit) yoğun olarak kullanılmaktadır (Anonim 2019a). Pestisitlerin ucuz, hızlı ve yüksek etkili olması ve kolay ulaşılabilir ve uygulanabilir olması bunların çok fazla tercih edilmelerine neden olmaktadır (Simon 2014, Kırıkoğlu ve Genç 2018). Ancak, geniş etki spektrumuna sahip insektisitlerin kullanımı sadece zeytin zararlılarına etki etmemekte, aynı zamanda hedef dışı organizmalara da zararlı olmaktadır (Kumral ve Kovancı 2004).

Diğer yandan bu kimyasalların sık ve gereğinden fazla yüksek dozda kullanımı ise zararlıların dayanıklılık oluşturmalarına sebep olmaktadır (Margaritoupolos vd. 2008,

Genç 2016). Bu durum, pestisitlerin kullanılmasına rağmen yüksek ürün kayıplarının yaşanmasına ve üreticilerin kimyasal mücadelenin başarısını sorgulamalarına yol açmaktadır (Kumral vd. 2017, Kırıkoğlu ve Genç 2018). Tabii bu kimyasalların etki mekanizmasına, etki şekline ve diğer özelliklerine bakılmaksızın uygulanması başarı şansını azaltmaktadır. Bu sorunun çözümü için ziraat mühendislerinin eğitimi yanında üreticilerin de sürekli olarak eğitimi büyük önem arz etmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı çevresel ve halk sağlığı açısından ortaya çıkan kaygılarla bazı pestisitlerin ruhsatlarında düzenlemelere gitmekte ve tehlike arz eden etken maddelerin ruhsatını iptal etmektedir (Anonim 2019a). Ancak bu düzenlemelerin akabinde, bazı zararlılar için az sayıda ürün ruhsatlı olduğundan mücadelede önemli sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin, zeytin zararlıları için ruhsatlı olan organikfosforlu (chlorpyrifos-ethyl, methidathion, monocrotophos, omethoate), karbamatlılar (carbaryl), neonikotinoidler (imidacloprid, thiamethoxam), DNOC vb. etken maddelerin son 10 yıl içinde ruhsatlarının peyder pey iptal edilmesi bazı zararlılarla mücadelede kullanılan insektisit seçeneklerinin çok azalmasına neden olmuştur (Anonim 2018a). Tabii alternatif ürünler ruhsat almadığı zaman etki yetersizliği veya tekrarlı kullanımdan kaynaklanan zararlı dayanıklılığı gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Margaritopoulos vd. 2008, Genç 2016). Bu sorunun ortaya çıkmaması için birbiriyle rotasyona sokulabilecek BKÜ (Bitki Koruma Ürünleri) ürünlerinin ruhsatlandırılması ve dayanıklılık gelişimini engelleyecek önlemlerin alınması gerekmektedir. Bir zararlı üzerinde tek bir etken maddenin veya kimyasal grubun ruhsatlı olması büyük risk oluşturmaktadır. Bu durumu engellemek için yıl içinde ne kadar uygulama yapılıyorsa, bu sayıda farklı kimyasal grupta ve etki mekanizmasına ait BKÜ ürünlerin ruhsatlandırılması gerekmektedir. Hatta zararlıların farklı biyolojik dönemlerine etki eden ürünlerin ruhsatlandırılmasına önem verilmelidir (Simon 2014).

Her ne kadar Türkiye'de zeytin zararlılarının mücadelesinde öncelikli olarak pestisitler kullanılıyor olsa da ruhsatlı alternatif BKÜ ürünleri de bulunmaktadır (Kaptan vd. 2018). Bu ürünlerin başında cinsel ve besin çekici maddelerle kombine edilmiş tuzaklar gelmektedir (Anonim 2016, 2019a). Bu ürünlerin az tercih edilmesinin sebebi tuzakların fiyatının, tuzak kurulum ve değiştirme işçiliğinin yüksek olmasıdır. Buna ek olarak, eğer bu tip tuzaklar küçük parsellerde uygulanırsa beklenen başarılar elde edilememektedir (Kaptan vd. 2018). Bu ürünlerle ilgili diğer bir sorunda, üreticilerin bu ürünlere BKÜ bayilerinden her zaman temin edememeleridir. Bu durumların önüne geçmek amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı tuzak kullanımına destekleme ödemeleri yapmakta, yerli üretimi desteklemektedir (Anonim 2019b). Bakanlık uzun yıllar örnek bahçelerde uzun yıllar uygulamalar yapsa da, yöntemin ve ürünlerin kullanımı beklendiği ölçüde yaygınlaşmamıştır (Anonim 2011). Bu açıdan, bu BKÜ ürünlerin başarılı olması için bölgesel anlamda toplu mücadele etme davranışlarının eğitim ve teşvik çalışmalarıyla güçlendirilmesi gerekmektedir (Kumral vd. 2017, Kırıkoğlu ve Genç 2018).

Tuzaklar ve çekiciler dışında diğer unsurlar ise mikrobiyal insektisitler (entomopatojen fungus, bakteri, virüs etmenleri) ve doğal düşmanların (predatörler ve parazitödlere) kullanımınıdır (Kılınçer vd. 2010). Bu konuda ise çok yetersiz ürün ruhsatlı olup, kullanımları ve ulaşılabilirlikleri oldukça sınırlıdır. Benzer olarak, bitkisel içerikli yağların ve formülasyonların az ruhsatla temsil edildiği ve kullanımlarının sınırlı olduğu görülmektedir (Anonim 2019). Bu tip ürünlerinde kullanımını sınırlayan en

önemli faktörler, ürünlerin kısa depolanma durumları, her zaman temin edilememeleri, çevresel koşullara bağlı olarak etkilerinde düşüş görülmesi, fiyatlarının yüksek olmasıdır. Bu ürünlerde yerli üretimin teşvik edilmesi, maliyetlerinin düşürülmesi ve piyasaya arzının artırılması mutlak surette alınması gereken tedbirlerdir. Özellikle parazitoid ve predatör üretimi ve salımı projelerinin desteklenmesi ve bölgesel anlamda devlet desteği ile uygulanması gerekmektedir.

Benzer bir strateji genetik mücadele için de uygulanabilir. Çünkü dünyanın birçok ülkesinde çok geniş coğrafyalarda meyve ve vektör sineklerin mücadelesinde steril böcek üretimi ve salımı teknikleri kullanılmış ve başarılı olmuştur (Estes vd. 2012, Rempoulakis ve Nestel 2012). Sadece pestisitlerle mücadelesi mümkün olmayan meyve sineği mücadelelerinde birbirine ters düşmeyen entegre zararlı mücadele stratejilerinin uygulanması gerekmektedir. Nitekim bireysel mücadele teknikleri ve bunun sadece pestisitlerle yürütülmesi sorunları çözmekte, hatta üzerine dayanıklılık sorununu da ekleyerek daha da büyümektedir (Anonim 2011).

Pratikte bireysel mücadelenin başarısız olmasının bir diğer önemli nedeni de bakımsız bahçelerin zararlıların üremesi ve yayılması için sıcak noktalar (inokulum kaynakları) oluşturmasıdır. Örneğin, park ve bahçelerde, yol kenarlarında, özel mülklerde, bakılmayan sahipsiz zeytin bahçelerinde ve bahçe statüsü olmayan alanlarda Zeytin sineği ilk dölleri rahatlıkla verebilmekte ve daha sonra çevre bahçelere yayılabilmektedir. Bunu önlemek amacıyla bazı bölgelerde insektisit+cezbedici madde karışımları kullanılarak uçakla mücadele yapılmaktadır. Ancak, bölgelerin yeryüzü şekilleri ve iklim koşulları uygulamaların istenen ölçüde yapılamamasına neden olmaktadır. Üstüne üstlük bu şekilde tek yönlü yapılan uygulamalar ilaçlara zararlıların dayanıklılık kazanması riskini de ortaya çıkarmaktadır.

Bu sorunların önüne geçmek için tüm ürünlerin kombine edilerek kullanımı yönünde taktiklerin uygulanmasına ihtiyaç vardır. Örneğin Zeytin sineğine karşı üreticilerin zeytin ağaçlarına kaçırmış ürünleri uygulamaları (kaolin, bakır, kireç vb.), zehirli yemlerle insektisitlerin kullanıldığı kısmi dal ilaçlamaları tercih etmeleri, bakımsız ve terk edilmiş bahçelerde çek-öldür ürünlerinin belediye veya tarım teşkilatları tarafından uygulanması, bölgesel olarak tuzakların birlikte kullanımının teşvik edilmesi, zararlı meyvelerin toplanması ve uygun bir şekilde steril edilmesi gibi teknikleri uygulamaları gerekmektedir (Kaptan vd. 2018). Diğer taraftan, Tarım ve Orman Bakanlığının bazı gelişmiş ülkelerdeki örneklerde olduğu gibi bölgesel ölçekte steril ve faydalı böcek üretimi ve salımı projelerini yürütmesi büyük önem arz etmektedir (Ant vd. 2012).

Son olarak, zeytin zararlılarıyla mücadelede doğru zamanlamanın yapılması ve yıllık salgın ihtimallerinin hesaplanabilmesi için erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Her ne kadar Tarım ve Orman Bakanlığı her ilde kritik ilçe ve lokasyonlara bu cihazları yerleştirmiş olsa da, hem sayıları yetersiz hem de kullanılan yazılımlar tam olarak Türkiye koşullarına uygun değildir. Artık son yıllarda tuzaklarla ve sensörlerle kombine edilmiş, zeytin zararlılarına göre geliştirilmiş yazılımlara sahip olan ve online denetlenebilir sistemler üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. Bu tip ürünlerin yerli üretiminin yapılmasının ve yaygınlaştırılmasının teşvik edilmesi öncelikli bir konu olmalıdır (Demirel ve Kumral 2019).

Sonuç olarak, çevreci ve alternatif mücadele tekniklerinin geliştirilmesi, yerli üretimin teşvik edilmesi ve dolayısıyla maliyetlerinin düşürülmesi zeytin üretimi

açısından ülke öncelikleri arasında yer almalıdır. Tarım ve Orman Bakanlığımızın uzun yıllardan beri özveri ile yürütmekte olduğu Entegre Zararlı Yönetimi stratejilerinin uygulanması ve demonstrasyonu çalışmalarının devam etmesi ve eğitim çalışmalarının artırılarak üreticilerin de bilinç düzeyinin artırılması önemli fayda sağlayacaktır.

8. ZEYTİNYAĞI ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Türkiye toplam zeytin ağaç varlığının yaklaşık %95'ini, İzmir, Balıkesir, Çanakkale, Bursa, Manisa, Aydın, Muğla, Adana, Antalya, Gaziantep, Hatay, Kilis, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş ve Antalya illeri ile bu illerin ilçe ve köyleri oluşturmaktadır (UZZK 2019).

Türkiye'de, 2019-2020 zeytin sezonunda yapılan rekolte çalışmasına göre 1.550.000 ton zeytin hasat edileceği ve bunun yaklaşık 414.085 tonunun sofralık zeytine ayrılacağı, 1.110.000 tonunun yağığa ayrılacağı ve 225.000 ton zeytinyağı üretileceği tahmin edilmektedir (UZZK 2019). Türkiye'deki 180 milyon ağaç varlığına bakıldığında %48,71'inin Gemlik, %20,66'sının Ayvalık, %19,11'inin Memecik, %7,56'sının Domat ve %3,73'ünün diğer zeytin çeşitlerimizden oluştuğu görülmektedir (ZAE Sektör Raporu 2016).

Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı tebliğinde natürel zeytinyağı, zeytin ağacı meyvesinden doğal niteliklerinde değişikliğe neden olmayacak bir ısı ortamında, sadece yıkama, dekantasyon, santrifüj ve filtrasyon işlemleri gibi mekanik veya fiziksel işlemler uygulanarak elde edilen; kendi kategorisindeki ürünlerin fiziksel, kimyasal ve duysal özelliklerini taşıyan yağlar olarak tanımlanmaktadır (Türk Gıda Kodeksi 2017).

Türk Gıda Kodeksi Yemelik Zeytinyağı ve Pirina Yağı tebliğine göre Natürel zeytinyağları;

- natürel sızma zeytinyağı: doğrudan tüketime uygun, serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden her 100 gramda 0,8 gramdan fazla olmayan yağlar,
- natürel birinci zeytinyağı: doğrudan tüketime uygun, serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden her 100 gramda 2,0 gramdan fazla olmayan yağlar,
- ham zeytinyağı/rafinajlık: serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden her 100 gramda 2,0 gramdan fazla olan veya duysal ve karakteristik özellikleri bakımından doğrudan tüketime uygun olmayan, rafinasyon veya teknik amaçlı kullanıma uygun yağlar olarak sınıflandırılır (Türk Gıda Kodeksi 2017).

Zeytinyağı bileşimindeki değişiklikler, çeşit, olgunlaşma, hasat, hasat sonrası depolama, üretim (proses) şartları gibi pek çok faktör tarafından belirlenmekte ve bu değişikliklerin izlenmesi tüketici sağlığı açısından da ayrı bir önem taşımaktadır. Zeytinyağı kalitesine etki eden bir çok parametre vardır. Bunlardan; hasat zamanı ve olgunluk basamağı %30, ekstraksiyon yöntemleri %30, çeşit %20, depolama koşulları %10, hasat yöntemleri %5 ve taşıma %5 düzeyinde etkilemektedir (Bartolucci ve Dhakal 1999).

Zeytinyağı tüketicieye ulaşıncaya kadar; bahçeden (çeşit ve tozlayıcı seçimi, dikim, budama, gübreleme ve hasat gibi kültürel uygulamalar), işlemeye kadar (meyvenin işletmeye taşınması, işleme ve depolama gibi) pek çok aşamalardan geçmektedir.

Zeytinyağı eldesinde iki fazlı kontinü sistem, üç fazlı kontinü sistem, iki buçuk fazlı kontinü sistem, sinolea yöntemi ve artık günümüzde git gide azalmaya başlasa da geleneksel sıkım yöntemleri kullanılmaktadır. Türkiye’de zeytin hasadı bölgelere göre değişmekle birlikte Ekim ayında başlayıp Ocak ayı sonuna kadar devam etmektedir. Son yıllarda butik zeytin ve zeytinyağı üretiminde özellikle yüksek kaliteli zeytinyağı elde etmek amacıyla erken hasat uygulamaları yaygınlaşmaktadır. Fakat iyi kaliteli zeytinyağı için zeytinler ideal zamanda hasat edilmelidir. İdeal hasat zamanı yağın maksimum kalite ve en iyi duyuşsal özelliklere sahip olduğu dönemdir. Olgunlaşma tamamlandıktan sonra kuru maddede yağ içeriği sabit kalmakla birlikte su oranı azalmaktadır (Bartolucci ve Dhakal 1999). Zeytinde yağın maksimuma ulaştığı olgunlaşma dönemi, yağın genellikle en iyi kalite ve duyuşsal özelliğe sahip olduğu dönem ile aynı zamana rastlamaz. Zeytinyağı kalitesi ve verimi zeytin çeşidi ve olgunluğuna bağlı olup kaliteli zeytinyağı için en uygun hasat zamanı zeytin meyvesi için kabuk renginin yeşilimsi pembemsi olduğu dönem olmalıdır (Baccouri vd. 2007; UZK 1991).

Kaliteli zeytinyağı üretimi hasat ile başlamaktadır. Ağaç üzerinden ve yerden toplanan zeytinlerin birbirlerine karıştırılmadan kasalar ile fabrikaya götürülmesi gerekmektedir. Yerden toplama ile yapılan hasatta zeytinlerin toprak ile teması ve zeytinlerin hasar görmesinden kaynaklanan zeytinyağı kalitesi düşük olmakta serbest yağ asitliği miktarı, peroksit değeri, özgül absorpsiyon değerleri yüksek olmakta ve duyuşsal kusurlar oluşmaktadır (Sevim 2015).

Zeytinler hasattan hemen sonra hava sirkülasyonuna imkan veren, meyvenin bozulmasının neden olduğu kızışmaları önleyen kafesli ve delikli 25 kg’lık plastik kasalarda fabrikaya taşınmalı ve hemen işlenmelidir (UZK 1991).

Zeytinler özellikle de olgun zeytinler işlenmeden önce yığınlar halinde ya da hasır çuvallarda yüksek sıcaklık ve nemde uzun süre bekletilirse bakteri, maya ve küf üremesi meydana gelmekte zeytinyağında duyuşsal kusurlar ortaya çıkmaktadır. Zeytinin bol olduğu yıllarda zeytinlerin yağa işlenmesi hemen yapılamamakta ve zeytinler fabrika bahçelerinde uygunsuz koşullarda (güneş ışığı veya yağmur altında) bekletilmektedir. Fabrikalarda zeytinlerin bekletilmeden işlem görmesi için randevulu sisteme geçilmesi önerilmektedir. Eğer üretici tarafından fabrikaya getirilen zeytin miktar olarak az ise tonajı bulmak için günlerce beklemesinin önüne geçilmeli ve zeytin meyvesinin kalitesine göre fabrika tarafından satın alınmalı ve yerine para veya uygun kalitede zeytinyağı verilmelidir.

Zeytinler yaprak, dal parçacığı, toz, toprak, taş, metal gibi bitkiden veya topraktan yani bahçeden gelen yabancı maddeleri içerebilmektedir. İklim koşullarına ve zeytin toplama yöntemine bağlı olarak bu yabancı maddeler hasat edilen zeytinlerin yaklaşık olarak %5-15’i kadar olabilmektedir. Dışarıdan gelen bu yabancı maddeler, natürel sızma zeytinyağının kalitesinde neden olabilecek negatif etkileri önlemek ve ayrıca kontinü sistemde kullanılan kırıcı, dekantör ve seperatör gibi yüksek devirle dönen ekipmanlara zarar vermemesi için uzaklaştırılmalıdır (Sevim 2017).

Yaprak ayırma işleminden sonra yıkama işlemi gelmektedir. Burada zeytinlerin yıkanmasındaki amaç topraktan ve havadan gelen toz ve ilaçlama işlemlerinden geriye kalan artıkları uzaklaştırmaktır. Çok fazla toprak parçacıkları içeren, kirlenmiş yıkama suyu kullanımını önlemek için işlem sırasında sık sık yıkama suyunun değiştirilmesi gerekmektedir. Yıkama suyunun çok fazla kirli olması yağda “toprak”

kusuru olarak adlandırılan negatif kusurların oluşumuna neden olmaktadır. Yıkama makinesinin suyunun periyodik olarak; en az 24 saatte 3 defa değiştirilmesi gerekmektedir. Yıkama sistemlerinde yıkanmış meyvenin fazla olarak %2-6 nem içerebileceği bunun da düşük meyvemsilik, acılık ve yakıcılığa neden olabileceği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Sevim 2017).

Temizlenmiş olan zeytinlerden yağ fazının ayrılacağı hamur haline getirilmesi taş değirmenler, diskli, çekiçli ve bıçaklı metal kırıcılar ile yapılmaktadır. Kırma işlemi sırasında alet ekipmandan kaynaklanabilecek metal bulaşmalarını önlemek amacıyla belirlenen periyotlarda alet ekipmanın bakımı yapılmalıdır. Modern üretim yapan firmalarda yüksek verimlerde kullanışlı, kolay ayarlanabilir, düşük maliyetli, uzun çalışma kapasitesine sahip metalik kırıcılar kullanılmaktadır. Bu kırıcılarda yapılan kırma işleminde mekanik enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüştüğünden hamurun sıcaklığı artmaktadır. Bu da yağ kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle ürün kabul, yıkama ve kırıcı ünitelerinin mutlaka ayrı bir bölümde toz ve kokudan uzak kapalı bir ortamda (havalandırılmalı) olmasında fayda vardır.

Kırılmış meyvelerin içerdiği yağın dokulardan dışarıya çıkarılması katı-sıvı faz ayrımını kolaylaştırmak amacıyla yağ zerreciklerinin daha büyük çaplı damlacıklar haline dönüştürülmesi amacıyla yoğurma işlemi yapılmaktadır. Bu işlem zeytin hamurunu uygun sıcaklığa getirebilecek su ceketli ısıtma sistemine sahip malaksör adı verilen yoğurucularda yapılır. Bazı modern tesislerde malaksörde argon, azot vb. gibi inert gazların kullanımı yapılmaktadır. Zeytin hamurunun sıcaklığı yağın vizkositesini azaltmak, yağ damlacıklarının kolay birleşmesini sağlamak amacıyla 25-35°C'de olmalıdır. Ancak bu sıcaklık zeytinin çeşidine ya da zeytinin özelliğine göre daha düşük olabilir, örneğin soğuk sıkım için en fazla 27°C. Kaliteli yağ elde etmek için malaksörde 30°C civarı sıcaklığın uygulanması tavsiye edilir ve yoğurma süresi de bir saati geçmemelidir. Süre ve sıcaklığın olması gereken değerlerin çok üzerinde uygulanması yağlarda yüksek mumsu maddeler ve alifatik alkoller, polifenol kaybı, duyuşal özelliklerde azalma gibi problemlere yol açmaktadır (Anonim 2015).

Yoğurma işlemini katı-sıvı fazların ayrılması aşaması takip etmektedir. Bu işlem üretim teknolojisine göre farklılık göstermektedir. Geleneksel sistemler ile üretim yapan fabrikalarda hidrolik presleme (sulu ve kuru), modern sistem ile üretim yapan fabrikalarda dekantör ile katı-sıvı fazların ayrımı gerçekleşmektedir. Modern sistemlerde işleme kapasitesinin artırılması amacıyla hamurdan sıvıları dışarı emerek işleyen santrifüj kuvvetine dayalı olarak çalışan dekantörler kullanılmaktadır. Bu ayırma metodu farklı yoğunluktaki karışmayan sıvıların karışımlarını bireysel bileşenlerine ayırma esasına dayanır (doğal dekantasyon). Bunun nedeni, doğal yerçekimi kuvvetinin, yoğunluklarına bağlı olarak, sıvıları farklı etkilemesidir. Zeytinyağının eldesinde kullanılan dekantörler geleneksel üç fazlı dekantörler (su ilavesi 0,5 ila 1 m³/ton arasındadır) ve su ilavesi olmadan çalışan, yan ürün olarak karasu üretmeyen iki fazlı dekantörler olarak sınıflandırılabilir (Köseoğlu 2017).

Türkiye'de geleneksel ve modern sistemler olmak üzere 1200 civarında zeytin sıkma tesisi bulunmaktadır. Sektörümüzün yan ürünü olan pirina ve karasu çevreyi kirletici olarak algılanmakta ve atıksu deşarj sorununa yönelik çözüm sağlanamadığı için sektörde ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Geleneksel ve üç fazlı dekantörlerden çıkan karasu çevre açısından problem yarattığı için iki fazlı sistemlere dönüş zorunlu hale getirilmiştir. Kontinü işleyen fabrikalarda faz ayrımı işlemlerinde santrifüj devir hızı, kullanılan suyun miktarı ve sıcaklığı, yağ ile suyun temas süresi gibi etmenler

elde edilen yağda istenmeyen renk tat ve koku oluşturmaktadır (Anonim 2015).

Geleneksel ve modern sistemlerden elde edilen yağlar fiziksel, duyuusal ve kimyasal özelliklerine göre konik dipli paslanmaz çelik veya krom nikel kaplı tanklarda inert gaz veya yüzer kapak sistemlerle yağın hava ile teması mümkün olduğunca engellenerek 10-18°C arasındaki sıcaklıklarda depolanmalıdır. Yağın hava ile uzun süre teması, ortam sıcaklığının yükselmesi, yağın yoğun ışığa maruz kalması, yabancı ve istenmeyen kokuların yağa sinmesi gibi etmenler yağın oksidasyonuna ve dolayısıyla bozunmasına neden olabileceğinden depolama koşullarının kontrol altına alınması, depolama tanklarında dipte biriken posanın kontrol edilerek yağdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Türkiye’de karşılaşılan problemlerden birisi de ideal saklama şartlarına uygun depolama alanlarının bulunmamasıdır. Kalite kayıplarının önüne geçilmesi, stoklama kapasitesi ve kalitenin artırılması bakımından lisanslı depoculuk ve özel depoculuk sistemi teşvik edilerek yağların modern paslanmaz çelik hijyenik kaplarda muhafazasının sağlanması alınacak önlemlerden bazılarıdır.

Kaliteli zeytinyağı üretiminde karşılaşılan en önemli problemlerden birisi, duyuusal olarak kusursuz yağın üretilmemesidir. Zeytinyağındaki kusurlar meyvenin hasadından başlayarak, üretim sırasında ve depolama sırasında yapılan hatalardan kaynaklanmaktadır. Yapılan duyuusal değerlendirmelerde yağlarda en yoğun olarak algılanan kusurlar; küf, kızışma ve eskimiş bayat aromalarıdır. Zeytinlerin uzun süre çuvallarda veya yığınlar halinde bekletilmesi ile oksijensiz veya oksijenli ortamlarda küf ve mantarların gelişmesi sonucu oluşan bu kusurlar ile yağların natürel sızma özelliği bozulmakta ve yağlar ham yağ sınıfında değerlendirilmektedir.

Sektörümüzün en önemli sorunu taklit, tağşiş ve kayıt dışılık sorunudur. Taklit ve tağşiş, haksız rekabetin artması ile kayıt dışılığın önlenememesi hem kalite artışını ve hem de sektörün büyümesinin önündeki çok önemli faktördür. Özellikle son yıllarda taklit ve tağşişle mücadelede Bakanlığımız denetmenlerince çok sıkı denetim yapılmasına rağmen önlenememektedir. Bunun temel nedeni cezaların ve kayıt dışı üretim denetimlerinin yetersiz olmasıdır. Bu sorun yol kenarlarında markasız, uygun olmayan ambalajlarda ve kayıt dışı pazar yeri satışlarının denetlenmesinden başlayarak, taşımayı gerçekleştiren tankerler ve depolar bazında kontrollerin yapılması ile çözümlenmelidir. (UZZK 2019).

9. SOFRALIK ZEYTİN ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Türkiye’nin zeytin alanları, son 15-20 yılda Türkiye’nin zeytin alanları iki katına yükselmiş, bu artış özellikle sofralık zeytin ağırlıklı olmasına rağmen sektörde yeterli gelişmenin sağlanamadığı görülmektedir. Gemlik zeytini ağırlıklı olarak gelişen bu durum sofralık zeytin sektöründe üretimin oldukça yükseleceği beklentisini oluşturmuştur. Ancak söz konusu beklenti gerçekleşmemiştir. Bunun nedeni ise özellikle yeni dikimlerin yapıldığı bölgelerde sofralık zeytin yetiştiriciliğinin nasıl olması gerektiği konusunda bilgi eksikliğinin yaygın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü sofralık zeytin özelliklerine sahip zeytin yetiştirilememektedir.

Sofralık zeytini diğer zeytinlerden ayıran özellikleri belirlerken zeytinin iriliği, et/ çekirdek oranı, sağlam tekstürü, esnek kabuk yapısı, rengi, yağ ve şeker miktarları önem arz etmektedir. İriliği Türk Gıda Kodeksi (TGK) Sofralık Zeytin Tebliğinde sayısal olarak ve bunlara karşılık gelen çeşitli simgelerle tespit edilmiştir. Sofralık zeytinler orta ve iri kalibrede olanları tercih edilmekte yani 290 kalibreden 100 kalibreye kadar olanları daha çok istenmektedir. Bu kalibrede olan zeytinlerin iriliği

artıkça fiyata avantaj olarak yansımaktadır. Orta ve iri boydaki zeytinler görselliği daha öne çıkmaktadır. Orta ve iri boydaki zeytinlerin görselliğini etkileyen önemli bir parametre ise zeytinin rengidir. Yeşil zeytinlerde yeşil-sarı renk, rengi dönük zeytinlerde pembemsi renk cazip renkler olarak ortaya çıkmaktadır. Siyah zeytinlerde ise doğal zeytinler için siyah, açık ve koyu kahverengi, şarabi, vişnems renkler doğal zeytini temsil etmekte ve tercih edilmektedir (Irmak 2015).

Önemli diğer parametre ise et/çekirdek oranıdır. Ne kadar yüksek ise ağızda çekirdek daha az hissedilir ve bu bir tercih sebebidir. Örneğin; Gemlik, Domat ve Memecik zeytinleri bu nedenle tercih edilmektedir. Ağızda zeytin etinin fazlalığı yemeyi kolaylaştırdığı gibi dolaylı olarak lezzeti de etkilemektedir. Ağızda hissedilen küçük çekirdek keyifli bir yemeyi beraberinde getirmektedir.

Proseslere dayanıklılık açısından ise dokusu sağlam, kabuğu elastik, sofralık zeytin işleme yöntemlerine uygun zeytinler sektör için daha az fire vermesi nedeniyle önem arz etmektedir. Taşınma ve aktarma işlemleri sırasında, fermentörlere konulup çıkarılması işlemleri sırasında dayanıklı zeytinler daha az fire oluşturmaktadırlar. Aynı zamanda eti çabuk gevşemeyen, kumlaşma yapmayan zeytinler ağızdaki lezzet açısından daha öne çıkmaktadırlar.

Fermantasyon açısından zeytinin bünyesindeki şeker miktarı önemlidir. İstenilen fermantasyonun oluşması ile meydana gelen asitlik ve oluşan lezzet sofralık zeytinin kalitesi için önemlidir. Aynı şekilde yağ miktarı zeytinin kendine özgü lezzetinin oluşmasında etken rol oynamaktadır.

Bütün bu özellikler açısından sofralık zeytin yetiştiriciliği bilinçli bir şekilde yapılmalı ve böylece sektörün istediği hammaddenin sağlanmasında doğru adımlar gerçekleştirilmelidir. Zeytinin sağlam, dayanıklı, orta ve iri boyda, renk açısından sektörün uyguladığı işleme yöntemlerine uygun olgunlukta ve elle hasat edilmesi hem üreticinin istenilen kazancı elde etmesine hem de sofralık zeytin işletmelerinin kaliteli zeytinleri tüketiciye sunmasına olanak sağlayacaktır. Böylece tüketicinin veya sofralık zeytin pazarının istediği standart ürünlerin üretilmesine imkan tanıyacaktır.

Türkiye'de daha çok siyah zeytin tüketilmektedir. Yeşil kırma ve çizik zeytin ise daha çok zeytinin yetiştiği bölgelerde tercih edilmektedir ve toplam yeşil zeytin üretimi %18-25 aralığında değişmektedir. İspanyol tipi yeşil zeytin ve Kaliforniya tipi siyah zeytin üretimi ise çoğunlukla ihracat için gerçekleştirilmektedir.

Sofralık zeytin sektöründe günümüz teknolojisinde var olan bütün üretim yöntemleri kullanılmaktadır. Doğal sofralık siyah ve yeşil zeytin üretimi, İspanyol tipi yeşil zeytin, Kaliforniya tipi siyah zeytin ve yörelere göre geleneksel olarak uygulanan her bölgenin özgün yöntemleri ile üretimler gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda butik zeytinciliğin gelişmesiyle çoğunlukla doğal yeşil ve siyah zeytinler yöresel olarak da üretilmektedir. Ancak ticari olarak hacimli üretimler Gemlik tipi siyah zeytin, İspanyol tipi yeşil Domat, Memecik ve Uslu zeytini, Ayvalık/Edremit tipi yeşil/pembe çizik zeytin ve Kaliforniya tipi siyah Memecik ve Uslu zeytini olarak yapılmaktadır. Kısaca sofralık zeytin sektöründe Gemlik, Domat, Ayvalık, Memecik ve Uslu zeytin çeşitleri ağırlıklı olarak yer almaktadır. Son yıllarda Yamalak sarısı ve Eşek zeytini de sektörde artan oranlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Gemlik tipi siyah zeytin üretimi oldukça yaygındır. Özellikle son yıllarda tüketici damak tadı yağlı sele zeytini adı altında pazara sunulan doğal salamura siyah

zeytinlere yönelmiştir. Lezzeti, meyve etinin özel yapısı, sele zeytini tarzında görünüşü ile oldukça beğenilen bir zeytin üretim şekli olmuştur. Dolayısıyla Sofralık siyah zeytin üretiminin büyük çoğunluğunu kapsamaktadır. Sofralık salamura siyah zeytin üretimi geleneksel bir üretim yöntemi olmasına rağmen maalesef standart bir ürün piyasaya sunulmamaktadır. Her işletme kendi üretim yöntemini kullandığı gibi her üretim yılında farklı ürünleri ortaya koymaktadır. Bu pek çok tüketicide zeytine karşı olumsuz tavır geliştirmekte, tüketicinin aradığı lezzeti bulamamasından dolayı da zeytin tüketimini etkilemektedir. Her üreticinin mutlaka zeytinden elde ettiği kendine özgü bir lezzeti olması doğaldır. Ancak kalite yani sofralık zeytin denilmesine sebep olan özelliklerin korunması, tüketicie her zaman aynı kalitede, aynı lezzette ulaşması çok önemlidir. Kişi başına sofralık zeytin tüketiminin düşük olmasındaki nedenlerden bir tanesinin de bu olduğu kanaati bulunmaktadır.

Sofralık siyah zeytin denildiğinde önceki yıllarda ilk akla gelen konu tuz miktarıydı. Ancak son yıllarda sektörde tesislerde ve ambalajlamadaki gelişmeler daha az tuzlu ürünlerin pazara sunulmasında etken olmuştur. Zeytinde pastörizasyonun artması, yeni ambalaj tekniklerinin kullanılması ve ambalajlarda modifiye atmosfer gazlarının kullanılması piyasaya olumlu olarak yansımaktadır (Irmak vd. 2017).

Sofralık siyah zeytin üretimini etkileyen başlıca unsurlardan bir tanesi de çok farklı üretim alanlarının bulunmasıdır. Geleneksel beton havuzlarda üretim halen pek çok işletmede mevcuttur, bunun yanında polyester/fiberglas tanklar, polietilen tanklar, cam takviyeli plastikle (CTP) kaplanmış havuzlar yada tanklar bulunmaktadır. Farklı üretim yada fermantasyon alanları farklı kalitede ve lezzetlerde ürün meydana gelmesine sebebiyet vermektedir. Son yıllarda bazı büyük işletmelerin öncülük etmesiyle birlikte CTP ile kaplanmış havuzlar ve tanklar çoğalmaktadır. Bu durum kalitenin ve lezzetin artmasında yad a korunmasında önemli fayda sağladığı/ sağlayacağı görülmektedir (Irmak 2015).

Sofralık zeytin sektörü makina ve ekipman açısından oldukça gelişmiştir. Sektörü destekleyen ve aynı zamanda dünya üreticileri ile rekabet ederek sofralık zeytin ekipmanları yapabilen ve tesis kuran işletmeler mevcuttur. Dünya sofralık zeytin sektörüne entegre olarak sofralık zeytin üretim sistemlerini sürekli olarak geliştirmektedirler. Orta ve büyük işletmeler makine parkı olarak son derece gelişmiş sistemlerle üretimlerini yapmaktadırlar. Ancak küçük ve orta aile işletmeleri halen geleneksel şartlarda üretimlerini yapmakta ve pazarda ikame olmaktadır.

Sofralık zeytin üretiminin büyük kısmı yaklaşık %70'i iç pazarda daha çok dökme olarak semt pazarlarında yer almakta, maalesef ambalajlı ürün satışı daha az gerçekleşmektedir. Ancak son yıllarda ambalajlı üretim giderek artmakta ve pazar payını da yükseltmektedir. Hem fiyat farklılığı hem ülke insanının bu tarz şarküteri ürünlerini tadarak alma alışkanlığı aynı zamanda semt pazarı alışkanlığı pazar satış dağılım ve şeklinde rol oynadığı düşünülmektedir (Irmak 2017).

1. Türkiye doğal sofralık zeytin üretiminde Dünya lideri bir ülkedir. Bu nedenle yurt dışında doğal zeytinin tanıtımı ve tüketiminin artırılması konusunda çalışma yapılmalıdır. Özellikle sağlığa olan faydaları üzerinden çalışmalar planlanmalı ve anlatılmalıdır. Zeytinyağında yapıldığı gibi sofralık zeytin konusunda da etkinlikler planlanmalıdır.
2. Sofralık zeytin sektörünün en önemli sorunu aile işletmelerinin

çokluğudur. Dolayısıyla standart bir ürün beklemek çok zordur. Lisanslı depoların kurulması ve standart ürün üretiminde, kalitenin artırılmasında, kayıpların önlenmesinde sektörün her paydaşına olumlu etkisi olacaktır.

3. Modern tesislerin oluşması ambalajlı üretimin artmasına dolayısıyla kalitenin de yükselmesine daha güvenli ve sürdürülebilir gıda üretiminin yapılmasına imkan tanıyacaktır.

4. Çok sayıda küçük işletme olması pazarda dengelerin oluşmasında ve haksız rekabet ortamının doğmasında etkili olmaktadır. Haksız rekabetin önlenmesi işletmelerin kendilerini geliştirmelerinde fayda sağlayacaktır.

5. Özellikle fermantasyon havuzlarının veya tanklarının modernize edilmesi istenilen kaliteli, güvenilir ve sürdürülebilir üretim için elzemdir.

6. Türkiye'de özellikle son yıllarda sanayileşme ve yüksek katma değerli ürün imalatı ve ihracatı öncelikli konu olarak gündemdedir. Bu durum ambalajlı ürün üretilmesine ve ambalajlı olarak ihracatına destek olmaktadır.

7. Sofralık zeytinin insan sağlığındaki önemi gittikçe daha çok bilinmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir gıda güvenliği ve kalitenin korunması için teknolojinin daha yaygın olarak kullanılması gereği ortaya çıkmaktadır.

8. Dünyada giderek artan Gastronomi ilgisinden sofralık zeytinin de faydalanması için çalışmalar artırılmalıdır.

10. ZEYTİNYAĞI VE SOFRALIK ZEYTİNDE PAZARLAMA

10.1 Markalaşma

Pazarlama, ürüne değer zincirinin her aşamasında katma değer sağlayan, kuralları net olarak belirlenmiş, ana ve yardımcı hizmetleri kapsayan uzun soluklu profesyonel bir süreçtir. Markalaşma ise bu sürecin son basamaklarından birisidir. Bir başka ifadeyle markalaşma, tüketiciye kalitenin sürekliliğinde güvence sağlayan, üretim stratejisi odaklı bir planlamalar bütünüdür. Pazarlamada kaliteli üretim yapmak ve kaliteyi markalaşma ve coğrafi işaret ile sabitleyebilmek önemlidir. Zeytinyağında ise markalaşma sürecinde en önemli unsurlardan birisi firmaların ürettikleri zeytinyağlarının kalitesini uluslararası ve ulusal yarışmalarda kazanılan ödüllerle tescil ettirmeleridir (Özdoğan ve Tunaliöğlü 2019).

10.2 Coğrafi İşaret

Avrupa Birliği ülkelerinde menşee ve mahreç olarak, zeytinyağında 132, sofralık zeytinde 28 adet coğrafi işaret mevcuttur (Çarkçı ve ark,2018). Türkiye'de ise zeytinyağında, 7 adet, sofralık zeytinde ise 7 adet coğrafi işaret vardır. Ancak Türkiye'de, Avrupa Birliği'nin aksine coğrafi işaretler üreticilerin kendi birliği olan kooperatiflerden çok Odalar ve Borsalar gibi sivil toplum kuruluşları (STK) tarafından alınmaktadır. Bu durum üreticilerin coğrafi işaretli ürüne sahip çıkmasını güçleştirmektedir. Diğer yandan denetleme işlemi genelde tescil sahibinin önderliğinde kurulan ve ilgili yörede bulunan Belediye, Sanayi ve Ticaret Odaları, Halk Eğitim Merkezleri, İl Sağlık Kuruluşları gibi resmi kurumlar ile Üniversite temsilcilerinin katılımıyla oluşturulan komisyonlarca yürütülmesi gerekmektedir. Oysa bu denetim, Avrupa Birliği'nde EN45011 ya da ISO/IEC Guide 65 sayılı standartlara göre uygunluğu onaylanmış kuruluşlarca yürütülmektedir.

Coğrafi işaretin iç piyasada özellikle turizmde, dış piyasada ihracatta pazarlama aracı olarak kullanılması önemlidir (Özdoğan ve Tunaliöğlü 2019).

10.3 Gastronomideki Yeri

Sağlıklı bir nesil yetiştirmek için zeytinyağı tüketimi teşvik edilmeli ve desteklenmelidir. İşleme teknolojisi olarak tamamen doğal olan zeytinyağı (riviera dahil), insan beslenmesinde tohum yağlarına göre üstünlük göstermektedir. Ancak natürel veya natürel sızma zeytinyağları bu özelliklerinin yanı sıra içerdikleri fitosteroller ve fenolik maddeler nedeniyle insan sağlığına önemli katkılar (antioksidan, antienflamatuar, antikanserojenik, antiaging, antibakteriyel, antiviral, kolesterol seviyesini düşürücü, kolestrol emilimini azaltıcı, ülser riskini azaltıcı gibi) sağlamaktadır.

Türkiye’de zeytin ağacı sayımız artarken, kaliteye bağlı olarak markalı üretim ve ihracatımız da artmaktadır. Bununla birlikte yerel çeşitlerimiz ve lezzetlerimizi ön plana çıkaracak şekilde üretime geçmemiz gerekmektedir. Natürel sofralık zeytinimizi ön plana çıkaracak ve bunun doğallığını vurgulayacak bir pazarlamayı hedeflemeliyiz. Natürel sofralık zeytinimizde ambalaj ve markalaşmaya özen göstermemiz, otel ve restoranlarda da bunun marka ile sunulması kalitemizin korunması açısından önemlidir. Sabah kahvaltısında tükettiğimiz natürel siyah sofralık zeytinimizi ve natürel sızma zeytinyağımızı “Turkish Breakfast” tarzında otellerde sunmamız tüketim açısından büyük bir önem taşır. Zeytin ve zeytinyağımızı yerli ve yabancı turistlerin hediye emtiası olarak kullanabilmesi büyük önem taşır. Türk zeytini ve Türk zeytinyağı adı altına bir imajın oluşabilmesi için kaliteli üretim ve bunun otel ve restoranlar dahil her ortamda kullanılması ile mümkündür.

Türkiye’nin coğrafi konumu, tarihi süreç içinde ilişkide bulunmuş olan uygarlıklar Türk mutfak kültüründeki çeşitliliği belirleyen etkenler olmuştur. Zeytinyağının Akdeniz ve Ege mutfağındaki önemi, her öğünde ve her yemeğin yapımında kullanılmasıyla açıklanabilir. Zeytinyağlı yemeklerin Osmanlı mutfağına da daima çok özel bir yeri olduğu bilinmektedir. Osmanlı mutfağı da, bugünkü yemek kültürümüzün temellerinden bir diğerini oluşturmaktadır.

Kaliteli zeytinyağı “Gastronomi”de lezzeti-damak tadını, “Tıp”ta ise hastalıklardan korunmayı sağlayan özel bir gıda maddesi kimliği kazanmaktadır. Zeytinyağlarında var olan bu farklılıklar gıda eşleştirmesi çalışmalarını da beraberinde getirmektedir. Günümüzde pek çok insan gastronomi turizmi sebebiyle seyahat etmektedir. Hatta gidecekleri bölgedeki yiyeceklerin seyahat tercihlerini önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Zeytinyağlı yemekler, dünyada “soğuk başlangıç yemekleri” kategorisinde değerlendirilse bile, bu sınıflandırma Türk mutfağına farklılık göstermektedir. Türkiye’de, sıcak yaz günlerinde hafif ve serin bir yemek için tercih edilen zeytinyağlılar, özellikle ege bölgesinde ana yemekler arasında kabul edilmektedir

Mutfak, bir bölgenin kültürel kimliğinin bir parçasıdır. Tarihsel ve kültürel yönleri göz önüne alındığında, yemek yalnızca turist deneyiminin kaynağı haline gelmiştir. Yiyeceklerin turizm amacıyla kullanımını tanımlamak için “gastronomi turizmi”, “mutfak turizmi”, “beslenme turizmi”, “gurme turizmi” ve “yiyecek turizmi” gibi kavramlar kullanılmaktadır. Gastronomi turizmi kavramı ilk kez 1998 yılında turistlerin, diğer kültürleri yiyecekleri aracılığı ile öğrendiğini ifade etmek için kullanılmıştır. Ulusal tanınırlığı dikkate alınarak seçilen zeytin çeşitlerinin yetiştirildiği bölgelerde yer

alan 13 ilde, 11 zeytin/zeytinyağı çeşidini ve 29 çeşit zeytinyağlı yemeği kapsayan “Zeytinyağlı Yemekler Rotası”nı içeren bir proje, Türk Mutfağında ilgi çekecek ve farklı zeytinyağlarının farklı destinasyonlarda markalaşmasına katkı sağlayacaktır. Zengin yiyecek ve içecek kültürüyle önemli avantaja sahip olan Türkiye'nin, bu avantajı zeytinyağının tüketiminde de değerlendirmesi gereklidir. Çünkü zeytin ve zeytinyağı, hem kırsal turizmi, hem sağlık turizmini, hem gurme ve gastronomi turizmini hem de kültür turizminde yer alabilen bir gıdadır. İşte bu nedenle farklı zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının o yöreye özgü ve özel yemeklerle tanıtılması; kültürel, ekonomik ve ekolojik değerleri koruma ve katma değer sağlanması anlamında önemli olacaktır. Türk Kahvaltısının unutulmaması ve hazırlanacak gastronomi rehberlerinde mutlaka yerini alması önerilmektedir (Özkaya vd. 2018).

Gastronomi turizm kapsamında düzenlenen turlarda zeytinyağı üreticilerini ziyaretler ve zeytinyağı tadımı yer almaktadır. Zeytinyağı turizmi kapsamında turistlerin gerçekleştirdiği etkinlikler şöyle özetlenebilir: 1- Eski zeytin presleri veya zeytinyağı müzeleri ziyaretleri; 2- Zeytin bahçelerinin ziyaretleri; 3- Üretim yerlerinde düzenlenen zeytinyağı festivallerine katılım; 4- Zeytinyağı üretimi ile ilgili ticaret fuarlarına katılım; 5- Zeytinlerle ilgili diğer ürünlerin özelliklerini öğrenmek ve zeytin ürünleri alışverişi; 6- Rehberli turlar; 7- Özel zeytin ürünleri sunan restoranlarda yemek yeme; 8- Zeytinyağı fabrikalarını ziyaret.

10. 4 Sağlık İçin Zeytinyağı

Naturel Sızma Zeytinyağının eczanelerde sağlık bakanlığından ruhsat alarak tıbbi amaçlı satılabilmesi için, taşıdığı sağlık bileşenlerinin oranları Türkiye’de geçerli olan Avrupa Farmakopesinde belirtilmiştir. Avrupa Farmakopesinin hem orijinal hali hem de Türkçeye çevrilmiş ve belirlenen monografların eklenmiş hali, Türk Farmakopesi (2017) adı ile, günümüzde Türkiye’de geçerli olan farmakopedir. Zeytinyağı farmakopede “Saf Zeytinyağı-Virgin Olive Oil” ve “Rafine Zeytinyağı-Refined Olive Oil” olmak üzere iki şekilde kayıtlıdır (Anonim 2018b). Saf zeytinyağının (Türk Gıda Kodeksi’ne göre karşılığı Naturel Zeytinyağı) farmakope kalitesinde olduğunu ortaya koymak için fizikokimyasal özellikleri; sabit yağların kalitesinin ortaya konmasında önemli belirleyiciler olan peroksit değeri, asit değeri, sabunlaşmayan madde değerleri; yağ asitleri bileşimi, sterollerin miktarı ve bileşimi; susam yağı ile tahşiş yapılıp yapılmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu parametreleri sağlayan zeytinyağları, GMP (Farmasötik Ürünler İçin İyi İmalat Uygulamaları) koşullarında üretilmek kaydı ile sağlık bakanlığı Geleneksel Bitkisel Tıbbi Ürün ruhsatı alarak eczanelerde satılabilir. Avrupa Birliği, 432/2012 sayılı düzenleme ile, 20 gramında en az 5 mg hidroksi tirosol ve türevlerini (örneğin, oleuropein kompleksleri ve tirosol) içeren natürel sızma zeytinyağları için “Zeytinyağı polifenollerini kan lipitlerinin oksidatif strese karşı korunmasına katkıda bulunur” ibaresinin kullanılmasına izin vermektedir. Zeytinyağının tıbbi kullanımına yönelik pazarda yer bulması açısından bu durum önem taşımaktadır (Celano vd. 2018). Zeytinyağının etiketinde “Yüksek Kalitede” ve “Sağlıklı” ibarelerinin yer alması; bu taşıdığı ibarelerin bilimsel olarak desteklenmesi/ ortaya konması katma değerini yüksek oranda arttıracak bir unsurdur. Etiketinde bu ibareleri yazabilmek için oleik asit içeriği, asitlik değeri ve toplam fenol içeriğinin yanında, etkiden sorumlu olarak gösterilen bazı majör bileşiklerin (oleuropein, tirosol, oleokantal, vb.) de miktarları belirlenmelidir.

Zeytin meyvesinin içindeki sağlık bileşenleri, özel koşullarda zeytinyağının içinde aktarıldığında elde edilen Naturel Sızma Zeytinyağının, Türkiye’de de geçerli olan

Avrupa Farmakopesinde belirtilmiş olan parametreleri (taşıdığı sağlık bileşenlerinin oranları açısından) sağlaması durumunda eczanelerde ve sağlık marketlerinde sağlık amaçlı Gıda Takviyesi olarak satılabilmesi ve ihraç edilebilmesi Türkiye ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, "Sağlık için Zeytinyağı" çalışmalarının Türkiye'de yaygınlaşmasının desteklenmesi ve böylece sağlık etkileri daha güçlü zeytinyağı üretimi alanında Türkiye'nin uluslararası platformda hak ettiği yeri alması sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbaş, L., 2019. *Spilocaea oleagina* (Cast.) Hughes' nın neden olduğu zeytinde halkalı leke hastalığının yaygınlık oranı ile bazı hava koşulları arasındaki ilişki üzerine çalışmalar. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 71 s.
- Aktepe Tangu, N., 2019. Zeytincilikte Islah Çalışmaları. *TÜRKTOB Dergisi*, Sayı:29, 14-17.
- Anonim, 2008. Zırai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt 5. (Editör M. Aydemir) T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. 302 s.
- Anonim, 2011. Zeytin Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı Matbaası, Ankara, 108s.
- Anonim, 2015. Zeytinyağı Üretim Tesisleri İçin Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu.
- Anonim, 2016. Zeytin Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 45s.
- Anonim, 2018a. Neonicotinoid Grubu Aktif Maddelerinin Yasaklanması ve Kısıtlanması Hakkında karar. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı. <https://bku.tarim.gov.tr> > Duyuru > Kaynak Detay (14.10.2019).
- Anonim, 2018b. Türk Farmakopesi – 2017. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK) Yayın No: 21; Cilt V: 4469-4471.
- Anonim, 2019a. Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara. <https://bku.tarim.gov.tr/> (14.10.2019).
- Anonim, 2019b. Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele Desteği. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler/Biyolojik-ve-Biyoteknik-Mucadele-Destegi> (14.10.2019).
- Ant, T., Koukidou, M., Rempoulakis, P., Gong, H.F., Economopoulos, A., Vontas, J. and Alphey, L. 2012. Control of the olive fruit fly using genetics-enhanced sterile insect technique. *BioMed Central Biology*, 10; 1-8.
- Aykut, S.S. 2017. Aydın ili organik zeytin alanlarındaki zararlıların saptanması, önemlilerinin popülasyon değişimleri ve meyvedeki zarar oranları (Yüksek Lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Baccouri, B., Zarrouk, W., Krichene, D., Nouairi, I., Youssef, N., B., Daoud, D. and Zarrouk, M., 2007. Influence of Fruit Ripening and Crop Yield on Chemical Properties of Virgin Olive Oils from Seven Selected Oleasters (*Olea europea* L.), *Journal of Agronomy*, 6, 3, 388-396.
- Bartolini, S., Guerriero, R., Loreti, F., Saponari, M., 2000. Two New Clones of Cultivar "Leccino" *Acta Hort.* 586:225-228
- Bartolucci, P ve Dhakal, B.R., 1999, Prospects For Olive Growing in Nepal, FAO, Kathmandu, TPC/NEP, 6713.
- Bellini, E., Giordani, E. and Parlati, M.V. 2002. Three new olive cultivars obtained by cross-breeding. *Acta Hort.* 586, 221-223.
- Bellini, E., Giordani, E. and Rosati, A. 2008. Genetic improvement of olive from clonal selection to cross-breeding programs, *Adv. Hort. Sci.*, 2008 22(2): 73-86.
- Boulouha, B., 1982. Selection clonal de la Picholine Marocaine. Station Experimentale de la nenera. Marrakech.

- Celano, R., Piccinelli, A. L., Pugliese, A., Carabetta, S., Di Sanzo, R., Rastrelli, L., & Russo, M. (2018). Insights into the analysis of phenolic secoiridoids in extra virgin olive oil. *Journal of agricultural food chemistry* 66(24), 6053-6063.
- Çağatay, N. 2019. Osmanlı İmparatorluğunda Reayadan Alınan Vergi ve Resimler
- Çarkçı, H. Çetinkaya, Ü. Tunalıoğlu, R., 2018, Sofralık Zeytin ve Zeytinyağında Coğrafi İşaretler. VI. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, Sözlü Bildiri. 10-11 Mayıs 2018 İzmir
- Demirel, M. and Kumral, N.A. 2019. "Artificial Intelligence in Integrated Pest Management: AI in IPM," in "Artificial Intelligence and IoT-Based Technologies for Sustainable Farming and Smart Agriculture" (Ed: Tomar P.), baskıda.
- Estes, A. M., Nestel, D., Belcari, A., Jessup, A., Rempoulakis, P. and Economopoulos, A. P., 2012. A basis for the renewal of sterile insect technique for the olive fly, *Bactrocera oleae* (Rossi). *Journal of Applied Entomology*, 136(1□2); 1-16.
- Fabbi, A., Lambardi, M. and Ozden-Tokatli, Y. 2009. Olive breeding. In S. Mohan Jain & P. M. Priyadarshan (Eds.), *Breeding plantation tree crops: Tropical species*. (vol.12) (pp. 423–465). New York, USA: Springer.
- Genc, H. A. 2016. Screening of organophosphate resistance in the acetylcholinesterase gene of field collected olive fruit fly, *Bactrocera oleae* Rossi (Diptera: Tephritidae). *Romanian Biotechnological Letters*, 21(1); 11209-11216.
- Hepdurgun, B., Çeliker, M., Turanlı, T., Ulusal, H., Önen, F., Akdoğan, H., Kızılcım, S., Öder, N. and Ertürk, Y., 2003. Ege Bölgesi'nde Zeytinde Entegre Mücadele Çalışmaları. *Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri*. İzmir, 85-94 s.
- IOC, 2015. Uluslararası Zeytin Konseyi, 46. Danışma Kurulu Toplantısı, Kasım 2015, Madrid.
- IOC, 2019. Uluslararası Zeytin Konseyi, 53. Danışma Kurulu Toplantısı, Kasım 2019, Madrid.
- İrmak, Ş., 2015, Gemlik çeşidi sofralık siyah zeytinlerin muhafazasında yararlanılan farklı yöntemlerin raf ömrü ve kalite üzerine etkileri, Ege Üni. Fen Bil. Enst., Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi
- İrmak Ş., 2017, Salamura Zeytinin Türkiye Ekonomisindeki Yeri, *Tarım Türk Dergisi*, Eylül-Ekim, 67. Sayı
- İrmak, Ş., Kadiroglu, P., Ötles, S., 2017, Evaluation of Olive Preservation Methods on Bioactive Constituents and Antioxidant Properties of Olive Oils, *J Am Oil Chem Soc*. Received: 6 October 2016 / Revised: 24 February 2017 / Accepted: 24 February 2017 © AOCs 2017, DOI 10.1007/s11746-017-2971-5
- İşalmaz, N., Tezcan, H. 2007. Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı'nın Bursa İlindeki Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi*, 27-29 Ağustos 2007, Isparta.
- İyriboz, N. 1968. Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları. *Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları*, İzmir, s.112.
- Kacargil, S. and Karaca, İ. 2016. İzmir'de organik ve konvansiyonel zeytin bahçelerinde zeytinsineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin popülasyon değişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 6(1); 43-51.
- Kaçar, G. and Ulusoy, M. R. 2007. Determination of damage rate of olive moth, *Prays oleae* (Bern.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) on some olive cultivars in Balcalı (Adana). *Çukurova Univ. Journal of Agriculture Faculty*, 22(2); 39-44.
- Kaçar, G. and Ulusoy, M. R. 2011. Doğu Akdeniz bölgesi zeytin bahçelerinde Zeytin fidantırtılı *Palpita unionalis* (Hüb.) (Lepidoptera, Pyralidae)'nin predatör ve parazitoitlerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 52 (2); 175-188.
- Kamal, M., 2008. Report on Plant Breeding and Related Biotechnology Capacity, Global Partnership Initiative for Plant Breeding Capacity Building (GIPB) Rabat, Morocco 62p.
- Kaptan, S., Akşit, T. and Başpınar, H. 2018. Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* (Rossi), Diptera: Tephritidae) Mücadelesinde Uygulanan Biyoteknik Mücadele Yöntemleri. *Zeytin Bilimi*, 8(1); 1-12.
- Kaynaş, N., Yalçınkaya, E., Sütcü, A. R., Fidan, A. E., 1998. Gemlik Zeytininde Klonal Seleksiyon. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın No:111*. Yalova.
- Kılınçer, N., Yiğit, A., Kazak, C., Er, M. K., Kurtuluş, A. and Uygun, N. 2010. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 1(1); 15-60.
- Kırkoğlu, O. and Genç, H., 2018. Zeytin bahçelerinde zeytin güvesi *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae)'nin mücadelesi hakkında çiftçilerin bilinç düzeylerinin belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6; 107-114.
- Koç, E., 2005 19. YY'da Osmanlı Devletinde Tarım, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Yayın-

lanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

Kovancı, B. and Kumral, N. A., 2004. Insect pests in olive groves of Bursa (Turkey). In V International Symposium on Olive Growing 791: 569-576.

Kovancı, B., Kumral, N. A. and Akbudak, B. 2005. Bursa ili Zeytin Bahçelerinde Euphyllura phillyreae Foerster (Homoptera: Aphalaridae)'nin Popülasyon Dalgalanması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1); 1-12.

Kovancı, B., Kumral, N. A. and Akbudak, B. 2006. Bursa İli Zeytin Bahçelerinde Zeytin Fidan Tırtılı, Palpita unionalis (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in popülasyon dalgalanması üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30(1); 23–32.

Köseoğlu, O., 2017, Bölüm 5, Zeytinyağı Üretim Aşamaları, ISBN, 978-605-9175-73-9.

Kumral, N. A. and Kovancı, B. 2004. The effective natural enemies on pests in olive groves of Bursa (Turkey) and the population fluctuations of important species. In V International Symposium on Olive Growing 791: 577-584.

Kumral, N. A., Kovancı, B. and Akbudak, B. 2005. Pheromone trap catches of the olive moth, Prays oleae (Bern.) (Lep., Plutellidae) in relation to olive phenology and degree-day models. Journal of Applied Entomology, 129(7); 375-381.

Kumral, N. A., Kovancı, B. and Akbudak, B. 2007. Life tables of the olive leaf moth, Palpita unionalis (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), on different host plants. J. Biol. Env. Sci, 1(3); 105-110.

Kumral, N.A., Kılıç, G., Selvi, A., Özdemir, B. N., Ünveren, B. E., Bozoğulları, H. İ., Demirel, H., Balta, P., Pat, S. and Koçak, U. D., 2017. A survey study: pest problems and pest management strategies of farmers in Bursa province (Turkey). In VIII International Scientific Agriculture Symposium, "Agrosym 2017", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 2017. Book of Proceedings (pp. 1421-1426). Faculty of Agriculture, University of East Sarajevo.

Lavee, S., Avidan, B. and Ben-Ari, G. 2014. Trends in Breeding New Olive Varieties in

Leitao, F. A., Serrano, J. F., Potes, M. F., 1996. Studies on Clonal Selection of Olive cv. "Negrinha" in Province of Tras Os Montes. Olivea No 62:38–45.

Leon, L. and De la Rosa, R. 2007. Breeding for Early Bearing in Olive . Hortscience, 42(3):499–502.

León, L., de la Rosa, R., Barranco, L., Rallo, D. 2004. Ten Years of Olive Breeding In Córdoba (Spain). XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics. Acta Horticulturae, 663 (2), 747-750

Margaritopoulos, J. T., Skavdis, G., Kalogiannis, N., Nikou, D., Morou, E., Skouras, P.J., Tsitsipis, J.A. and Vontas, J., 2008. Efficacy of the pyrethroid alpha cypermethrin against Bactrocera oleae populations from Greece, and improved diagnostic for an iAChE mutation. Pest Management Science: formerly Pesticide Science, 64(9); 900-908.

Mertoğlu, G. and Kumral, N. A. 2016. Economic evaluation of different insecticide applications for control of the olive moth, Prays oleae (Bern.), in 'Gemlik' olive trees. In VIII International Olive Symposium 1199; 177-182.

Nizamlioğlu, K. and Gökmen, N. 1964. Türkiye'de zeytine zarar veren böcekler. Yenilik Basımevi, İstanbul, 160 s.

Oktar, A., 1988. Önemli Zeytin Çeşitlerinin Yağ Miktarı ve Yağ Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Sonuç Raporu, Yayın No: 47, İzmir, 37s

Özdoğan, D., Tunalıoğlu, R., 2019. Türkiye'de Zeytinyağında Kalite ve Markalaşmanın İncelenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2019;16 (1):35-43 — doi: 10.25308/aduziraat.507494.ISSN 1304–7787.2004–2019 35, Aydın

Özkaya, F. D., Özkaya, M. T., Tunalıoğlu, R., Bayar, R., & Tunalıoğlu, E. (2018). Anadolu'da Zeytin ve Zeytinyağılı Yemekler Rotası (Olive and Olive Oil Food Routes in Anatolia). Journal of Tourism and Gastronomy Studies. 6/Special issue3 (2018) 263-274

Özkaya, M.T. 2019. Zeytin Ağacının Taksonomisi. Apelasyon Dergisi, Mart 2019 / Sayı: 64. <http://apelasyon.com/Yazi/973-zeytin-agacinin-taksonomisi>

Padula, G., Rosati, A., Pandolfi, S., Giordani, E., Bellini, E., Mennone, C. and Pannelli, G. 2006. Fatty Acid Composition of Oils from Olive Selections Derived from a Breeding Program and Cultivated in Meta-ponto and Spoleto. In "Biotechnology and quality of Olive Tree Products around the Mediterranean Basin", Olivebioteq Proceedings Marsala, Italy, Volume 1: 187190.

Pala, Y., Nogay, A., Damgacı, E. and Altın, M. 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 84 s.

- Rallo, L., 1995. Selection and Breeding of Olive in Spain. *Olivae* No 59:46–53.
- Rempoulakis, P. and Nestel, D. 2012. Dispersal ability of marked, irradiated olive fruit flies [*Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae)] in arid regions. *Journal of Applied Entomology*. 136(3):171-180.
- Rooney-Latham, S., L.L. Gallegos, P.M. Vossen and W.D. Gubler, 2013. First Report of *Neofabraea alba* Causing Fruit Spot on Olive in North America. *Plant Dis.* 97(10):1381.
- Scaramuzzi, F. and Roselli, G. 1986. Olive Genetic Improvement. *Olea*, 17: 7-17.
- Serrano, J. M.F., 1990. Clonal Selection in Portuguese Olive Varieties. *Acta Hort.* 286:53–56.
- Sevim, D., 2015. Zeytinyağı Üretimi ve Domat Zeytinyağı, Zeytin Üreticileri Toplantısı Bildiriler Kitabı, S 45-58.
- Sevim, D., 2017, Bölüm 5, Zeytinyağı Üretim Aşamaları, ISBN, 978-605-9175-73-9.
- Simon, J. Y. 2014. The toxicology and biochemistry of insecticides. CRC press.
- Suares, M. P., Lopez-Livbares, E. P., Cantero, M. L., Ordovas, J., 1990. Clonal Selection on "Manzanilla de Sevilla". *Acta Hort.* 286:117–119.
- Topuz, H. and Durmusoglu, E. 2012. Farklı hasat zamanlarının *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790) (Diptera: Tephritidae) zararlarıyla, zeytinyağı verim ve kalitesine etkileri. *Türk. Entomol. Derg.*, 36(3); 345-362.
- Tunalıoğlu, R. 2010. Türkiye Zeytinciliği ve Pazarlama Politikaları: 2000-2010, Tarım 2015, Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu, Yaşar Üniversitesi, Türkiye, Bildiriler Kitabı, s: 143 – 153, 29 Mayıs 2009, İzmir,
- Tunç, C., Onoğur, E. 2013. Güncel veriler ile zeytin halkalı leke hastalığı, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28(2): 44-59.
- Tüfekli, M. and Ulusoy, M. R., 2011. Adana ve Mersin ili zeytin bahçelerinde Zeytin pamuklubiti [*Euphyllura straminea* Loginova (Hemiptera: Psyllidae)]'nin parazitoit ve predatörleri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2(1); 49-54.
- Türk Gıda Kodeksi, 2017, Yemeklik Zeytinyağı ve Pirina Yağı Tebliği (R.Gazete: 17.09.2017-30183 Tebliğ No: 2017/26).
- Tzanakakis, M. E. 2003. Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: a review. *Netherlands Journal of Zoology*, 52(2/4): 87-224.
- UZK, 1991, Zeytinyağı Kalitesinin İyileştirilmesi, Yağ Teknolojisi Deneme Enstitüsü, İtalya
- UZZK, 2019. 2019-2010 Üretim Sezonu Sofralık Zeytin ve Zeytinyağı Rekoltesi Ulusal Resmi Tespit Heyeti Raporu
- ZAE Sektör Raporu, 2016, Türkiye Zeytincilik Sektör Raporu, ISBN: 978-605-9175-57-9.

SÜS BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Soner KAZAZ¹ Tuğba KILIÇ² Ezgi DOĞAN³
Yeşim YALÇIN MENDİ⁴ Özgül KARAGÜZEL⁵

ÖZET

Dünyada süs bitkileri üretim alanları 2009-2017 arasındaki son 9 yılda %17.75 oranında artış göstererek 1 milyon 788 bin 567 ha'a, üretim değeri ise yine aynı dönemde %46.44 oranında artarak 65 milyar 208 milyon 500 bin Euro'ya ulaşmıştır. Süs bitkileri ürün grupları arasında üretim alanı bakımından en büyük payı dış mekan süs bitkileri (1 milyon 96 bin 833 ha) alırken, üretim değerinde en büyük payı ise kesme çiçek+iç mekan süs bitkileri (35 milyar 500 milyon Euro) almıştır. 2018 yılı verilerine göre, dünya süs bitkileri ihracatı 22 milyar 331 milyon 15 bin dolar olup, bunda en büyük payı %47.90 ile tek başına Hollanda almıştır. Aynı yılın verilerine göre, dünya süs bitkileri ithalatı 20 milyar 970 milyon 67 bin dolar olup, ithalatta en büyük payı Almanya (%16.20), Hollanda (%11.96) ve ABD (%11.61) almıştır.

Türkiye'de süs bitkileri üretim alanları 2009-2018 arasındaki son 10 yılda %37.89 oranında artarak 51 bin 802 da'a ulaşmıştır. Ürün grupları arasında üretim alanı bakımından en büyük payı dış mekan süs bitkileri (%72.79) alırken, iller bazında İzmir (%31.37), Sakarya (%20.86) ve Antalya (%11.50) en fazla üretim alanına sahip illerdir. Türkiye'nin süs bitkileri ihracatı 2010-2018 yılları arasındaki son 9 yılda %43.06 oranında artarak 71 milyon 231 bin 156 dolara ulaşmış ve bu değerle dünya süs bitkileri ihracatında 30. sırada yer almıştır. Aynı dönemde süs bitkileri ithalatımız ise %39.82 oranında artış göstererek 60 milyon 940 bin 520 dolara yükselmiş ve bu değerle dünya süs bitkileri ithalatında 39. sırada yer almıştır. 2018 yılı verilerine göre, süs bitkileri ihracatımızda en büyük payı 34.147.782 dolar (%47.94) değer ile kesme çiçekler alırken, aynı yılın verilerine göre süs bitkileri ithalatımızda en yüksek payı 27.633.597 dolar değer ile dış mekan süs bitkileri (%45.35) ve 18.086.065 dolar değer ile iç mekan süs bitkileri (%29.68) almıştır. Türkiye süs bitkileri ihracatının %65.45'ini sadece üç ülkeye [Hollanda (%35.33), İngiltere (%17.17) ve Almanya (%12.96)] gerçekleştirirken, süs bitkileri ithalatını ağırlık olarak Hollanda (%48.77), İtalya (%20.36) ve İspanya (%7.61)'dan gerçekleştirmiştir.

Küreselleşme ile birlikte dünyada rekabetin giderek arttığı günümüzde ülkemiz süs bitkileri sektöründe; jeopolitik ve jeostratejik konumu nedeniyle birçok pazar için köprü işlevi görmesi ve diğer rakip üretici ülkelere göre önemli stratejik avantajlara sahip olması, yıl boyu üretime olanak sağlayacak farklı ve uygun iklim koşullarını barındırması, genç, dinamik ve yeniliğe açık nüfus varlığı ile genç ve dinamik sektör yapısı, zengin biyoçeşitliliği, sera ısıtmasında kullanılacak jeotermal enerji kaynaklarının varlığı başta olmak üzere çok sayıda avantaja sahiptir. Bunun yanı sıra; ticareti yapılan yerli çeşitlerin olmaması, bitkisel materyal ve diğer üretim girdilerinde dışa bağımlılığı, üretim planlamasının olmaması, ürün bazında uzmanlaşmaya gidilememesi, kayıt dışı üretim, geleceğe yönelik Ar-Ge politikasının

¹ Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

² Araş.Gör. Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat

³ Araş.Gör. Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bingöl

⁴ Prof.Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

⁵ Dr. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

oluşturulamaması, enerji giderlerinin yüksek olması, kümelenme ve arazi sorunu, ithalat baskısı, işletmelerin çoğunluğunun küçük ölçekli olması ve bunların teknoloji kullanımındaki yetersizlikleri başta olmak üzere çok sayıda sorun yaşanmaktadır. Ülkemiz sahip olduğu avantajları iyi değerlendirebilir ve karşılaşılan sorunları da hızlıca çözüme kavuşturabilirse gelecekte dünya süs bitkileri sektöründe söz sahibi ülkeler arasında yer alabilir.

Bu çalışmada, dünya ve Türkiye’de süs bitkilerinin üretim alanları, üretim değeri ve dış ticareti ile biyoteknoloji kullanımı hakkında bilgi verilmiş, ülkemiz süs bitkileri sektörünün GZFT analizi yapılmış, sektörün sorunları ve sorunlara yönelik olarak çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Süs bitkileri, dünya, Türkiye, üretim, ihracat, ithalat, sorunlar

1. DÜNYADA SÜS BİTKİLERİ ÜRETİMİ

1.1. Üretim Alanları

Süs bitkileri; estetik, fonksiyonel ve ekonomik amaçlarla yetiştirilen dekoratif bitkiler olarak tanımlandığı gibi, gonca, çiçek, meyve, yaprak, dal veya formları ile görsel etkinlik sergileyen veya bu özellikleri ile ön plana çıkan bitkiler olarak da tanımlanmaktadır. Süs bitkileri dünyada; kesme çiçekler, dış mekan ve iç mekan (saksılı) süs bitkileri olmak üzere 3 gruba ayrılırken, ülkemizde kullanım amaçlarına göre süs bitkileri; kesme çiçekler, dış mekan süs bitkileri, iç mekan süs bitkileri ve doğal çiçek soğanları olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır. Dünyada yapılan sınıflandırmada çiçek soğanları, dış mekan süs bitkileri grubunda çok yıllık bitkiler içerisinde yer almaktadır.

Dünyada süs bitkileri üretim alanları 2009-2017 yılları arasındaki son 9 yılda %17.75 oranında artış göstererek 2017 yılında 1 milyon 778 bin 567 ha’ya ulaşmıştır. Kıtalar arasında Asya-Pasifik 1 milyon 304 bin 236 bin ha alan ve %72.92’lik payla süs bitkileri üretim alanlarında lider konumunda olup, bunu 209.462 ha alan ve %11.71’lik payla Kuzey Amerika izlemektedir (Çizelge 1). Süs bitkileri üretim alanları ürün gruplarına göre değerlendirildiğinde, dış mekan süs bitkileri 1.110.000 ha alan ile ilk sırada yer alırken, 650.000 ha alan ile kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri izlemektedir. 2009-2017 yılları arasında dünyada dış mekan süs bitkileri üretim alanları %42.60 oranında artış gösterirken, kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri üretim alanları %7.46, çiçek soğanları üretim alanları ise %25.25 oranında azalmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Dünya Süs Bitkileri Üretim Alanlarının Kıtalara Göre Değişimi

Kıtalar	ÜRÜN GRUPLARI						SÜS BİTKİLERİ		Değişim (2009-2017)	
	Kesme Çiçek ve İç Mekan Süs Bitkileri (Ha)		Dış Mekan Süs Bitkileri (Ha)		Çiçek Soğanları (Ha)		Toplam Alan (Ha)			
	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017	Alan (Ha)	Alan (%)
Avrupa	48.705	60.000	99.970	115.000	30.328	23.000	179.003	198.000	18.997	10,61
Orta Doğu	4.026	6.200	1.968	3.626	54	43	6.048	9.869	3821	63,18
Afrika	7.604	18.000	-	-	-	-	7.604	18.000	10.396	136,72
Asya/Pasifik	523.829	486.600	449.690	814.633	5.363	3.003	978.882	1.304.236	325.354	33,24
Kuzey Amerika	21.067	30.200	203.346	176.741	2.472	2.521	226.885	209.462	-17.423	-7,68
Orta ve Güney Amerika	97.152	49.000	23.417	-	-	-	120.569	49.000	-71.569	-59,36
Toplam	702.383	650.000	778.391	1.110.000	38.217	28.567	1.518.991	1.788.567	269.576	17,75

Çizelge 2. Dünya Süs Bitkileri Üretim Alanlarının Yıllara ve Ürün Gruplarına Göre Değişimi

Ürün Grubu	Yıllar (Ha)									Değişim (2009-2017) (%)
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Kesme Çiçek ve İç Mekan Süs Bitkileri	702.383	560.000	572.000	652.000	620.000	620.000	650.000	654.861	650.000	-7,45
Dış Mekan Süs Bitkileri	778.391	839.710	888.727	892.939	1.040.000	1.069.000	1.070.000	1.096.833	1.110.000	42,6
Çiçek Soğanları	38.217	32.924	28.404	28.428	28.828	29.734	30.066	26.590	28.567	-25,25
Toplam	1.518.991	1.432.634	1.489.131	1.573.367	1.688.828	1.718.734	1.750.066	1.778.284	1.788.567	17,75

1.2. Üretim Değeri

Dünyada süs bitkileri üretim değeri son 9 yılda %46.44 oranında artış göstererek 2017 yılında 65 milyar 208 milyon 500 bin euro'ya yükselmiştir. Asya/Pasifik kıtası %44.83'lük pay ve 29 milyar 233 milyon euro değer ile dünyada en fazla süs bitkileri üretim değerine sahip olan kıta olup bunu %33.86'lık pay ve 22 milyar 76 milyon 500 bin euro değer Avrupa kıtası izlemektedir (Çizelge 3). Dünya süs bitkileri üretim değeri ürün gruplarına göre değerlendirildiğinde, kesme çiçekler ve iç mekan süs bitkileri 35 milyar 500 milyon euro üretim değeriyle ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Dünya Süs Bitkileri Üretim Değerinin Kıtalara Göre Değişimi

Kıtalar	ÜRÜN GRUPLARI (x milyon Euro)						SÜS BİTKİLERİ (x milyon Euro)		Değişim (2009-2017) (%)
	Kesme Çiçek ve İç Mekan Süs Bitkileri		Dış Mekan Süs Bitkileri		Çiçek Soğanları		Toplam		
	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017	%
Avrupa	10.843	11.000	5.581	10.500	573,5	576,5	16.997,50	22.076,50	29,88
Orta Doğu	220	-	-	-	8	-	228	-	-
Afrika	634	1.000	-	-	-	-	634	1.000,0	57,73
Asya/Pasifik	7.608	15.000	3.962	14.156	102,27	77	11.672,27	29.233,0	150,45
Kuzey Amerika	5.450	5.500	8.107	4.344	-	55	13.557	9.899,0	-26,98
Orta ve Güney Amerika	1.441	3.000	-	-	-	-	1.441	3.000,0	108,19
Toplam	26.196	35.500	17.650	29.000	683,77	708,5	44.529,77	65.208,50	46,44

Çizelge 4. Dünya Süs Bitkileri Üretim Değerinin Yıllara ve Ürün Gruplarına Göre Değişimi

Ürün Grubu	Yıllar (x milyon Euro)										Değişim (2009-2017) (%)
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
Kesme Çiçek ve İç Mekan Süs Bitkileri	26.196	26.500	26.500	28.000	32.000	30.000	35.000	35.500,0	35.500,0	35,52	
Çiçek Soğanları	683,77	681,77	723,77	676,7	708,5	735,5	708,5	708,5	708,5	3,62	
Dış Mekan Süs Bitkileri	17.650	20.352	21.057	21.407	21.000	23.000	29.000	29.000,0	29.000,0	64,31	
Toplam	44.529,77	47533,77	48.280,77	50.083,7	53.708,5	53.735,5	64.708,5	65.208,5	65.208,5	46,44	

1.3. Dış Ticaret

1.3.1. İhracat

Dünya süs bitkileri ihracatı 2009-2018 yılları arasındaki son 10 yılda %14.40 artarak 2018 yılında 22 milyar 331 milyon 15 bin dolara ulaşmıştır. Hollanda 10 milyar 697 milyon 334 bin dolar değer ve %47.90'lık pay ile dünya süs bitkileri ihracatında lider konumundadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Dünya Süs Bitkileri İhracatının Yıllara ve Ülkelere Göre Değişimi

Ülkeler	Yıllar (x 1000 Dolar)								Pay (2018) (%)	Değişim (%) (2009-2018)
	2009	2013	2014	2015	2016	2017	2018			
Hollanda	10.287.430	10.715.208	10.966.397	9.186.913	9.732.874	10.137.050	10.697.334	47,90	3,98	
Kolombiya	1.055.750	1.344.652	1.386.108	1.308.583	1.328.138	1.417.127	1.447.877	6,48	37,14	
Almanya	886.850	1.111.287	1.113.281	941.209	1.012.532	1.057.083	1.135.374	5,08	28,02	
İtalya	806.380	895.900	882.001	772.899	833.914	939.416	1.047.220	4,69	29,87	
Ekvator	549.050	841.159	922.210	824.453	806.932	890.537	858.623	3,84	56,38	
Belçika	791.570	1.003.866	901.961	592.923	603.055	605.973	706.056	3,16	-10,80	
Kenya	479.400	537.952	621.599	527.756	555.814	595.627	625.784	2,80	30,53	
Danimarka	615.810	651.536	58.515	464.315	476.830	491.731	496.509	2,22	-19,37	
İspanya	281.910	347.832	396.544	316.596	360.082	409.098	480.799	2,15	70,55	
ABD	405.440	417.632	421.387	411.245	427.109	447.246	460.216	2,06	13,51	
Kanada	264.770	305.553	333.455	346.062	366.272	392.366	423.506	1,90	59,95	
Çin	188.270	275.439	409.950	299.686	330.000	338.468	379.741	1,70	101,70	
Etiyopya	150.590	187.591	198.701	217.502	216.156	221.928	267.291	1,20	77,50	
Polonya	145.420	161.75	148.325	136.093	135.115	141.191	225.611	1,01	55,14	
Tayvan	113.290	190.583	206.076	195.574	194.317	20.384	217.554	0,97	92,03	
Fransa	207.380	175.583	179.799	148.366	154.174	165.214	197.711	0,89	-4,66	
Diğerleri	2.290.960	2.721.302	3.029.209	2.295.486	2.414.857	2.765.473	2.663.809	11,93	16,27	
Toplam	19.520.270	21.723.075	22.027.193	18.849.568	19.813.056	20.894.721	22.331.015	100,00	14,40	

Dünya süs bitkileri ihracatı ürün gruplarına göre değerlendirildiğinde (Çizelge 6), iç ve dış mekan süs bitkileri olarak bilinen canlı bitkiler 10 milyar 116 milyon 161 bin dolar değer ve %45.48'lik pay ile ilk sırada yer alırken bu ürün grubunu 9 milyar 6 milyon 581 dolar değer ve %40.49'luk pay ile kesme çiçekler izlemektedir.

Çizelge 6. Dünya Süs Bitkileri İhracatının Ürün Grupları ve Yıllara Göre Değişimi

Ürün Grubu	Yıllar (x 1000 Dolar)					Pay (2018) (%)	Değişim (2014-2018) (%)
	2014	2015	2016	2017	2018		
Çiçek Soğanları (GTİP NO: 0601)	1.989.742	1.652.278	1.714.514	1.778.675	1.795.454	8,07	-9,76
Canlı Bitkiler (İç Mekan ve Dış Mekan Süs Bitkileri) (GTİP NO: 0602)	9.389.967	8.015.282	8.437.738	9.138.733	10.116.162	45,48	7,73
Kesme Çiçekler (GTİP NO: 0603)	9.322.109	7.968.352	8.344.731	8.631.511	9.006.581	40,49	-3,38
Bitki yaprakları, dalları vb. diğer kısımları, yeşillikler, süs amaçlı yosun ve likenler (GTİP NO: 0604)	1.173.613	1.094.705	1.151.796	1.247.833	1.323.318	5,95	12,76

1.3.2. İthalat

Dünya süs bitkileri ithalatı son 10 yılda %20.02 oranında artış göstererek 2018 yılında 20 milyar 970 milyon 67 bin dolara ulaşmıştır. Süs bitkileri ithalatında Almanya %16.20'lik pay ve 3 milyar 397 milyon 781 bin dolar değerle dünyada en fazla süs bitkileri ithal eden ülke konumunda olup, bunu %11.96'lık pay ve 2 milyar 508 milyon 541 bin dolar ile Hollanda izlemektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Dünya Süs Bitkileri İthalatının Yıllara ve Ülkelere Göre Değişimi

Ülkeler	Yıllar (x 1000 Dolar)							Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2009-2018)
	2009	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Almanya	3.521.590	3.466.170	3.511.409	2.951.689	3.031.900	3.212.927	3.397.781	16,20	-3,52
Hollanda	1.902.550	1.993.179	2.118.742	2.153.110	2.262.071	2.356.822	2.508.541	11,96	31,85
ABD	1.578.540	1.912.913	1.967.406	2.011.797	2.164.141	2.277.851	2.435.236	11,61	54,27
İngiltere	1.475.850	1.699.417	1.839.178	1.631.478	1.591.902	1.550.522	1.755.015	8,37	18,92
Fransa	1.533.560	1.322.119	1.291.949	1.107.016	1.152.602	1.212.337	1.311.068	6,25	-14,51
İtalya	661.270	655.861	662.922	592.637	580.014	619.597	611.748	2,92	-7,49
Japonya	542.930	643.761	605.622	553.32	582.834	585.911	606.016	2,89	11,62
Rusya	662.610	960.763	850.405	718.032	577.756	567.911	599.095	2,86	-9,59
İsviçre	531.320	642.641	632.818	547.920	557.080	560.400	593.951	2,83	11,79
Belçika	651.670	735.926	680.933	393.233	443.315	446.282	504.855	2,41	-22,53
Polonya	294.910	299.067	315.172	262.805	262.146	300.924	446.202	2,13	51,30
Avusturya	439.710	470.583	482.474	399.933	360.176	381.643	440.046	2,10	0,08
Kanada	341.950	406.216	403.177	382.658	376.65	409.256	423.976	2,02	23,99
Belarus	-	-	44.784	42.208	116.617	262.319	377.309	1,80	-
Danimarka	310.950	319.651	335.55	314.194	329.464	337.245	362.373	1,73	16,54
İsveç	283.080	345.908	346.959	264.335	274.594	288.344	300.436	1,43	6,13
Diğerleri	2.740.250	3.582.210	4.033.031	3.939.508	4.068.961	4.155.316	4.296.419	20,49	56,79
Toplam	17.472.740	19.456.385	19.742.197	17.670.345	18.238.956	19.263.288	20.970.067	100,00	20,02

Dünya süs bitkileri ithalatı ürün gruplarına göre değerlendirildiğinde, en fazla ithalatı yapılan ürün grubu %43.07'lik pay ve 8 milyar 876 milyon 260 bin dolar değer ile kesme çiçekler olup bunu %42.16'lık pay ve 8 milyar 688 milyon 685 bin dolar değer ile canlı bitkiler izlemektedir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Dünya Süs Bitkileri İthalatının Ürün Grupları ve Yıllara Göre Değişimi

Ürün Grubu	Yıllar (x 1000 Dolar)					Pay (2018) (%)	Değişim (2014-2018) (%)
	2014	2015	2016	2017	2018		
Çiçek Soğanları (GTİP NO: 0601)	1.796.355	1.587.703	1.551.524	1.672.109	1.760.935	8,55	-1,97
Canlı Bitkiler (İç Mekan ve Dış Mekan Süs Bitkileri) (GTİP NO: 0602)	7.778.225	6.938.944	7.181.778	7.830.516	8.688.685	42,16	11,71
Kesme Çiçekler (GTİP NO: 0603)	8.552.540	7.679.501	7.870.355	8.165.542	8.876.260	43,07	3,79
Bitki yaprakları, dalları vb. diğer kısımları, yeşillikler, süs amaçlı yosun ve likenler (GTİP NO: 0604)	1.206.487	1.108.581	1.109.164	1.175.166	1.281.865	6,22	6,25

2. TÜRKİYE'DE SÜS BİTKİLERİ ÜRETİMİ

2.1. Üretim Alanları

Türkiye'nin süs bitkileri üretim alanları son 20 yılda %259.45 oranında artış göstererek 2018 yılında 51.802,64 da'a ulaşmıştır. 2018 yılı verilerine göre ürün grupları arasında üretim alanı bakımından en yüksek payı %72.79'luk oran ile dış mekan süs bitkileri almıştır. 1999-2018 yılları arasında ürün grupları arasında üretim

alanı bakımından da en büyük değişim %561.13 oranında artışla yine dış mekan süs bitkilerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Süs Bitkileri Üretim Alanlarının Ürün Grupları ve Yıllara Göre Değişimi

Ürün Grubu	Yıllar (Da)										Pay (%) (2018)	Değişim (%) (1999-2018)
	1999	Pay (%) (1999)	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2018		
Kesme Çiçekler	7.957,00	55,21	13.310,00	13.282,30	15.434,00	11.068,65	10.746,81	11.426,16	11.348,37	11.520,22	22,24	49,81
Dış Mekan Süs Bitkileri	5.642,90	39,16	11.809,70	15.339,10	19.611,00	34.526,00	32.721,17	32.693,09	36.663,07	37.706,97	72,79	561,13
İç Mekan Süs Bitkileri	541,20	3,76	785,40	1.249,50	1.769,00	1.127,00	1.105,00	1.465,38	1.650,71	2.081,52	4,02	284,61
Doğal Çiçek Soğanları	270,40	1,88	471,50	651,80	755,00	788,00	552,80	612,59	426,885	493,93	0,95	82,67
Toplam	14.411,50	100,00	26.376,60	30.522,70	37.569,00	47.509,65	45.125,78	46.197,22	50.089,04	51.802,64	100,00	259,45

Süs bitkileri üretim alanları iller bazında incelendiğinde (Çizelge 10), 2018 yılı verilerine göre ülkemizde en fazla süs bitkileri üretim alanına sahip olan il %31.37'lik pay ve 16.251,42 da alan ile İzmir olup, bunu %20.86'lık pay ve 10.806.16 da alan ile Sakarya ili izlemektedir.

Çizelge 10. Süs Bitkileri Üretim Alanlarının Yıllara ve İllere Göre Değişimi

İller	Yıllar (Alan; Da)							Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	1999	2005	2009	2013	2015	2017	2018		
İzmir	4.631,40	7.208,40	8.016	10.669,30	14.346,90	15.458,50	16.251,42	31,37	52,32
Sakarya	896,5	3.698	7.034	12.543,50	10.517,20	10.995,80	10.806,16	20,86	-13,85
Antalya	2.335,80	5.490	5.058	5.636,90	5.509,50	5.497,50	5.959,14	11,50	5,72
Yalova	2.222	4.444	4.541	2.709,90	2.772,80	3.208,90	3.559,93	6,87	31,37
Bursa	468,2	1.333,90	3.220	3.169,70	2.838,70	2.891,50	2.989,44	5,77	-5,69
İstanbul	-	-	-	496,00	339,10	514,80	554,95	1,07	11,88
Adana	-	-	-	190,56	452,00	1.485,00	1.500,00	2,90	687,15
Mersin	-	-	-	510,66	474,61	527,35	860,50	1,66	68,51
Manisa	-	-	-	764,10	868,11	912,64	924,74	1,79	21,02
Balıkesir	-	-	-	478,8	493,6	495,7	530,70	1,02	10,84
Edirne	-	-	-	2500	2500	2500	2.500,00	4,83	0,00
Isparta	-	-	-	485,5	531	633	646,00	1,25	33,06
Kocaeli	-	-	-	657,85	618,5	661	672,00	1,30	2,15
Konya	-	-	-	1506,8	942,46	832	832,00	1,61	-44,78
Muğla	-	-	-	297,77	352,37	489,63	481,63	0,93	61,75
Samsun	-	-	-	651,22	636,84	635,02	635,02	1,23	-2,49
Tokat	-	-	-	379,85	376,4	435,9	426,40	0,82	12,25
Diğerleri	3.857,60	4.202,30	9.700,00	1.477,31	1.627,12	1.914,79	1.672,62	3,23	13,22
Toplam	14.411,50	26.376,60	37.569,00	45.125,72	46.197,21	50.089,03	51.802,64	100,00	14,80

2013-2018 arasındaki son 6 yılda iller bazında üretim alanları bakımından en fazla değişim %687.15'lik artış ile Adana ilinde yaşanmıştır (Çizelge 10).

2.2. İhracat

Süs bitkileri uluslararası gümrüklerde HS kodu (Harmonize Sistem), ülkemizde ise GTİP (Gümrük Tarife İstatistik Pozisyon Numarası) olarak da bilinen kodlar üzerinden işlem görmektedir. GTİP, ülkemizde Gümrük Tarife Cetveli'nde 12'li koda verilen isimdir. Resmi adı Armonize Mal Tanımı ve Kodlama Sistemi (The Harmonized Commodity Description and Coding Systems) olan Armonize Sistem, uluslararası ticarete konu olan tüm mallar için kullanılan uluslararası bir ticari sınıflandırma sistemidir. Süs bitkilerininin 12'li GTİP kodları Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Süs Bitkilerinin 12'li GTİP Kodları

Ürün Grubu	GTİP NO (HS12)	Ürün Adı
Çiçek Soğanları	060110100000	Sümbül soğanı; dinlenme halinde
	060110200000	Nergis soğanı; dinlenme halinde
	060110300000	Lale soğanı; dinlenme halinde
	060110400000	Glayöl soğanı; dinlenme halinde
	060110901000	Diğer çiçeklerin soğanı; dinlenme halinde
	060110909000	Yumrular, yumrulu kökler, küçük soğanlar, sürgün başları ve rizomlar (dinlenme halinde)
	060120300011	Orkide soğanları
	060120300012	Sümbül soğanı; sürgün vermiş/çiçeklenmiş
	060120300013	Nergis soğanı; sürgün vermiş/çiçeklenmiş
	060120300014	Lale soğanı; sürgün vermiş/çiçeklenmiş
	060120901011	Glayöller; sürgün vermiş, çiçeklenmiş
	060120901019	Diğer çiçek soğanları; sürgün vermiş/çiçeklenmiş
060120909000	Diğer yumru, yumrulu kök, küçük soğan vs. (sürgün vermiş/çiçeklenmiş)	
Canlı Bitkiler	060210900000	Diğer köklendirilmemiş çelik ve daldırmalar
	060230000000	Rhododendronlar ve açelyalar; aşılı veya aşısız
	060240000000	Gül çelikleri, daldırmaları veya köklendirilmiş; aşılı veya aşısız
	060290450011	Diğer ağaç ve çalıların köklendirilmiş çelikleri
	060290450012	Diğer ağaç ve çalıların köklendirilmiş fidanları
	060290460000	Canlı açık hava ağaç ve çalıları (meyve ve orman ağaç/fide/çelikleri HARİÇ); çıplak kökleriyle birlikte olanlar
	060290470000	Kozalaklı ve yaprak dökmeyen açık hava canlı ağaçları (çıplak kökleriyle birlikte olanlar HARİÇ)
	060290480000	Canlı açık hava diğer ağaç ve çalıları (çıplak kökleriyle birlikte olanlar HARİÇ)
	060290490000	Diğer ağaç ve çalıların köklendirilmemiş çelik ve fidanları
	060290500000	Diğer açık hava bitkileri
	060290700011	Oda bitkilerinin köklendirilmiş çelikleri (kaktüsler hariç)
	060290700012	Oda bitkilerinin köklendirilmiş fidanları (kaktüsler hariç)
060290910000	Oda bitkileri; tomurcuklu/çiçek açmış çiçekler (kaktüsler hariç)	
060290990000	Diğer oda bitkileri	
Kesme Çiçekler	060311000000	Güller (taze)
	060312000000	Karanfiller (taze)
	060313000000	Orkideler (taze)
	060314000000	Krizantemler (taze)
	060315000000	Zambaklar (Lilium spp.) (taze)
	060319100000	Glayöller (diğer hallerde)
	060319200000	Düğün çiçeği (taze)
	060319700000	Buket yapmaya elverişli veya süs amacına uygun kesme diğer çiçek ve tomurcuklar (taze)
	060319800000	Diğer taze çiçekler
	060390000000	Buket yapmaya elverişli/kesme çiçek ve tomurcuklar (diğer hallerde)
Bitki Yaprakları, Dalları vb.	060420190000	Diğer yosunlar ve likenler (taze)
	060420400000	İğne yapraklı ağaçların dalları (taze)
	060420900019	Buket yapmaya elverişli diğer bitki yaprakları ve dalları (taze)
	060490110000	Ren geyiği likeni (kuru)
	060490190000	Diğer yosunlar ve likenler (kuru)
	060490910000	Buket yapmaya elverişli diğer bitki yaprakları ve dalları (sadece kurutulmuş)
	060490990000	Buket yapmaya elverişli diğer bitkilerin kuru yaprakları ve dalları (boyanmış/ağartılmış/emprenye edilmiş)
Çiçek Tohumları	120929800018	Diğer yem bitkilerinin tohumları
	120930000000	Genellikle çiçekler için yetiştirilen otsu bitkilerin tohumları
	120999910000	Genellikle çiçekleri için yetiştirilen bitkilerin tohumları (1209.30 00 00 00 hariç)

Gümrük Tarife Cetvelinde HS2, HS4, HS6, HS8 ve HS12 olmak üzere 2,4,6,8 ve 12 kod bulunmaktadır. Her ülkenin tarife cetvelindeki 2'li, 4'lü ve 6'lı kodları tüm dünyada aynıdır. Diğer bir ifadeyle, bu kodlar tüm dünyada aynı ürünü ifade etmektedir. Armonize Sistem'de 6'lı koddan sonraki bölümleri, ülkeler kendi ihtiyaçlarına göre daha detaylı istatistik almak ve gümrük vergilerini ürün bazında net olarak belirlemek için detaylandırabilmektedir. Ülkemizde de ürünler, ürün detaylarını ortaya koymak için 12'li kodla sınıflandırılmaktadır. Ülkemizde süs bitkilerinin ihracat ve ithalatında yıllardır 4'lü GTİP kodları dikkate alınmıştır. Ancak 4'lü GTİP kodları incelendiğinde süs bitkileri dışındaki bazı ürünlerinde aynı 4'lü GTİP kodu içerisinde yer aldığı görülmektedir. 0602 GTİP kodu (Canlı Bitkiler) altında Asma çelikleri ve daldırmalar, mantar miselleri, ananas fidanı, sebze ve çilek fideleri ile aşılı veya aşısız meyve fidanları, 0601 GTİP kodu (Çiçek Soğanları) içerisinde ise Hindiba bitkisi ve kökleri ülkemizde yıllardır süs bitkileri dış ticaret verileri içerisinde değerlendirilmiştir. Oysa bu ürünler süs bitkisi olarak değerlendirilmemektedir. Ülkemizin süs bitkileri dış ticaret verilerinde karşılaşılan diğer bir sorun ise, 1209 GTİP koduyla bilinen Çiçek ve Çim Tohumlarına yıllardır yer verilmemesidir. Belirtilen nedenlerle ülkemizde süs bitkilerine yönelik dış ticaret verilerinin sağlıklı olarak değerlendirilebilmesi için mutlaka 12'li GTİP kodlarının dikkate alınması ve bu değerler üzerinden değerlendirme yapılması gerekmektedir (Çizelge 11).

Yukarıda belirtilen nedenler doğrultusunda, bu çalışma kapsamında ülkemizin süs bitkileri dış ticaret verileri 12'li GTİP kodları dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmada tarafımızdan belirtilen veriler ile günümüze kadar birçok yayında bildirilen veriler arasındaki tutarsızlık, verilerin 12'li ve 4'lü GTİP kodları arasındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Türkiye'nin süs bitkileri ihracatı 12'li GTİP kodları üzerinden incelendiğinde, 2000-2018 yılları arasındaki son 18 yılda süs bitkileri ihracatımız %1174.82 oranında artış göstererek 2018 yılında 71 milyon 231 bin 156 dolara ulaşmıştır. 2018 yılı verilerine göre, ürün grupları içerisinde en fazla ihracat 34 milyon 147 bin 782 dolar değer ile kesme çiçeklerde gerçekleşmiş bunu 24 milyon 957 bin 41 dolar değer ile dış mekan süs bitkileri izlemiştir (Çizelge 12). Doğal çiçek soğanları ihracatımız ülkemizde özellikle son yıllarda uygulanan "doğal çiçek soğanlarının üretimi, doğadan toplanması ve ihracatına ilişkin yönetmelik" kapsamındaki kotalar nedeniyle giderek azalma eğilimi göstermektedir.

Çizelge 12. Türkiye'nin Yıllara ve Ürün Gruplarına Göre Süs Bitkileri İhracatı

Ürün Grubu	Yıllar (Dolar)							Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2000-2018)
	2000	2005	2010	2013	2016	2017	2018		
Doğal Çiçek Soğanları	2.305.939	2.747.802	1.809.626	2.001.044	1.707.946	1.293.396	1.744.000	2,45	-24,37
Canlı Bitkiler (İç Mekan ve Dış Mekan Süs Bitkileri)	1.995.151	3.765.212	19.935.836	34.080.384	22.923.857	24.619.273	24.957.041	35,04	1150,88
Kesme Çiçekler	312.919	119.981	24.552.811	28.190.297	27.731.225	28.850.833	34.147.782	47,94	10812,66
Bitki yaprakları, dalları vb. diğer kısımları, yeşillikler, süs amaçlı yosun ve likenler	-	-	-	6.811.350	7.101.777	7.221.113	7.820.217	10,98	-
Çiçek Tohumları (GTİP: 1209)*	973.549	1.655.245	3.492.086	3.596.546	2.914.625	2.697.021	2.562.116	3,60	163,17
Toplam	5.587.558	8.288.240	49.790.359	74.679.621	62.379.430	64.681.636	71.231.156	100,00	1174,82

*: GTİP 120929800018; Diğer yem bitkilerinin tohumları, GTİP 120930000000; Genellikle çiçekler için yetiştirilen otsu bitkilerin tohumları, GTİP 120999910000; Genellikle çiçekleri için yetiştirilen bitkilerin tohumları (1209.30 00 00 00 hariç). Çizelge 12'de belirtilen verilere; **060220900019** GTİP nolu "Meyveleri yenilen diğer ağaç ve çalılar; aşılı veya aşısız", **60290100000** GTİP nolu "Mantar miselleri", **60290300000** GTİP nolu "Sebze ve çilek fideleri" ve **60220100000** GTİP nolu "Asma; aşılı/köklendirilmiş" isimli ürün grupları dahil edilmemiştir.

Türkiye 2018 yılı verilerine göre toplam 86 ülkeye süs bitkileri ihracatı gerçekleştirmiştir. Süs bitkileri ihracatımızın %65.45'i sadece 3 ülkeye (Hollanda %35.33, İngiltere %17.17 ve Almanya %12.96) gerçekleştirilmiştir. 2008-2018 yılları arasındaki son 10 yılda ülkelere göre süs bitkileri ihracatında oransal olarak en fazla artış sırasıyla ABD, İspanya, Özbekistan, Polonya, Gürcistan ve Hollanda'da görülmüştür. Aynı yıllarda Rusya, Ukrayna, Romanya ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne ise ihracatımız azalma eğilimi göstermiştir (Çizelge 13).

Çizelge 13. Türkiye'nin Ülkelere ve Yıllara Göre Süs Bitkileri İhracatı

Ülkeler	Yıllar (Dolar)			Pay (2018) (%)	Değişim (%) (2008-2018)
	2008	2013	2018		
Hollanda	5.185.000	12.759.100	25.163.886	35,33	385,32
İngiltere	8.114.600	11.491.300	12.227.471	17,17	50,68
Almanya	4.227.146	9.376.400	9.232.080	12,96	118,40
Irak	1.648.882	8.108.800	4.593.615	6,45	178,59
Azerbaycan	1.132.596	5.009.100	2.313.220	3,25	104,24
Türkmenistan	1.771.800	9.679.200	2.268.039	3,18	28,01
Romanya	3.181.800	2.005.100	2.197.945	3,09	-30,92
Bulgaristan	865.269	1.176.989	1.304.505	1,83	50,76
Gürcistan	258.829	282.294	1.296.702	1,82	400,99
ABD	18.159	1.021.503	2.102.053	2,95	11475,82
Kuzey Kıbrıs T.C.	961.299	575.002	653.979	0,92	-31,97
Özbekistan	44.093	1.485.880	578.516	0,81	1212,04
Polonya	100.428	306.185	555.445	0,78	453,08
Japonya	308.369	331.417	550.884	0,77	78,64
İspanya	10.505	65.220	539.359	0,76	5034,31
Ukrayna	3.898.900	3.102.900	467.669	0,66	-88,01
Macaristan	232.368	253.435	456.323	0,64	96,38
Rusya	3.887.100	2.384.600	295.140	0,41	-92,41
Diğerleri	2.404.623	5.265.196	4.434.325	6,23	84,41
Toplam	38.251.766	74.679.621	71.231.156	100,00	86,22

2.3. İthalat

Türkiye'nin süs bitkileri ithalatı son 18 yılda %462.59 oranında artış göstererek 2018 yılında 60 milyon 940 bin 520 dolara ulaşmıştır. 2018 yılı verilerine göre ürün grupları arasında en fazla ithalat %75.02'lik pay ve 45 milyon 719 bin 662 dolar değer ile canlı bitkilerde gerçekleşmiştir (Çizelge 14). Türkiye, süs bitkileri dış ticaretinde yıllara göre ağırlıklı olarak dış ticaret açığı veren ülke konumundadır. Çizelge 12 ve 14 incelendiğinde, 2000, 2005, 2013, 2016, 2017 yıllarında dış ticaret dengemiz ithalat lehine gelişme gösterirken, sadece 2010 ve 2018 yıllarında ihracat lehine gelişme göstermiştir. Ülkemiz süs bitkilerinde en fazla ithalatı Hollanda (%48.77), İtalya (%20.36) ve İspanya (%7.61)'dan gerçekleştirmektedir (Çizelge 15). Ülkemiz doğal çiçek soğanlarında ihracatçı bir ülke iken kültürü yapılan çiçek soğanlarında (lale, sümbül, nergis, glayöl vb.) ithalatçı bir ülke konumundadır.

Çizelge 14. Türkiye'nin Yıllara ve Ürün Gruplarına Göre Süs Bitkileri İthalatı

Ürün Grubu	Yıllar (Dolar)							Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2000-2018)
	2000	2005	2010	2013	2016	2017	2018		
Çiçek Soğanları	1.324.872	2.211.009	5.558.356	7.100.089	9.092.878	6.846.104	5.477.000	8,99	313,40
Canlı Bitkiler (İç Mekan ve Dış Mekan Süs Bitkileri)	8.832.292	20.540.403	32.913.464	74.828.709	66.579.745	66.499.921	45.719.662	75,02	417,64
Kesme Çiçekler	132.026	68.513	541.872	2.562.857	4.129.017	3.528.839	3.260.840	5,35	2369,85
Bitki yaprakları, dalları vb. diğer kısımları, yeşillikler, süs amaçlı yosun ve likenler	-	-	-	635.088	734.922	712.668	968.555	1,59	-
Çiçek Tohumları (GTİP: 1209)	542.952	3.254.125	4.569.888	8.446.698	6.109.370	6.694.311	5.514.463	9,05	915,64
Toplam	10.832.142	26.074.050	43.583.580	93.573.441	86.645.932	84.281.843	60.940.520	100,00	462,59

Çizelge 15. Türkiye'nin Ülkelere ve Yıllara Göre Süs Bitkileri İthalatı

Ülkeler	Yıllar (Dolar)			Pay (2018) (%)	Değişim (%) (2008-2018)
	2008	2013	2018		
Hollanda	8.603.100	32.313.490	29.719.827	48,77	245,45
İtalya	24.308.300	29.962.460	12.409.433	20,36	-48,95
İspanya	596.382	4.091.820	4.640.205	7,61	678,06
Almanya	1.857.035	9.883.510	2.351.150	3,86	26,61
Belçika	2.299.645	1.605.927	1.512.772	2,48	-34,22
Çin	1.910.566	1.857.109	1.999.099	3,28	4,63
Kenya	147.000	839.666	1.283.591	2,11	773,19
Bulgaristan	188.290	145.961	158.999	0,26	-15,56
Gürcistan	194.050	164.792	142.529	0,23	-26,55
Tayvan	59.412	72.946	537.507	0,88	804,71
Japonya	226.371	269.473	170.485	0,28	-24,69
Kosta Rika	794.808	1.076.682	522.313	0,86	-34,28
Guatemala	467.111	1.072.017	765.640	1,26	63,91
Diğerleri	11.540.780	10.217.588	4.726.970	7,76	-59,04
Toplam	53.192.850	93.573.441	60.940.520	100,00	14,57

2.4. Kesme Çiçekler

2.4.1. Üretim Alanları

Türkiye'de illere ve türlere göre kesme çiçek üretim alanları Çizelge 16'da verilmiştir.

Çizelge 16. Kesme Çiçek Üretim Alanlarının İllere ve Bazı Türlere Göre Değişimi (2018)

İller	KESME ÇİÇEK TÜRLERİ (Da)						Toplam (Da)	Pay (%) (2018)
	Karanfil	Kesme Gül	Gerbera	Krizantem	Lilium	Diğerleri		
Antalya	2.673,45	220,44	905,00	63,00	12,00	494,75	4.368,64	37,92
İzmir	1.573,05	782,00	176,83	507,71	231,10	853,73	4.124,42	35,80
Yalova	12,00	344,92	12,61	5,79	24,70	336,46	736,48	6,39
İsparta	646,00	-	-	-	-	0	646,00	5,61
Adana	-	505,05	-	-	-	0,1	505,15	4,38
İstanbul	6,50	5,00	20,00	76,00	139,30	129,5	376,30	3,27
Mersin	-	173,97	-	85,00	-	0	258,97	2,25
Bursa	-	5,50	-	-	35,00	150,36	190,86	1,66
Tokat	-	-	30,00	5,50	5,00	119,5	160,00	1,39
Samsun	1,25	18,35	1,48	5,40	4,30	10,25	41,03	0,36
Burdur	26,00	-	-	-	-	0	26,00	0,23
Diğerleri	2,30	12,32	37,99	7,07	2,65	24,04	86,37	0,75
Toplam	4.940,55	2.067,55	1.183,91	755,47	454,05	2.118,69	11.520,22	100,00

Not: TÜİK verilerinde 2018 yılında ülkemizdeki kesme çiçek üretim alanları 11.920,22 da olarak verilmiş ve bu verilerin içerisinde Konya ilindeki 400 da park, bahçe ve peyzaj planlama çalışmalarında kullanılmak üzere soğanları yetiştirilen lalenin üretim alanları kesme çiçekler içerisinde değerlendirilmiştir. Oysa Konya ilinde belirtilen alanda kesme çiçek amacıyla lale değil dış mekana yönelik lale soğanı üretimi yapılmaktadır. Bu nedenle TÜİK verilerinde Konya ilindeki 400 da lale üretim alanı kesme çiçek üretim alanlarından çıkarılıp aynı ilin dış mekan süs bitkileri üretim alanlarına eklenmiştir.

Ülkemizde 2018 yılı verilerine göre, 11 bin 520 dekar alanda kesme çiçek üretimi yapılmakta olup en fazla üretim alanına sahip olan iller sırasıyla 4 bin 368 da alan ile Antalya ve 4 bin 124 da alan ile İzmir'dir. Her iki ilimizin ülkemizin kesme çiçek üretim alanları içindeki payı %73.22'dir. Aynı yılın verilerine göre, ülkemizdeki kesme çiçek türleri alan bakımından değerlendirildiğinde, en fazla üretim alanına sahip olan tür 4 bin 940 da alan ile karanfil olup bunu 2 bin 67 da alan ile kesme gül izlemektedir (Çizelge 16). Çizelge 16'da verilmemekle birlikte 2018 yılı TÜİK verilerinde Konya ilinde 400 da alanla park, bahçe ve peyzaj planlama çalışmalarında kullanılmak üzere soğanları yetiştirilen lalenin üretim alanları kesme çiçek üretim alanları içerisinde değerlendirilmiştir. Oysa Konya ilindeki bu verilerin kesme çiçek değil dış mekan süs bitkileri üretim alanları içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Belirtilen nedenle Konya ilindeki 400 da lale üretim alanı kesme çiçek üretim alanları içerisinde değil dış mekan süs bitkileri üretim alanları içerisinde değerlendirilmiştir.

Türkiye'de 1999 yılında 7 bin 957 da olan kesme çiçek üretim alanları 2005 yılında 13 bin 310 da'a, 2011 yılında 11 bin 68 da'a ulaşmıştır. Üretim alanları 2011-2018 arasındaki son 8 yılda ise %4.08 oranında artış göstererek 11 bin 520 da'a ulaşmıştır. 2018 yılı verilerine göre, kesme çiçek türleri arasında en fazla üretim alanı %42.89'lük pay ve 4 bin 940 da alan ile karanfile ait olup bu türü sırasıyla %17.95'lik pay ve 2 bin 67 da alan ile kesme gül, %10.28'lik pay ve bin 183 da alan ile gerbera izlemektedir. Bu üç türün kesme çiçek üretim alanları içindeki payı %71.11'dir. 2011-2018 yılları arasında oransal olarak üretim alanı en fazla artış gösteren türler sırasıyla statice, krizantem, orkide ve lisianthus'tur (Çizelge 17).

Çizelge 17. Kesme Çiçek Üretim Alanlarının Yıllara ve Türlere Göre Değişimi

Türler	Yıllar (Da)							Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2011-2018)
	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Karanfil	5.039,57	4.890,18	4.949,75	4.809,66	4.823,96	4.874,35	4.940,55	42,89	-1,96
Gül	1.860,48	1.611,86	1.677,91	1.794,15	1.873,82	2.097,82	2.067,55	17,95	11,13
Gerbera	1.144,32	1.130,83	1.147,02	1.149,42	1.136,03	1.134,91	1.183,91	10,28	3,46
Krizantem	467,77	570,37	581,24	579,21	637,22	627,97	755,47	6,56	61,50
Lilium	565,01	518,34	435,25	714,59	767,59	462,70	454,05	3,94	-19,64
Nergis	431,00	327,45	430,06	428,42	415,56	415,60	414,40	3,60	-3,85
Gypsophilla	251,37	261,32	254,31	240,28	252,04	254,29	253,09	2,20	0,68
Glayöl	293,65	332,38	411,00	576,80	586,90	262,50	243,85	2,12	-16,96
Lisianthus	156,57	135,20	166,81	192,31	152,86	185,68	192,68	1,67	23,06
Şebboy	175,12	110,91	113,86	113,60	161,20	160,49	162,69	1,41	-7,10
Fresia	169,91	157,77	156,79	157,29	155,99	155,49	151,99	1,32	-10,55
Solidago	124,00	115,80	116,60	123,90	127,90	133,60	118,60	1,03	-4,35
Sümbül	50,63	45,65	49,00	42,97	44,87	44,77	37,16	0,32	-26,60
Orkide	24,80	13,80	14,10	18,75	18,75	37,85	37,85	0,33	52,62
İris	25,88	26,50	24,65	24,65	24,65	24,65	24,00	0,21	-7,26
Statice	8,13	26,50	27,60	27,00	27,00	21,00	21,00	0,18	158,30
Anemone	13,56	8,40	11,40	10,90	10,40	10,40	10,40	0,09	-23,30
Lale	62,46	35,63	34,18	27,91	13,43	12,00	9,82	0,09	-84,28
Diğerleri	204,42	427,93	422,21	394,36	384,01	432,30	441,16	3,83	115,81
Toplam	11.068,65	10.746,81	11.023,74	11.426,16	11.614,17	11.348,37	11.520,22	100,00	4,08

2.4.2. Üretim Miktarı (Adet)

Türkiye’de 2011-2018 yılları arasında kesme çiçek üretim miktarı adet bazında %0.45 oranında artarak 2018 yılında 1 milyar 15 milyon 783 bin 642 adete ulaşmıştır. Kesme çiçek türleri arasında adet bazında en fazla üretilen tür %59.76’lık pay ve 607 milyon 70 bin 350 adet dal ile karanfil olup, bunu %13.14 oran ve 133 milyon 446 bin 50 adet dal ile gerbera, %9.61’lik oran ve 97 milyon 587 bin 112 adet dal ile kesme gül izlemektedir (Çizelge 18).

Çizelge 18. Türkiye’de Yıllara ve Türlere Göre Kesme Çiçek Üretim Adetleri,

Türler	Yıllar (Adet)					Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2011-2018)
	2011	2013	2015	2017	2018		
Karanfil	588.456.495	594.445.350	591.075.930	593.097.350	607.070.350	59,76	3,16
Gerbera	136.011.568	123.266.480	129.690.010	127.206.050	133.446.050	13,14	-1,89
Kesme Gül	105.363.657	83.405.040	93.395.670	107.942.520	97.587.112	9,61	-7,38
Kasımpatı	38.438.215	42.181.875	42.195.625	44.476.525	47.586.925	4,68	23,80
Gypsophilla	18.132.020	17.471.890	17.313.658	18.355.290	18.204.890	1,79	0,40
Solidago	20.009.500	16.346.000	17.676.200	18.968.500	17.391.800	1,71	-13,08
Freesia	25.863.766	17.409.450	17.885.150	17.815.150	17.373.650	1,71	-32,83
Negis	8.941.000	11.178.000	14.768.950	13.810.250	13.784.000	1,36	54,17
Lisianthus	12.828.290	8.961.900	11.037.500	10.300.300	10.911.000	1,07	-14,95
Lilium	12.614.460	10.228.235	11.992.585	9.552.285	9.405.485	0,93	-25,44
Glayöl	13.653.925	10.214.150	14.765.800	7.269.800	6.764.800	0,67	-50,46
Şebboy	5.873.052	2.992.550	2.971.990	6.412.940	6.452.750	0,64	9,87
Lale	3.732.327	1.640.250	1.324.405	504.500	668.500	0,07	-82,09
Orkide	327.500	270.200	272.300	1.624.940	1.885.930	0,19	475,86
İris	1.489.900	1.150.600	1.038.000	1.038.000	960.000	0,09	-35,57
Sümbül	2.107.158	1.675.000	1.562.800	1.570.000	882.250	0,09	-58,13
Statice	298.030	190.000	183.000	141.000	141.000	0,01	-52,69
Anemone	2.360.950	1.451.000	1.338.000	1.188.000	1.188.000	0,12	-49,68
Diğerleri	14.694.116	27.505.100	25.659.800	25.311.560	24.079.150	2,37	63,87
Toplam	1.011.195.929	971.983.070	996.147.373	1.006.584.960	1.015.783.642	100,00	0,45

2.5. Dış Mekan Süs Bitkileri

2.5.1. Üretim Alanları

Dış mekan süs bitkileri üretim alanlarımız 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda %16.30 oranında artış göstererek 2018 yılında 37 bin 706 da’a ulaşmıştır (Çizelge 19).

Çizelge 19. Dış Mekan Süs Bitkileri Üretim Alanlarının İllere ve Yıllara Göre Değişimi

İller	Yıllar (Da)				Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	2013	2015	2017	2018		
İzmir	6.024,60	9.054,78	10.948,86	11.749,10	31,16	95,02
Sakarya	12.466,62	10.434,95	10.931,56	10.713,16	28,41	-14,07
Bursa	2.957,15	2.625,83	2.685,58	2.783,58	7,38	-5,87
Yalova	1.847,82	1.910,06	2.402,80	2.633,98	6,99	42,55
Antalya	1.100,60	795,85	938,80	1.054,50	2,80	-4,19
Manisa	760,10	868,11	912,64	924,74	2,45	21,66
Adana	-	258,00	647,85	662,85	1,76	-
Samsun	591,67	601,39	593,67	593,67	1,57	0,34
Kocaeli	648,55	462,00	517,00	519,00	1,38	-19,98
Konya	1.506,80	942,46	832,00	832,00	2,21	-44,78
Ankara	277,96	311,50	275,93	258,50	0,69	-7,00
Aydın	82,61	93,79	296,86	296,86	0,79	259,35
Edirne	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	6,63	0,00
Muğla	291,62	343,62	489,63	481,63	1,28	65,16
İstanbul	259,70	75,29	111,29	151,65	0,40	-41,61
Tokat	274,35	241,40	235,90	266,00	0,71	-3,04
Düzce	175,20	317,09	408,50	408,40	1,08	133,11
Mersin	211,97	152,45	174,12	135,50	0,36	-36,08
Diğerleri	743,78	704,52	760,09	741,85	1,97	-0,26
Toplam	32.421,10	32.293,09	36.663,07	37.706,97	100,00	16,30

Dış mekan süs bitkileri üretim alanlarımız 1999 yılında 5.642,90 da, 2005 yılında 11.809,70 da, 2008 yılında ise 16.737,70 da'dır. Üretim alanları 1999-2013 yılları arasında %474,55 oranında artış göstermiştir. Dış mekan süs bitkileri üretim alanları iller bazında incelendiğinde (Çizelge 19), 2018 yılı verilerine göre en fazla üretim alanına sahip iller sırasıyla İzmir (11.749,10 da), Sakarya (10.713,16 da), Bursa (2.783,58 da) ve Yalova (2.633,98 da)'dır. Belirtilen 4 ilin dış mekan süs bitkileri üretim alanları içindeki payı %73.94'tür (Çizelge 19). Ülkemizde dış mekan süs bitkilerinin ürün grupları (ağaç, çalı vb.) ve türlere göre üretim alanlarına yönelik istatistiksel veri bulunmamaktadır.

2.5.2. Üretim Miktarı (Adet)

Dış mekan süs bitkileri üretim miktarları adet bazında incelendiğinde, üretim miktarı 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda %35.97 oranında artışla 547 milyon 183 bin 40 adete ulaşmıştır (Çizelge 20). Ülkemizde dış mekan süs bitkilerinde üretim alanlarında olduğu gibi ürün grupları (ağaç, çalı vb.) ve türlere göre üretim miktarlarına yönelik olarak istatistiksel veri bulunmamaktadır.

İller bazında en fazla dış mekan süs bitkisi %36.09'luk pay ve 197 milyon 478 bin 480 adet ile İzmir'de üretilmekte olup bunu 105 milyon 682 bin 200 adet ile Yalova izlemektedir (Çizelge 20). Üretim alanı bakımından Sakarya ilimiz İzmir'den sonra 2. sırada yer almakla birlikte üretim miktarında 37 milyon 518 bin 324 adet ile 5. sırada yer almasının başlıca nedeni Sakarya ilinde ağırlıklı olarak ağaç türleri, İzmir ve Yalova illerinde ise ağırlıklı olarak çalı ve diğer dış mekan süs bitkisi türlerinin üretilmesidir. Ağaç türleri dışındaki çalılar ve diğer dış mekan süs bitkilerinin birim alandaki bitki sayısı repikalı ağaç türlerine oranla oldukça fazladır.

Çizelge 20. Dış Mekan Süs Bitkileri Üretim Miktarının İllere ve Yıllara Göre Değişimi

İller	Yıllar (Adet)				Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	2013	2015	2017	2018		
İzmir	97.818.800	163.979.403	176.624.701	197.478.480	36,09	101,88
Yalova	105.638.471	116.919.678	113.182.784	105.682.200	19,31	0,04
Ankara	25.150.696	51.818.274	50.392.250	48.878.000	8,93	94,34
Konya	64.527.653	45.414.778	48.526.040	44.526.040	8,14	-31,00
Sakarya	56.247.554	36.388.996	37.055.592	37.518.324	6,86	-33,30
Adana	-	10.529.500	29.942.250	30.592.250	5,59	-
İstanbul	5.190.420	11.284.906	13.051.300	17.422.340	3,18	235,66
Manisa	8.284.249	14.897.069	15.160.895	15.209.295	2,78	83,59
Bursa	8.503.432	13.712.226	14.118.726	14.014.370	2,56	64,81
Antalya	14.580.750	9.454.300	12.991.600	12.437.000	2,27	-14,70
Kocaeli	1.455.000	1.206.000	5.618.000	5.776.000	1,06	296,98
Samsun	3.356.545	3.816.738	3.754.737	3.754.531	0,69	11,86
Mersin	1.642.925	2.262.464	2.632.968	3.687.800	0,67	124,47
Aydın	338.915	382.935	1.362.146	1.376.826	0,25	306,25
Muğla	478.996	402.994	1.051.630	1.116.250	0,20	133,04
Denizli	977.241	882.510	882.510	882.230	0,16	-9,72
Balıkesir	1.191.500	864.700	871.200	881.200	0,16	-26,04
Tokat	527.100	621.390	845.060	796.505	0,15	51,11
Düzce	146.347	332.377	428.220	428.115	0,08	192,53
Diğerleri	6.369.568	5.971.300	6.066.782	4.725.284	0,86	-25,81
Toplam	402.426.162	491.142.538	534.559.391	547.183.040	100,00	35,97

2.6. İç Mekan (Saksılı) Süs Bitkileri

2.6.1. Üretim Alanları

Türkiye’de 1999 yılında 541,2 da olan iç mekan (saksılı) süs bitkileri üretim alanları, 2005 yılında 785,4 da, 2008 yılında ise 1.325,90 da’a yükselmiştir. 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda ise iç mekan süs bitkileri üretim alanlarımız %88.38 oranında artış göstererek 2 bin 81 da’a ulaşmıştır (Çizelge 21). İç mekan süs bitkileri üretim alanları iller bazında değerlendirildiğinde (Çizelge 21), 2018 yılında en fazla iç mekan süs bitkileri üretim alanına sahip illerin sırasıyla Mersin (466,1 da), Antalya (426 da), İzmir (355,5 da), Adana (332 da), ve Yalova (179,5 da) olduğu görülmektedir (Çizelge 24).

Çizelge 21. İç Mekan Süs Bitkileri Üretim Alanlarının İllere ve Yıllara Göre Değişimi

İller	Yıllar (Da)				Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	2013	2015	2017	2018		
Mersin	117,2	125,2	151,1	466,1	22,39	297,69
Antalya	191,1	449,0	357,1	426,0	20,47	122,88
İzmir	400,0	351,0	349,6	355,5	17,08	-11,13
Adana	143,6	147,0	332,0	332,0	15,95	131,26
Yalova	99,9	89,0	176,8	179,5	8,62	79,68
Kocaeli	0,0	146,0	139,0	146,0	7,01	-
Sakarya	30,0	41,3	44,3	73,0	3,51	143,33
Şanlıurfa	25,0	25,0	25,0	25,0	1,20	0,00
İstanbul	9,3	0,0	3,0	20,0	0,96	115,05
Bursa	15,0	15,0	15,0	15,0	0,72	0,00
Ankara	24,9	28,1	28,1	14,0	0,67	-43,78
Diğerleri	49,0	48,9	29,7	29,4	1,41	-39,94
Toplam	1.105,0	1.465,4	1.650,7	2.081,5	100,00	88,38

2.6.2. Üretim Miktarı (Adet Saksı)

Türkiye’de 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda iç mekan süs bitkileri üretim miktarımız %66.65 oranında artış göstererek 60 milyon 149 bin 981 adet saksıya ulaşmıştır.

Çizelge 22. İç Mekan Süs Bitkileri Üretim Miktarının İllere ve Yıllara Göre Değişimi

İller	Yıllar (Adet)				Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	2013	2015	2017	2018		
Adana	6.777.800	6.950.000	16.160.000	16.160.000	26,87	138,43
Antalya	5.452.820	13.643.454	11.542.400	13.666.500	22,72	150,63
Mersin	3.917.988	10.262.628	12.392.086	9.254.796	15,39	136,21
Yalova	3.472.988	3.404.010	7.554.656	8.436.460	14,03	142,92
İstanbul	221.000	-	720.000	5.000.000	8,31	2162,44
İzmir	12.344.200	1.798.700	1.878.666	1.870.550	3,11	-84,85
Şanlıurfa	-	100.000	1.250.000	1.250.000	2,08	-
Bursa	1.215.500	1.217.495	1.217.495	1.217.495	2,02	0,16
Kocaeli	-	1.046.000	1.094.000	1.136.000	1,89	-
Sakarya	465.000	577.600	727.600	1.115.000	1,85	139,78
Ankara	995.700	973.012	969.212	409.370	0,68	-58,89
Diğerleri	1.231.162	837.820	543.550	633.810	1,05	-48,52
Toplam	36.094.158	40.810.719	56.049.665	60.149.981	100,00	66,65

İç mekan süs bitkileri üretim miktarı iller bazında incelendiğinde, en fazla üretim yapan iller sırasıyla Adana (16 milyon 160 bin adet saksı), Antalya (13 milyon 666 bin 500 adet saksı), Mersin (9 milyon 254 bin 746 adet saksı) ve Yalova (8 milyon 436 bin 460 adet saksı)’dır. Yukarıda belirtilen dört ilin iç mekan süs bitkileri üretim miktarı içindeki payı %79’dur (Çizelge 22). Ülkemizde iç mekan süs bitkileri sektöründe türler bazında hem üretim alanı hem de üretim miktarı bakımından istatistiksel veri bulunmamaktadır.

2.7. Doğal Çiçek Soğanları

2.7.1. Üretim Alanları

Ülkemizde çiçek soğanları; doğal çiçek soğanları ve kültür çiçek soğanları olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Bu başlık altında verilen çiçek soğanları doğal çiçek soğanlarıdır. Kültür çiçek soğanları (lale, nergis, sümbül, müşkülüm, yıldız çiçeği, vb.) ise dış mekan süs bitkileri içerisinde ele alınmıştır. Doğal çiçek soğanları ülkemizde ağırlıklı olarak Balıkesir, Antalya ve İzmir illerinde yetiştirilirken, kültür çiçek soğanlarının büyük çoğunluğu Konya ve Karaman illerinde yetiştirilmektedir.

Ülkemizde 1999 yılında 270,4 da olan doğal çiçek soğanları üretim alanları 2005 yılında 471.5 da’a, 2008 yılında 750,7 da’a ulaşmıştır. Üretim alanları 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda ise %10.65 oranında azalarak 493.9 da olmuştur. 2018 yılı verilerine göre, en fazla doğal çiçek soğanı üretim alanına sahip olan il Balıkesir (319 da) olup bu ili 110 da alan ile Antalya izlemektedir (Çizelge 23).

Çizelge 23. Doğal Çiçek Soğanları Üretim Alanlarının İllere ve Yıllara Göre Değişimi

İller	Yıllar (Da)				Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	2013	2015	2017	2018		
Balıkesir	255,60	289,00	289,00	319,00	64,59	24,80
Antalya	12,20	103,15	93,00	110,00	22,27	801,64
İzmir	54,04	0,84	1,10	22,40	4,54	-58,55
Karaman	0,00	11,84	10,79	10,58	2,14	-
Yalova	164,48	164,48	10,00	10,00	2,02	-93,92
Kocaeli	0,00	4,00	2,00	4,00	0,81	-
Bartın	0,00	0,00	3,00	2,00	0,40	-
İstanbul	30,00	22,00	6,00	7,00	1,42	-76,67
Diğerleri	36,48	17,29	12,01	8,92	1,81	-75,55
Toplam	552,80	612,60	426,90	493,90	100,00	-10,65

Ülkemizde 2019 yılı doğal çiçek soğanları ihracat listesinde ihracatı kotaya tabi olan doğal çiçek soğanları; Siklamen türleri (*Cyclamen cilicium*, *Cyclamen coum*, *Cyclamen hederefolium*), Toros kardeleni (*Galanthus elwesii*), Karadeniz kardeleni (*Galanthus woronowii*), Sarı kar çiçeği (*Eranthis hyemalis*), Göl soğanı (*Leucojum aestivum*) ve Ada soğanı (*Urginea maritima*), ihracatı üretimden serbest olan çiçek soğanları ise; Mis zambağı (*Lilium candidum*), Türk zambağı (*Lilium martagon*), Süsen (*Iris tuberosum*), Kalla (*Calla aethiopica*), Sümbülteber (*Polyanthus tuberosa*), Adıyaman lalesi (*Fritillaria persica*), Ters lale (*Fritillaria imperialis*), Yoğurt çiçeği (*Anemone blanda*), Deve tabanı (*Geranium tuberosum*), Karaçiğdem (*Sternbergia lutea*), Yılan bıçağı (*Dracunculus vulgaris*), Yılan yastığı (*Arum italicum*), *Arum dioscorides* ve Ada soğanı (*Urginea maritima*)'dır.

2.7.2. Üretim Miktarı (Adet)

Ülkemizde 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda doğal çiçek soğanları üretim miktarı %168.56 oranında artış göstererek 88 milyon 657 bin adete ulaşmıştır. İller bazında en fazla üretim miktarı 69 milyon 440 bin adet ile İzmir'de yapılmakta ve bu ilimizi Antalya (5 milyon 860 bin adet), Yalova (5 milyon 816 bin adet) ve Balıkesir (5 milyon 4445 bin adet) izlemektedir (Çizelge 24).

Çizelge 24. Doğal Çiçek Soğanları Üretim Miktarının İllere ve Yıllara Göre Değişimi

İller	Yıllar (Adet)				Pay (%) (2018)	Değişim (%) (2013-2018)
	2013	2015	2017	2018		
İzmir	7.904.680	2.604.000	3.410.000	69.440.000	78,32	778,47
Antalya	553.000	2.818.500	5.274.000	5.860.000	6,61	959,67
Yalova	12.939.080	12.841.080	5.842.000	5.815.000	6,56	-55,06
Balıkesir	4.917.000	5.295.000	4.995.000	5.445.000	6,14	10,74
Trabzon	4.620.000	750.000	400.000	0	0,00	-100,00
İstanbul	1.350.000	990.000	270.000	350.000	0,39	-74,07
Diğerleri	728.700	1.901.750	1.642.825	1.747.000	1,97	139,74
Toplam	33.012.460	27.200.330	21.833.825	88.657.000	100,00	168,56

3. SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜNDE BİYOTEKNOLOJİ KULLANIMINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Bitkilerin doku kültürü yoluyla üretim olanağı 1940'lı yıllarda başlamış olup, başlangıçta küçük ölçekli laboratuvarlarda üretim yapılırken, 1970'li yılların başında süs bitkileri başta olmak üzere tarımsal açılarından önemli bazı türlerin büyük ölçekli üretimi yapılmaya başlanmıştır. Doku kültürü yoluyla üretilen bitki türü sayısı geçtiğimiz 40 yıl içinde büyük bir artış göstermiştir. 1980'li yıllarda doku kültürü ile bitkisel üretim kapasitesi yıllık 500 milyon adetten fazla olup, bu üretimin %50-75'lik kısmını süs bitkileri oluşturmuştur (Debergh 1994). 1990'lı yılların başında üretim yıllık 663 milyon adet iken, 1990'ların sonuna doğru doku kültürü ile üretim yıllık 800 milyon adete ulaşmıştır (Ashloowalia vd. 2004).

Süs bitkileri sektöründe gelecek yüzyıldaki taleplerin karşılanmasında ıslahçı ve üreticilere destek olmak açısından biyoteknolojik yöntemler özellikle de bitki doku kültürleri ve moleküler teknikler ön plana çıkmaktadır. Günümüzde orkide, begonya, ficus, anthurium, krizantem, gül, afrika menekşesi, eğrelti ve spathiphyllum gibi saksılı süs (iç mekan) bitkileri gelişmiş ülkelerde doku kültürü ile üretilmekte ve yurt dışına ya doku kültürü kapları içerisinde ya da doku kültüründen çıkarılmış fidecik olarak ihraç edilmektedir. Dünyada süs bitkileri üretim ve ihracatında lider konumda olan Hollanda'ya, özellikle doku kültürü yöntemiyle orkide üretiminde Tayvan alternatif bir ülke olmuş ve günümüzde Tayvan doku kültürüyle çoğaltılmış orkide fidesi ihracatında pazarda yerini almıştır. Begonya, ficus, siklamen, philodendron, afrika menekşesi, spathiphyllum ve rhododendron başta olmak üzere yaklaşık 156 süs bitkisi cinsi doku kültürü ile çoğaltılmaktadır (Anonim, 2003). Bu amaçla Hollanda, Almanya, Fransa, Polonya, Bulgaristan, Hindistan, Tayvan, Malezya, Tayland, Küba, Kosta Rika gibi birçok ülkede çok sayıdaki laboratuvarında süs bitkisi yanında tıbbi aromatik bitkilerden, muza, orkidelere, meyve anaçlarına, orman ağaçlarına kadar çok sayıda bitki türü çoğaltılmaktadır (Govil ve Gupta, 1997; Özzambak, 2015). Günümüzde bazı kesme çiçek türleri (orkide, gerbera, statice, anthurium, kesme gül, lale, zakkum, hibiscus), iç mekan süs bitkileri (afrika menekşesi, spathiphyllum, anthurium, orkide), dış mekan süs bitkileri ve bazı soğanlı çiçek türleri (ranunculus, siklamen vb.) de ticari olarak doku kültürü yöntemiyle çoğaltılmaktadır.

Süs bitkilerinde gerek mikroçoğaltım gerekse ıslah amacıyla kullanılan biyoteknolojik yöntemlerden; meristem kültürü, sürgün ucu kültürü (orkide, gül, şakayık, spathiphyllum, anthurium, kauçuk, petunya vd.), hücre kültürü (petunya, sardunya, gül vd.), biyoreaktör (begonya, siklamen vd.), somatik embryogenesis/organogenesis (siklamen, sardunya, begonya, krizantem, afrika menekşesi vd.), somaklonal varyasyon (krizantem, begonya, afrika menekşesi), haploid bitki üretimi (ovul-ovaryum/anter-mikrospor) (siklamen), sentetik tohum üretimi ve kriyoprezervasyon (siklamen, çiğdem, acı çiğdem) kullanılmaktadır.

Bitki doku kültürü, protoplast füzyonu, moleküler teknikler ve genetik mühendisliği yöntemleri, üstün genotiplerin geliştirilmesini amaçlayan geleneksel üretime büyük ölçüde yardımcı olmaktadır. Süs bitkilerinde özellikle de klasik melezleme sonucu elde edilen ve açılım gösteren döller arasından üstün genotiplerin seçimi, artık sadece fenotipik seleksiyona dayanmamakta, bunlara ek olarak markör destekli seleksiyon ile de, erken dönemde ümitvar ve istenilen özellikleri içeren hatlar belirlenebilmektedir.

Hücre ve doku kültürü, somaklonal varyasyonun indüksiyonu için yararlı bir araç olup, doku kültürünün neden olduğu genetik değişkenlik, yeni stabil genotipler elde etmek için bir değişkenlik kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu yolla süs bitkilerinde üretilmiş birçok çeşit bulunmaktadır. Buna en güzel örnek bu yöntemle geliştirilmiş olan karanfil çeşitleri verilebilir.

Dünya'da genetik kaynakların korunması, bitki türlerinin yok olma oranının yüksek olması ve ülkelerin floristik ayrımcılığını korumak için artan ihtiyaç nedeniyle giderek daha önemli bir faaliyet haline gelmektedir. In vitro hücre ve organ kültürü, özellikle de genetik çeşitlilik bakımından önemli bir coğrafik konuma sahip olan Türkiye'deki tehlike altında olan doğal süs bitkileri türlerinin korunması için in situ ve ex situ korumaya alternatif bir kaynak sunmaktadır (Ashloowalia vd. 2004).

Tohum üretmeyen (steril bitkiler) ya da uzun süre saklanamayan tohumlara sahip bitki türleri, gen bankalarında in vitro tekniklerle başarılı bir şekilde korunabilmektedirler. Kriyoprezervasyon, temel biyolojik materyal ve genetik kaynakların uzun süre in vitro korunmasında hayati bir rol oynamaktadır (Lambardi ve Ozudogru, 2013). Embriyojenik dokular ileride kullanım için veya germplazmın korunması için dondurularak saklanabilmektedir. Özellikle de geofitlerde (salep orkidesi, siklamen, acı çiğdem vd.) bu konuda yürütülmüş ve halen yürütülmekte olan çalışmalar bulunmaktadır.

Somatik embriyogenesis, bitki ıslahında yoğun olarak kullanılan bitki doku kültürü yöntemleri arasında yer almaktadır. Süs bitkilerinin yaprak, yaprak sapı, çiçek, çiçek sapı, yumru kısımları kullanılarak somatik embriyo ve bitkicikler elde edilebilmektedir (siklamen, begonya, orkide vd.).

Dünyada son yıllarda doku kültürü çalışmaları altında önem kazanan yeni nesil biyoreaktör sistemleri (TIS-Temporary Immersion System; Geçici daldırma sistemleri) birçok süs bitkisi türünde (gerbera, anthurium, kuşburnu, Isparta gülü vb.) geliştirilen protokoller ile kitlesel üretimde yaygın şekilde kullanılmakta olup, ülkemizde de yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Doku kültürü firmaları artık klasik doku kültürü kapları yerine biyoreaktör sistemlerini kullanarak aynı anda yüzlerce bitkiyi üretme imkanı sağlamaktadır. Biyoreaktör sistemleri, büyük çapta kitlesel süs bitkileri üretimi açısından gelecek vadetmektedir (Lambardi ve Shaarawi 2017).

Sentetik tohum üretimi, gerek ıslah faaliyetleri gerekse hibrit çeşitlerin üretimi bakımından oldukça önemlidir. Ülkemizde yetişen geofitlerde özellikle orkide, siklamen, çiğdem, acı çiğdem türlerinde sentetik tohum çalışmaları yeni yeni başlamış bulunmaktadır. Sonuç olarak, biyoteknolojik yöntemler, yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesi için mevcut bitki ıslah yöntemlerine güçlü bir katkı sağlamaktadır. Mikroçoğaltma, her ne kadar yüksek emek gerektirse de, yeni çeşitlerin ticarileştirilmesi ve hastaliksız bitkilerin üretimi amacıyla gereken süreyi kısaltmaktadır. Haploidizasyon, bitki ıslahında en önemli biyoteknolojik yöntemlerden birisidir. Haploidizasyon ve dihaploidizasyon, ıslah sürecini kısaltarak %100 saf hatların elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yöntem süs bitkilerinde sebze ıslahındaki kadar yoğun olarak kullanılsa da, siklamen gibi bazı türlerde çalışmalar başlamış bulunmaktadır. Geleneksel bitki ıslahında, rekalsitrant hibritleri kurtarmak için de embriyo kurtarma tekniğinden yararlanılmalıdır (zambak, kalanço, gül vd.).

Verimli üretim yöntemlerine duyulan ihtiyaç, birçok firmanın in vitro bitkilerin üretim ve iklimlendirilmesi için kendi laboratuvar ve aklimatizasyon seralarını inşa etmesine

de yol açmıştır. Ancak, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, birim başına düşen yüksek üretim maliyetleri, doku kültürü uygulamalarının genişletilmesinde ana zorluk gibi görünmektedir.

Günümüzde süs bitkileri konusunda üretim yapan doku kültürü laboratuvarlarına dair güncel bir veri yoktur ancak son 20 yılda doku kültürü protokollerinin geliştirilmesi, ticari kitlesel üretimde biyoreaktörlerin devreye girmesi ve doku kültürü ile üretim yapan firma sayısının artışı göz önünde bulundurulduğunda, yıllık üretimin 2-5 milyar adet olduğu tahmin edilmektedir. Sekonder metabolit üretimi için doku kültürü ile üretilen tıbbi aromatik bitkilerde düşünüldüğünde bu sayı tahmin edilenden daha yüksek miktarlarda olabilir. Son yıllarda Avrupa'da artan iş gücü maliyetleri nedeniyle doku kültürü ile üretim yapan işletmeler, üretimlerini Asya ülkelerine kaydırmıştır. Ülkemizde doku kültüründe kullanılan ekipmanlar ile kimyasalların neredeyse tamamı ithal olup, döviz kurlarında yaşanan artışlar rekabeti olumsuz etkilemektedir. Ülkemizde, Avrupa Birliği ülkelerine göre iş gücü maliyetleri nispeten düşük olmakla birlikte, Çin, Tayvan ve Tayland gibi iş gücü maliyetlerinin düşük olduğu ülkelerle karşılaştırıldığında, doku kültürü işletmelerimiz dezavantajlı konuma düşmektedir. İhracat yapan firmalar yüksek döviz kurundan nispeten daha az etkilenmekle birlikte iç pazara yönelik yapılan üretimde rekabet güçleri günümüzde artık daha zordur.

Sonuç olarak, yüksek maliyetli girdilerin uluslararası rekabette oluşturduğu bu dezavantajlar;

- Ülkede daha fazla bilgi üretimi ve bu bilginin ticarileşmesini sağlayan mekanizmanın geliştirilmesi, konunun en önemli faktörlerinden birisi olan Ar-Ge faaliyetlerinin yeni uygulamalarla teşvik edilmesi, teknoloji tabanlı ürün ve hizmet üretiminin artırılması,
- Firmaların, girişimcilerin, üniversitelerin büyümesine olanak sağlanması, özellikle süs bitkileri yetiştiriciliğinde ihtiyaç duyulan sağlıklı süs bitkileri fide/ fidanlarının doku kültürü teknolojisi ile nitelikli materyale dönüştürülmesi,
- Bitki doku kültüründe kullanılan ekipmanlar ve kimyasalların yerli üretimle karşılanması,
- Ülkemizin Asya ülkelerine göre Avrupa Birliği ülkelerine coğrafi yakınlığı ile sağlanan lojistik avantajının etkin kullanılması,
- Doku kültürü ile üretimde daha verimli protokollerin geliştirilmesi,
- Biyoreaktörler ve otomasyon sistemlerinin doku kültürü üretiminde daha etkin kullanılması ile aşılabılır.

4. GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLER İLE FIRSATLAR VE TEHDİTLER (GZFT) ANALİZİ

Ülkemiz süs bitkileri sektörünün güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerini içeren GZFT (SWOT) analizi Çizelge 25'te verilmiştir.

Çizelge 25. Süs Bitkileri Sektörünün GZFT Analizi

GÜÇLÜ YÖNLER

- ✓Hedef pazarlara (AB, Rusya vb.) coğrafi yakınlık
- ✓Farklı ve uygun iklim özellikleri
- ✓Türkiye'nin zengin biyoçeşitliliği
- ✓Bazı ürünlere yüksek üretim kalitesi
- ✓Üretimde ve pazarlamada bilgi birikimi ve deneyim (kesme çiçek)
- ✓İç piyasaya yönelik kesme çiçek mezarlarının varlığı
- ✓Mesleki örgütün bulunması
- ✓Katma değeri yüksek sektör olması
- ✓Gelişmeye açık ve farklı ölçeklerde firmaların bulunması
- ✓Sözleşmeli üretim modelinin uygulanması (kesme çiçek)
- ✓Tarımın diğer kollarına göre birim alandaki karlılığın daha yüksek olması
- ✓Karanfil ihracatında dünyada söz sahibi ülkeler arasında yer alması

ZAYIF YÖNLER

- ✓Ürün bazında uzmanlaşmama
- ✓Eğitimsiz işgücü, kaliteli ve yetişmiş işgücü temininde karşılaşılan zorluklar
- ✓Ara eleman eksikliği, üretim ve pazarlamada nitelikli eleman eksikliği
- ✓Üretimde kalite standardizasyonuna gidilmemesi
- ✓Hasat sonrası soğuk zincirin sağlanamaması nedeniyle oluşan kalite sorunları
- ✓Sektörde Ar-Ge faaliyetlerini koordine edecek bir organizasyonun bulunmaması, üniversite-sanayi iş birliğinden yararlanamama, yetersiz Ar-Ge kültürü ve Ar-Ge'ye ayrılan yetersiz bütçe
- ✓Satış ve pazarlamada profesyonelleşememe, pazarlama teknik ve stratejilerindeki eksiklikler
- ✓Dışsatıma yönelik mezar olmaması
- ✓Kesme çiçek sektöründe ihracatın ağırlıklı olarak tek ürüne (karanfil) yönelik olması ve ürün çeşitliliğinin yeterince sağlanamaması
- ✓İç pazarda tüketim azlığı
- ✓Koopratif, birlik ve dernekler arasındaki iletişim eksikliği
- ✓Birlikte hareket etme, tanıtım ve pazarlama konularındaki eksiklikler

ZAYIF YÖNLER

- ✓Üretim materyalinde dışa bağımlılık
- ✓Üretim planlamasının olmaması
- ✓Girdi maliyetlerinin yüksek olması ve girdi temininde dışa bağımlılık
- ✓Üretim altyapısı ve teknoloji kullanımındaki yetersizlikler
- ✓Kayıt dışı üretim ve kayıt dışı üretimin neden olduğu haksız rekabet
- ✓Arazi sorunu (küçük, dağınık, kiralık) ve üretim alanlarının kiralık olması (özellikle dış mekan süs bitkileri) nedeniyle uzun vadeli yatırım yapılamaması
- ✓İç pazarda gerek kayıt dışı üretim gerekse satışa yönelik düzenleme olmadığından dolayı sektörün katma değerinin bilinmemesi
- ✓Kapasitesi ve teknolojik düzeyi düşük işletmelerin çokluğu
- ✓Modern sera varlığının azlığı
- ✓Sermaye yetersizliği ve finansman sorunu
- ✓Örgütlenmede yetersizlik

ZAYIF YÖNLER

- ✓Ülkenin içinde bulunduğu bölgedeki politik istikrarsızlıklar
- ✓Şirketlerin kurumsallaşamaması
- ✓İşletmelerin çoğunun küçük aile işletmesi olması nedeniyle rekabet güçlerinin zayıf olması
- ✓Sektörde yurtiçine yönelik satış ve pazarlama hakkında sağlıklı bir veri tabanı ile düzenlenmenin olmaması nedeniyle sektörün ülkemize sağladığı katma değer net olarak bilinmemesi.
- ✓Seralarda ısıtma ve soğutma maliyetleri ile enerji giderlerinin yüksek olması
- ✓Süs bitkileri alanında çalışan akademisyen ve araştırmacı sayısının azlığı
- ✓Sektörün iç ve dış pazarlardaki geleceği konusunda yeterli projeksiyon çalışmalarının yapılmaması
- ✓Sektörde markalaşma bilincinin henüz oluşmaması
- ✓Sağlıklı üretim materyali (tohum, çelik, fide, fidan) üreten işletmelerin yetersizliği
- ✓Dış mekan süs bitkilerinin tarım sigortaları kapsamına alınmaması
- ✓Makine teknolojilerinde (ekim, dikim, söküm, hasat, boylama vb.) dışa bağımlı olunması

FIRSATLAR

- ✓ Türkiye'nin jeopolitik ve jeostratejik konumu nedeniyle birçok pazar (AB, Rusya, Ortadoğu, Türk Cumhuriyetleri vb.) için köprü işlevi görmesi ve diğer rakip üretici ülkelere göre önemli stratejik avantajlara sahip olması
- ✓ Yurtdışı ihracat potansiyelinin yüksek olması
- ✓ Büyüyen ve gelişen pazar yapısı ile pazar olanaklarının artması
- ✓ Organize süs bitkileri üretim bölgelerinin kurulması ve kümelenme
- ✓ Nitelikli kamu arazilerinin varlığı ve bu arazilerin uzun süreli sektöre tahsis edilmesi
- ✓ Sera ısıtmasında kullanılacak jeotermal enerji kaynaklarının varlığı
- ✓ Yıl boyu üretime olanak sağlayacak farklı ve uygun iklim koşulları
- ✓ Uygun ekolojilerde üretim yapılarak maliyetlerin azaltılması
- ✓ AB ülkelerinde kesme çiçek sektöründe yüksek maliyetlerden dolayı üretim alanlarının azalması, buna karşılık tüketimin artış göstermesi
- ✓ Arap ülkeleri ve Türk Cumhuriyetlerine yönelik pazarlama

FIRSATLAR

- ✓ Üretim-Pazarlama-Dağıtım ağı sisteminin birlikte işlemlerini sağlamak
- ✓ Kesme çiçek sektöründe örgütlenme, üretim ve ihracat deneyimi
- ✓ Genç, dinamik ve yeniliğe açık nüfus varlığı ile genç ve dinamik sektör yapısı
- ✓ Ürün bazında uzmanlaşmak
- ✓ Floramızda süs bitkisi olarak kullanıma potansiyeli yüksek olan türleri sektöre kazandırmak ve bunların ekonomik açıdan sürdürülebilir kullanımını sağlamak
- ✓ Türkiye Tohumcular Birliği çatısı altında Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği (SÜSBİR) gibi yasal bir oluşumunun varlığı
- ✓ Millet Bahçelerinin kurulmaya başlanması

TEHDİTLER

- ✓ Ticareti yapılan yerli çeşitlerin geliştirilememesi nedeniyle bitkisel üretim materyalinde dışa bağımlılığın devam etmesi
- ✓ Üretim girdilerinde (kokopit, torf, vermikülit, saksı, pestisitler vb.) dışa bağımlılık ve yüksek girdi maliyetleri
- ✓ Ar-Ge çalışmalarının yetersizliği ve Ar-Ge'ye ayrılan bütçenin yetersiz olması
- ✓ Modern sera yatırımı ve teknoloji kullanımındaki yüksek maliyetler
- ✓ Seralarda ısıtma, soğutma ve enerji giderlerinin yüksek olması
- ✓ Yatırım sermayesinin yetersiz olması
- ✓ Hasat sonrası soğuk zincirin kırılması sonucu ürün ve kalite kayıpları
- ✓ Hasat sonrası ürünlerin yeterince kullanılmaması
- ✓ İşletme yapılarının küçüklüğü, işletmelerde mekanizasyon ve teknoloji kullanımındaki yetersizlikler
- ✓ Kesme çiçek ve iç mekan süs bitkilerinin tüketimine yönelik olarak olumsuz algı oluşturulması
- ✓ Üretim ve ürün üzerindeki yüksek vergiler (KDV, SSK, stopaj vb.)

TEHDİTLER

- ✓ Üreticiler ile ithalatçı firmalar arasındaki rekabet ve yerli üretim üzerindeki ithalat baskısı
- ✓ Afrika'da uygun iklim koşulları (açıkta ve örtüaltında), ucuz işgücü ve üretimde rekabet gücü yüksek olabilecek ülkelerin üretim ve ihracata başlaması ile fiyatlarda rekabet edebilirlik
- ✓ Sektörde önemli üretici ve ihracatçı ülkelerin pazar paylarını artırma veya pazardaki yerlerini sağlamlaştırmaya yönelik girişimleri
- ✓ Gelişmiş ülkelerde üretimden pazarlamaya kadar ileri teknoloji kullanımı ile birim alandan yüksek verim ve kaliteli ürün alınması
- ✓ Ekonomik ve siyasi krizlerin sektöre olumsuz etkileri
- ✓ Enerji maliyetlerinin yüksek olması
- ✓ Yurtdışı ve yurtiçi riskler ile düşük işletme sermayesi nedeniyle ekonomik krizlerden kolay etkilenme
- ✓ Sektörde birçok girdide dışa bağımlı olmamız nedeniyle ülkenin ekonomik göstergelerine göre değişen döviz kurunun yarattığı kur riski
- ✓ Kısa, orta ve uzun vadeli planlama ve strateji eksikliği
- ✓ Süs bitkilerinin (özellikle kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri) tüketimine yönelik toplumda olumsuz algı oluşturulması
- ✓ Süs bitkileri ihtisas gümrüklerinin olmaması
- ✓ Yüksek ıslahçı hakları (royalite) nedeniyle illegal çoğaltma yöntemlerine başvurulması

5. TÜRKİYE'DE SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜNÜN SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ülkemizde süs bitkileri sektöründe karşılaşılan başlıca sorunlar ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri Çizelge 26'da verilmiştir.

Çizelge 26. Türkiye’de Süs Bitkileri Sektörünün Başlıca Sorunları ve Çözüm Önerileri

No	Sorunlar	Çözüm Önerileri
1	Üretim Materyalinde Dışa Bağımlılık	Pazarda talep gören ve ticarete konu olan süs bitkisi çeşitlerinin günümüze kadar geliştirilememesi ülkemizi üretim materyalinde tamamen dışa bağımlı konuma getirmiştir. Bu durum her yıl hem yurtdışına döviz kaybına neden olmakta hem de rekabet gücümüzü azaltmaktadır. Üretim materyalinde dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla kamu ve özel sektör işbirliği ile ıslah programları oluşturularak <u>yerli süs bitkisi çeşitleri hızla geliştirilmeli</u> ve sektöre kazandırılmalıdır. Ayrıca floramızda süs bitkisi olarak katma değeri yüksek olabilecek türler de belirlenip sektöre kazandırılmalıdır. Yerli süs bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah programları teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.
2	Kümelenme ve Arazi Sorunu	Arazilerin küçük, dağınık yapıda ve çoğunun kiralık olması, uzun süreli yatırımları engellemektedir. Süs bitkileri yetiştiriciliğine uygun bölgelerde <u>Süs Bitkileri İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri</u> kurularak kümelenme sağlanmalı ve bu bölgelerde <u>modern mezarlar</u> inşa edilmeli, ayrıca nitelikli kamu arazileri uzun süreli (30 yıl ve üzeri) sektöre kiralanmalıdır.
3	İşletmelerin Yapısı ve Teknoloji Kullanımındaki Yetersizlikleri	Sektörün çoğunluğunu sermaye yapısı yetersiz, kapasitesi ve teknolojik düzeyi düşük <u>küçük işletmeler</u> oluşturmaktadır. Bu işletmelerde alt yapı yetersizliği, makine-ekipman ve otomasyon kullanımının kısıtlı olması, seraların basit yapılı ve birçok tür için üretime pek elverişli olmaması verim ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Başta küçük aile işletmeleri olmak üzere bütün işletmelerde alt yapı ve yapısal özelliklerin (seralar) iyileştirilmesi ve modernizasyonuna yönelik çalışmalara öncelik verilmeli, <u>modern seralar ve teknoloji kullanımı artırılmalıdır</u> . Bu amaçla uzun vadeli ve faiz oranı düşük yatırım ve işletme kredileri sağlanmalıdır. Bunun dışında sektörde özellikle ihracata yönelik üretim yapan işletmelere yatırıma yönelik (alt ve üst yapı, alet-ekipman, sulama sistemleri, enerji ve teknolojiyi kullanan modern sera yatırımları vb.) uzun vadeli ve faiz oranı düşük kredilerin sağlanması hem yatırımların önünü açarak işletmelerin altyapılarını güçlendirecek hem de ihracatı artıracaktır.
4	Üretim Girdileri ve Makine Teknolojilerinde Dışa Bağımlılık ve Yüksek Maliyetler	Gerek bitkisel üretim materyali (tohum, çelik, fide, fidan, soğan vb.) gerekse diğer üretim girdilerinde (kokopit, torf, vermikulit, kayayünü, saksı, pestisit, gübre, makine-ekipman vb.) dışa bağımlı olmamız, üretim maliyetlerini dövize bağlı olarak sürekli artırmaktadır. Süs bitkileri sektörünün ulusal ve uluslararası alanda rekabet gücünü artırmak amacıyla bitkisel üretim, makine teknolojileri ve diğer üretim girdilerinde <u>ülkemizi dışa bağımlılıktan kurtaracak yatırımlar</u> teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.
5	Üretim Planlamasının Olmaması ve Ürün Bazında Uzmanlaşamama	Üretim planlamasının olmaması fiyat istikrarsızlığına neden olurken, ürün bazında uzmanlaşmaya gidilmemesi hem verim ve kaliteyi düşürmekte hem de rekabet gücünü azaltmaktadır. Sektörde bütün ürün gruplarında iç ve dış pazar olanakları dikkate alınarak <u>üretim planlaması yapılmalı</u> , ürün çeşitliliği sağlanmalı ve işletmelerin bütün tür/çeşitleri yetiştirmek yerine belirli tür ve çeşitler üzerinde <u>uzmanlaşmaya gitmeleri</u> verim ve kaliteyle birlikte rekabet güçlerini de artıracaktır.
6	Kayıt Dışı Üretim	Kayıt dışı üretim haksız rekabet yanında üretim planlamasını engellemekte ve ürün fiyatlarının düşmesine neden olmaktadır. Kayıt dışı üretim nedeniyle sektörün mevcut durumu ve üretim değeri de net olarak ortaya konulamamaktadır. Sektörün mevcut durumunun ortaya konulması, üretim planlamasının yapılması, fiyat dalgalanmalarının önüne geçilmesi amacıyla <u>kayıt dışı üretim önlenmeli</u> ve <u>kayıtsız üreticiler kayıt altına alınmalıdır</u> . Bu işlemi kolaylaştırmak amacıyla üreticilere teşvik verilmelidir.

7	Ar-Ge Politikasının Olmaması, Özel Sektörün Ar-Ge'ye Gerekli Önemini Vermemesi	Ülkemizde süs bitkileri sektörünün gelecekte kısa, orta ve uzun vadeli hedef ve stratejilerinin ortaya konulduğu ulusal Ar-Ge politikası oluşturulmamıştır. Bunun dışında özel sektör, Ar-Ge ve çeşitlendirme çalışmalarına gereken önemi vermemekte, Ar-Ge personeli istihdam etmemekte ve Ar-Ge'ye harcadıkları bütçe yetersizdir. Sürdürülebilir büyümenin ardındaki gerçek itici güç Ar-Ge çalışmalarıdır. Ülkemizde süs bitkileri sektöründe Ar-Ge çalışmalarının neredeyse tamamı üniversiteler ile kamu kurum ve kuruluşlarına bağlı araştırma enstitülerinde yürütülmektedir. Üniversite, özel sektör ve kamu araştırma enstitüleri arasındaki ilişkiler geliştirilmeli ve koordineli olarak çalışmaları sağlanmalı, birlikte hareket etme kültürü oluşturulmalı, sektörün geleceğe yönelik kısa, orta ve uzun vadeli hedef ve stratejileri belirlenerek <u>Ar-Ge politikası oluşturulmalı</u> ve ortak projelerin yürütülmesi sağlanmalıdır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de <u>özel sektörün Ar-Ge çalışmalarına katılımı teşvik edilmeli</u> ve desteklenmelidir. Yeni ürün ve çeşitler geliştirmek, gelişmiş üretim teknikleri ile üretim yapmak firmaların uluslararası rekabette başarılı olmaları için en önemli araçtır.
8	Nitelikli Eğitim Eksikliği ve Uzman Personel Yetersizliği	Ön lisans ve özellikle lisans programlarının eğitim müfredatlarında süs bitkilerine yönelik ders sayısının oldukça sınırlı olması nitelikli personel eksikliğine yol açmaktadır. Bunun yanı sıra kamu ve özel sektörde süs bitkileri alanında araştırma yapan akademisyen ve araştırmacı sayısının yetersiz olması Ar-Ge çalışmalarının da yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Dünya ile entegrasyonun sağlanması ve dünya piyasasında rekabet gücünün artırılması amacıyla üniversite, araştırma enstitüleri ve özel sektörde çalışan <u>araştırmacı ve akademisyen sayısı artırılmalı</u> ve Ar-Ge kültürü geliştirilmelidir.
9	Enerji Giderlerinin Yüksek Olması	Seralarda kış aylarında ısıtmaya harcanan enerji giderlerinin yüksek olması nedeniyle üretim ağırlıklı olarak ısıtmasız seralarda yapılırken, yaz aylarında da üretimin yoğun olarak yapıldığı illerde yüksek enerji maliyeti nedeniyle seralarda soğutma yapılamamaktadır. Her iki durum hem verim ve kaliteyi düşürmekte hem de ürün fiyatının yüksek olduğu dönemlerde pazara ürün arzını geciktirmektedir. Seracılıkta işletme giderleri arasında en büyük paya (%25-40) sahip olan ısıtma giderlerinin düşürülmesi amacıyla <u>jeotermal enerji kaynaklarının</u> sera ısıtmasında kullanılması teşvik edilmelidir. Sektörde <u>ısıtma ve enerji indirimine gidilmesi</u> , sektörün katma değeri daha yüksek çeşitlere yönelmesine ve gelişmesine katkı sağlayacaktır.
10	Belediyelerin Dış Mekan Süs Bitkilerinde İthal Bitki Tüketim Eğilimi	Süs bitkileri sektöründe en fazla dış ticaret açığı veren ürün grubu dış mekan süs bitkileridir. Bu ürün grubunda en fazla ithalatı yapılan bitkiler yaprak dökken ağaç ve çalı türleri ile kozalaklı ve yaprak dökmeyen ağaç türleridir. Ülkemizde bu bitkilerin en büyük alıcısı ise kamu kurum ve kuruluşları özellikle de belediyelerdir. Kamu ihalelerinde özellikle büyük kuturlu ve boylu ağaçların talep edilmesi sektörü bu bitkilerin karşılanması amacıyla ithalata zorlamaktadır. <u>Belediyelerin</u> orta ve uzun vadeli planlama yaparak ithal dış mekan süs bitkileri (özellikle yaprak dökken ağaç ve çalı türleri ile kozalaklı ve yaprak dökmeyen ağaçlar) kullanımını azaltmaları ve bu türlerin ülkemizde <u>yerli üretimini teşvik etmeleri</u> ve buna yönelik olarak sözleşmeli üretim modelini benimsemeleri gerekmektedir.
11	KDV Eşitsizliği ve KDV Oranının Yüksek Olması	Süs bitkileri sektörüne uygulanan KDV oranı ile tohumculuk kanunu kapsamında faaliyet gösteren Alt Birliklerin kapsadığı ürünlere uygulanan KDV oranı farklılık göstermektedir. Ayrıca Avrupa Birliğine üye ülkelerde KDV oranı % 5-8 arasında iken, ülkemizde bu oran %18'dir. Süs bitkilerine uygulanan KDV oranı %18 iken, tohumculuk kanunu kapsamında faaliyet gösteren Alt Birliklerin kapsadığı ürünlere (tohum, fide, fidan) uygulanan KDV oranı %1-8 arasında değişmektedir. Süs bitkileri sektörüne uygulanan yüksek KDV oranı üreticileri kayıt dışı üretime yöneltmektedir. Süs bitkileri ile diğer sektörler arasındaki <u>KDV eşitsizliği giderilmeli</u> ve sektöre uygulanan <u>KDV oranı %8'e düşürülmelidir</u> .
12	Kalite Standartlarının Olmaması	Süs bitkilerinde ürünlerin kalite standartları oluşturulmamıştır. Oysa kalite ve kalite güvencesi günümüzde en önemli rekabet unsurudur. Süs bitkileri sektöründe verim ve kalitenin artırılmasına yönelik çalışmalara öncelik verilmeli ve bütün ürün gruplarına yönelik <u>Süs Bitkileri Kalite Standartları</u> oluşturulmalıdır.

13	Örgütlenme ve Koordinasyon Eksikliği	Kamu, özel sektör, üniversite, birlik, dernek ve kooperatifler arasında koordinasyon yetersizdir. Sektörün dünyada söz sahibi olabilmesi ve rekabet gücünün artırılması amacıyla bütün paydaşları içerecek şekilde <u>örgütlenme ve koordinasyon sağlanmalıdır</u> . Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde sektörün temsil gücünün artırılması, kamu ile sektörün ilişkilerine yön vermesi, gerekli yasal mevzuatların hazırlanması ve düzenlenmesi, sektörün faydalanabileceği destek ve teşvik modellerinin geliştirilmesi ve karşılaşılan sorunların kısa sürede çözüme kavuşturulması için <u>Süs Bitkileri Daire Başkanlığı</u> kurulmalıdır.
14	Güçlü Bir Dış Pazarlama Organizasyonu-nun Olmaması	Ülkemizde profesyonel pazarlama teknik ve stratejilerine yönelik herhangi bir çalışma yoktur. Kooperatif, birlik ve dernekler arasında sektörün tüm paydaşlarını içerecek şekilde mutlak bir koordinasyon sağlanmalı, üretim ve pazarlama ile ilgili veritabanı oluşturulmalı, ihracatın artırılması amacıyla tanıtım, reklâm faaliyetleri ve koordinasyonu sağlayacak <u>güçlü bir dış pazarlama organizasyonu</u> oluşturulmalıdır. Küreselleşen, teknoloji, iletişim ve ulaşım alanında hızlı gelişmelerin yaşandığı dünyada özellikle mevcut dış pazarlar ile yeni dış pazarlara açılmak amacıyla <u>yeni pazarlama teknik ve stratejileri</u> geliştirilmelidir.
15	Yerli Üretim Üzerindeki İthalat Baskısı	Süs bitkileri ithalatının son yıllarda hızla artış göstermesi, ülkemizde son dönemlerde yaşanan ekonomik gelişmeler ve girdi maliyetlerinin çok yükselmesi nedeniyle yerli üretim üzerinde baskı oluşturmuştur. Süs bitkileri sektöründe ülkemizde son yıllarda yaşanan ekonomik gelişmeler nedeniyle yerli üretimi teşvik edecek önlem, teşvik ve destekler belirlenmeli ve hayata geçirilmeli, <u>ithalat kontrol altına alınmalıdır</u> . Süs bitkileri ürünlerinde ithalat ve ihracatın izlenebilmesi için <u>süs bitkileri ihtisas gümrükleri</u> kurulmalıdır.
16	Kesme Çiçek İhracatında Ürün Çeşitliliğinin Sağlanamaması	Kesme çiçek ihracatımızın %95'ini tek ürün (karanfil) oluşturmaktadır. Bu durum yıllardır bilinmesine rağmen günümüze kadar ürün çeşitliliği sağlanamamıştır. Ülkemizde son yıllarda alternatif kesme çiçek türlerinin ihracatı gerçekleştirilse de bu türler miktar olarak yetersiz kalmıştır. Kesme çiçek sektöründe karanfilin dışında ihracata yönelik <u>ürün çeşitliliği sağlanarak</u> tek ürün ihracatındaki riskler ortadan kaldırılmalı, ihracatta pazar payımızın artırılması amacıyla pazar talepleri dikkate alınarak mutlaka ürün çeşitlendirilmesine gidilmelidir.
17	Süs Bitkilerinde Bütün Ürünlerin Tarım Sigortaları Kapsamına Alınmaması	Dış mekan süs bitkileri tarım sigortaları kapsamı dışında tutulmuştur. Süs bitkilerinde bütün ürün grupları <u>Tarım Sigortaları kapsamına alınmalı</u> veya Tarım Sigortaları kapsamı bütün süs bitkilerini içerecek şekilde yeniden düzenlenmelidir.
18	Hasat Sonrası Soğuk Zincirin Sağlanamaması	Kesme çiçeklerde hasat sonrası soğuk zincirin sağlanamaması nedeniyle kalite ve ürün kayıpları yaşanmaktadır. Ülkemizde özellikle iç pazara yönelik kesme çiçek ticaretinde, çiçeklerin hasadından itibaren pazara sunulmasına kadar olan bütün aşamalarda <u>soğuk zincirin kesintisiz devam etmesi</u> için <u>soğutuculu (frigo) araçların kullanılması</u> , çiçeklerde kalite ve ürün kayıplarını en aza indirecektir.

6. SONUÇ

Küreselleşme birçok sektörde olduğu gibi süs bitkileri sektöründe de önemli gelişme ve değişimlere neden olmuş ve uluslararası rekabeti giderek artırmıştır. Günümüzde rekabet gücü uluslararası alanda başarının en önemli göstergesi haline gelmiştir. Dünyada kesme çiçek üretim merkezleri ağırlıklı olarak uygun iklim koşulları ve işgücü maliyetlerinin düşük olduğu Afrika, Güney Amerika ve Asya-Pasifik kıtalarındaki ülkelere kaymış ve kaymaya devam etmektedir. Bazı gelişmiş ülkeler kesme çiçek sektöründe uygun iklim koşulları ve ucuz işgücüne sahip ülkelere karşı rekabet güçlerini artırmak amacıyla üretimden pazarlamaya kadar bütün aşamalarda yüksek teknolojiye yararlanarak birim alandan maksimum düzeyde verim alma yoluna giderken, diğerleri iç ve dış mekan süs bitkileri ile çiçek soğanları üretimine yönelmişlerdir. Dünyada birçok ülke de kendi doğal floralarındaki türleri süs bitkileri sektörüne kazandırarak bu türlerin ihracatına başlamışlardır. Dünya süs bitkileri sektöründe ekim, dikim, söküm, hasat, taşıma, paketleme, ambalajlama, ek aydınlatma, karartma, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele vb.

birçok alanda yüksek teknolojinin kullanılmaya başlanması işletmelerin sadece verim ve kalitelerini değil aynı zamanda ulusal ve uluslararası alanda rekabet güçlerini de artırmıştır. Son yıllarda biyoteknolojik yöntemler özellikle de bitki doku kültürleri ve moleküler tekniklerin süs bitkileri sektöründe kullanımı ön plana çıkmaya başlamış ve yakın gelecekte bu yöntemlerin ticari kullanımı giderek yaygınlaşacaktır.

Süpermarketler ve online satışların pazarlamadaki payı günümüzde giderek artış göstermektedir. Süpermarketler, showrooamlar ve toptan satış yerlerinde doğrudan satışların artmasıyla birlikte hem tüketicilerin ürün satın alma davranışları değişmiş hem de kalite, ürün çeşitliliği, sertifikasyon ve üretimde sürdürülebilirliğin önemi daha da artmıştır. Süs bitkileri sektöründe önemli gelişmelerden biri de lojistik alanında yaşanmaktadır. Daha uzun raf ömrüne sahip olan bazı kesme çiçek türleri (kasımpatı vb.), kesme yeşillikler, çiçek soğanları ve genç bitkilerin kıtalar arası taşınmasında hava taşımacılığına göre yaklaşık 2 kat daha ucuz olan deniz taşımacılığı ve konteyner sistemi giderek önem kazanmıştır.

Türkiye'nin süs bitkileri sektöründe 2013-2018 yılları arasındaki son 6 yılda dış ticareti sadece 2018 yılında ihracat lehine gelişme göstermiş, 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında ise dış ticaret açığı vermiştir. 0603 GTİP kodlu kesme çiçekler ile 0604 GTİP kodlu bitki yaprakları, dalları vb. diğer kısımları ürün gruplarında dış ticaretimiz yıllardır ihracat lehine gelişme gösterirken, 0602 GTİP koduyla canlı bitkiler olarak bilinen iç mekan ve dış mekan süs bitkileri ile 0601 GTİP kodlu çiçek soğanları ve 1209 GTİP kodlu çiçek tohumlarında sektör yıllardır dış ticaret açığı vermektedir. Dış mekan süs bitkilerinde yaprak döken ağaç ve çalı türleri ile kozalaklı ve yaprak dökmeyen ağaç türleri en fazla ithalatı yapılan ürün grubudur. Çiçek soğanları grubunda en fazla ithalatı lale soğanları, çiçek tohumları ithalatında ise mevsimlik çiçek ve çim tohumları en fazla ithal edilen ürünlerdir.

Türkiye süs bitkileri sektöründe; jeopolitik ve jeostratejik konumu nedeniyle birçok pazar için köprü işlevi görmesi ve diğer rakip üretici ülkelere göre önemli stratejik avantajlara sahip olması, yıl boyu üretime olanak sağlayacak farklı ve uygun iklim koşullarını barındırması, genç, dinamik ve yeniliğe açık nüfus varlığı ile genç ve dinamik sektör yapısı, zengin biyoçeşitliliği, sera ısıtmasında kullanılacak jeotermal enerji kaynaklarının varlığı başta olmak üzere çok sayıda avantaja sahiptir. Ülkemiz sahip olduğu bu avantajların yanısıra; ticareti yapılan yerli çeşitlerin geliştirilememesi, bitkisel materyal ve diğer üretim girdilerinde dışa bağımlılık ve bunların yüksek maliyeti, üretim planlamasının olmaması ve ürün bazında uzmanlaşmaya gidilememesi, kayıt dışı üretim, geleceğe yönelik Ar-Ge politikasının oluşturulamaması, enerji giderlerinin yüksek olması, kümelenme ve arazi sorunu, yerli üretim üzerindeki ithalat baskısı, işletmelerin çoğunluğunun küçük ölçekli olması ve bunların teknoloji kullanımındaki yetersizlikleri başta olmak üzere çok sayıda da sorunla karşı karşıyadır. Ülkemiz sahip olduğu avantajları iyi değerlendirebilir, karşılaşılan sorunları da hızlıca çözüme kavuşturabilirse, gelecekte dünya süs bitkileri sektöründe söz sahibi ülkeler arasında yer alabilir.

KAYNAKLAR

AIPH/Union Fleurs, 2010. International Statistics Flowers and Plants 2010. AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association, Volume:58, Netherlands.

AIPH/Union Fleurs, 2013. International Statistics Flowers and Plants 2013 AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association Volume:61, Netherlands.

AIPH/Union Fleurs, 2016. International Statistics Flowers and Plants 2018 AIPH/Union Fleurs Internatio-

- nal Flower Trade Association Volume:64, 190p, Netherlands.
- AIPH/Union Fleurs, 2017. International Statistics Flowers and Plants 2018 AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association Volume:65, 198p, Netherlands.
- AIPH/Union Fleurs, 2018. International Statistics Flowers and Plants 2018 AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association Volume:66, 204p, Netherlands.
- Anonim, 2003. Omzettabel Kamerplanten. Vakbl Bloemist,21a:136-7.
- Anonim, 2012. <http://www.susbitkileri.org.tr/tr/araştırma-raporları/sus-bitkileri-sektor-raporu>. Süs Bitkileri Sektör Raporu 2011. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği.
- Anonim, 2013. Ortaklaşa Rekabet ve Sektör Birlikteliği Ortak Akıl Toplantısı Sonuç Raporu. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri ve Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği,18-20 Ocak 2013, Royal Holiday Palace, Antalya.
- Anonim, 2017. Süs Bitkileri Sektörü Ulusal Strateji Raporu. Tübitak Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü, 160s.
- Anonim, 2019. III. Tarım Orman Şurası Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Çalışma Grubu Raporu. Ankara.
- Ashloowalia, B., Prakash, J., Savangikar, V. 2004. Low cost options for tissue culture technology in developing countries. Proceedings of a Technical Meeting, Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Vienna, 26-30 August 2002
- BÜGEM, 2014a. <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Urunler-Ve-Uretim> " Süs Bitkileri", (Erişim tarihi: 10 Ekim 2014).
- BÜGEM, 2014b. Süs Bitkileri Üretim Verileri. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Faaliyetleri ve Verileri, s:93-95, Ankara.
- Debergh, P., 1994. In vitro culture of ornamentals. In Plant cell and tissue culture (pp. 561-573). Springer, Dordrecht.
- Govil, S., Gupta, S.C., 1997. Commercialization of plant tissue culture in India. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 51(1), 65-73. Dolilo. 1023/1.
- Karagüzel, O., Korkut, A.B., Özkan, B., Çelikel, F. Titiz, S., 2010. Süs Bitkileri Üretiminde Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları ve Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı. s:539-558.
- Kazaz, S., 2017. Dünya Süs Bitkileri Sektöründe Ürün Deseni, Sosyo-Ekonomik ve Teknoloji Alanında Yaşanan Gelişmeler İle Türkiye'nin Gelecek Vizyonu. VI. Süs Bitkileri Kongresi, 19-22 Nisan 2016, s:2-12, Antalya.
- Kazaz, 2018. Kesme Çiçek ve Dış Mekan Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Ön Fizibilite Raporu. <http://bakkakutophane.org/upload/dokumandosya/sus-bitkileri-yetistirciligi-on-fizibilite-raporu.pdf>.
- Kazaz, 2019. Samsun'da Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi. Samsun Büyükşehir Belediyesi, Samsun.
- Kazaz, S., Karagüzel, Ö., Kaya, A.S., Aydınşakir, K., Erken, K., Erken, S., Gülbağ, F., Zeybekoğlu, E., Haspolat, G., Hocagil, M., Saraç, Y.İ., Bozdoğan, E., Altun, B., Aslay, M., Rastgeldi, U., 2013. Türkiye Kesme Çiçek Sektörünün Ürün Desenlerine Göre İller ve Bölgeler Düzeyindeki Durumu. V. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, s:276-282, 06-09 Mayıs 2013, Yalova.
- Kazaz, S., Erken, K., Karagüzel, Ö., Alp, Ş., Öztürk, M., Kaya, A.S., Gülbağ, F., Temel, M., Erken, S., Saraç, Y.İ., Elinç, Z., Salman, A., Hocagil, M., 2015. Süs Bitkileri Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1, s: 645-672. 12-16 Ocak, Ankara.
- Lambardi, M., Shaarawi, S., 2017. Importance of in vitro culture for developing cryopreservation strategies of woody plants. Acta Hort. 1187, 177-188.
- Lambardi, M., Ozudogru, E.A., 2013. Advances in the safe storage of micropropagated woody plants at low temperature. Acta Hort. 988: 29-42.
- Özzambak, M.E., 2015. Süs bitkilerinde doku kültürü uygulamaları. Türktob, Nisan-Haziran-2015, Yıl:4, Sayı:14, s:16-21,.
- Trademap, 2018. International Trade Center. Trade Statistics For International Business Development. https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm (Erişim tarihi: 01 Kasım 2019).
- TUİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Türkiye Süs Bitkileri Üretim Verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/metas/?kn=92&locale=tr>.
- TUİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Türkiye Süs Bitkileri Dış Ticaret Verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zu>.
- Yılmaz, İ., 2009. Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türk Kesme Çiçek Sektörünün SWOT (GTZF) Analizi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 103-112, Antalya.

YAŞ MEYVE VE SEBZE İHRACATINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Mustafa ERKAN¹ Nurdan TUNA GÜNEŞ² Erdoğan GÜNEŞ³ Rahmi TÜRK⁴

ÖZET

Türkiye, coğrafi konumu ve ekolojik koşullarının uygunluğu nedeniyle çok sayıda meyve ve sebze türünü başarı ile yetiştirebilen ülkelerden birisidir. 2014 yılında yaklaşık 18 milyon ton olan yaş meyve üretimimiz, 2018 yılında 22 milyon ton'a ulaşmıştır. Benzer şekilde, 2014 yılında 28 milyon ton olan sebze üretimimiz, 2018 yılında 30 milyon ton'a yükselmiştir. Üretilen yaş meyvelerin beş yılda ortalama %15,6'lık ve sebzelerin ise %5,4'lük kısmı dış satıma konu olmuştur. Söz konusu süreçte yaş meyve ihracatımız %33 ve sebze ihracatımız ise yaklaşık %28'lik artış göstermiştir. Ancak, bu dönemde toplam yaş meyve ve sebze dış satım gelirlerinde yaklaşık %7'lik bir gerileme yaşanmıştır. Türkiye, yaş sebze üretiminde dünyada ilk dört, meyve üretiminde ise dünyada ilk 7 ülke arasında yer almaktadır. Ancak ülkemiz yaş meyve ve sebze üretiminde gösterdiği başarıyı ihracata yansıtamamıştır. Dünya yaş meyve ve sebze ihracatında ilk on ülke arasında yer alamayan Türkiye'nin dış satımında en büyük alıcı ülke Rusya Federasyonu'dur. Bu ülke yaş meyve sebze ihracatımızda yaklaşık %40'lık bir paya sahiptir. Ülkemizin var olan pazarlarını kaybetmemesi ve Rusya Federasyonu dışında özellikle AB ülkeleri ve Japonya gibi yaş meyve ve sebze dış satımının daha yüksek fiyatlarla oluştuğu pazarlara yaptığı ihracat miktarını artırması için pazar isteklerine uygun çeşitlerle, kaliteli üretim yapması zorunludur. Bunun yanında ihracat başarımız için standardizasyon, depolama, ambalajlama ve taşımanın da doğru şekilde yapılması gerekir. Bu uygulamalara ilave olarak üreticiler, ihracatçılar ve kamu tarafından gerçekleştirilecek inovatif, teknolojik ve yasal olarak bazı düzenlemelere de gereksinim bulunmaktadır.

Anahtar sözcükler: Türkiye, meyve, sebze, ihracat, ithalat,

1. YAŞ MEYVE İHRACATI/İTHALATI

1.1 Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri

Elma, dünyada ve ülkemizde en fazla üretilen meyve türlerinden birisidir. 2014 yılında yaklaşık 2,5 milyon ton olan elma üretimimiz, 2018 yılında 3,5 milyon ton'un üzerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 1) (TÜİK 2019). Türkiye, 2014 yılında toplam 8.805.620 ton olan dünya elma ihracatının %1,3'ünü karşılamıştır. Ülkemiz 2014 yılı dünya elma ihracatında Polonya (%11,6), İtalya (%11,1), ABD (%10,1), Çin (%9,8) ve Şili (%9,3) gibi lider ülkelerin oldukça gerisinde kalarak 18. sırada yer almıştır. Ancak 2018 yılı dünya ihracatında ise (8.274.521 ton) %2,9 pay ile 10. sıraya yükselmiştir. 2018 yılında önemli ihracatçı ülkeler sırasıyla Çin (%13,5), ABD (%11,2), Polonya (%9,6), Şili (%9,4) ve İtalya (%8,3) olmuştur (TradeMap 2019). Ülkemizin 2014 yılında yaklaşık 111.000 ton olan ihracat miktarı, 2018'de %113'lük bir artışla 238.000 ton'a yükselmiştir. Elma ihracat değeri ise 2014'de yaklaşık 41 milyon \$'dan, 2018'de 94 milyon \$'ın üzerine çıkmıştır. Türkiye elma üretiminin 2014'de %4,5'ni, 2018'de ise %6,6'sını ihraç etmiştir. Bu durum elma ihracatının geliştirilmeye gereksinim duyulan

¹ Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü • Antalya

² Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü • Ankara

³ Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü • Ankara

⁴ Emekli Öğretim Üyesi

bir alan olduğunun göstergesidir. En fazla elma ihraç edilen ülkeler 2014 yılında sırasıyla Irak (%48,9), Suriye (%21,4), Mısır (%18,7), Ürdün (%3,5), 2018 yılında ise Irak (%39,0), Rusya Federasyonu (%17,4), Suriye (%16,7), Suudi Arabistan (%6,7) ve Hindistan (%4,8)'dir (TÜİK 2019). 2014 yılında 2,8 bin ton civarında olan elma ithalatımız, 2018 yılında %71,4'lük bir düşüş ile 790 ton'a gerilemiştir. En fazla elma ithal ettiğimiz ülkeler 2014'de İtalya (%49,0), Şili (%34,0) ve Bosna-Hersek (%8,0), 2018'de ise Şili (%77,0), Rusya Federasyonu (%7,5) ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%7,1)'dir. İhracat miktarı ve değer oranlamalarına göre 2017 ve 2018 yıllarında ihracat/ithalat oranı önemli derecede artış göstermiştir (TÜİK 2019, Çizelge 1). Belirtilen süreçte ihracatımızda ortalama satış birim fiyatı 0,4 \$/kg (TÜİK 2019), dünya ortalama fiyatı ise 0,8 \$/kg olarak gerçekleşmiştir (TradeMap 2019). Diğer yandan ithalatımızda birim fiyat incelenen yıllarda ortalama 0,8 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019).

Türkiye, 2014 yılında yaklaşık 16 bin tonluk ihracat miktarı ve 12 milyon \$'lık ihracat geliri ile dünya armut ihracatının (2.826.751 ton) %0,6'nı gerçekleştirerek, ihracatçı ülkeler arasında 17. sırada yer almıştır. 2019 yılında en önemli beş ihracatçı ülke sırasıyla Hollanda (%15,1), Arjantin (%14,5), Belçika (%11,6), Çin (%10,5) ve Güney Afrika (%7,3) olmuştur. Türkiye, 2018 yılında yaklaşık 22 milyon \$'lık ihracat değeri ve yaklaşık 47 bin ton ihracat miktarı ile dünya armut ihracatının (2.710.256 ton) %1,7'sini karşılamıştır. Aynı yıl dünyada en yüksek armut ihracat rakamına ulaşan ülkeler ise Çin (%18,1), Hollanda (%12,4), Arjantin (%11,7), Belçika (%10,6) ve Güney Afrika (%8,2) olmuştur (TradeMap 2019). Genel olarak 2014 yılından bu yana Türkiye armut ihracatı miktar ve değer olarak bir artış eğilimi izlemiştir. İhracat miktarında en az artış oranı %4,8 ile 2016 yılında gerçekleşmiş, bu değer 2018 yılında %185,1'e ulaşmıştır. Türkiye armut üretiminin 2014 yılında %3,6'sını ve 2018'de ise %9,0'luk kısmını dış satımda kullanmıştır (Çizelge 1). En fazla armut ihraç ettiğimiz ülkeler 2014 yılında sırasıyla Irak (%27,7), Rusya Federasyonu (%22,1), Bulgaristan (%14,6), Suudi Arabistan (%8,6) ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%6,4), 2018 yılında ise Irak (%32,8), Rusya Federasyonu (%26,1), Romanya (%6,1), Türkmenistan (%4,7) ve Suudi Arabistan (%3,9) olmuştur. Türkiye'nin 2014-2018 yılları arasındaki armut ithalat rakamları 246,8 ile 79,4 ton arasında değişmiştir. Aynı yıllardaki ithalat değerleri ise sırasıyla 142.638 \$ ile 43.369 \$ aralığında gerçekleşmiştir. Bu rakamlara göre armut ithalatımız, 2018 yılında %67,8 oranında azalmıştır. En fazla armut ithal ettiğimiz ülkeler 2014 yılında sırasıyla Şili (%63,0), Güney Afrika Cumhuriyeti (%17,0), Hollanda (%15,3) ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%4,6), 2018'de ise Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%50,8), Rusya Federasyonu (%18,5), İsrail (%10,4) ve Belarus (%7,3) olmuştur. Diğer yandan ihracat/ithalat oranları dikkate alındığında, ihracat düzeyinin ithalatın çok üzerinde olduğunu göstermektedir. Yukarıda belirtilen yıllarda armut için ihracat ve ithalat ortalama birim fiyatı 0,6 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri İhracat ve İthalat Değerleri

Türler	Yıllar	Üretim (1000 ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)
Elma	2014	2.480,4	111,5	41.328,5	0,0	4,5	2,8	2.732,52
	2015	2.569,8	142,1	50.195,2	27,5	5,5	1,4	1.106,75
	2016	2.925,8	140,3	38.482,8	25,8	4,8	0,8	457,91
	2017	3.032,2	201,2	61.146,0	80,4	6,6	0,7	578,44
	2018	3.626,0	238,3	94.596,7	113,7	6,6	0,8	596,02
Armut	2014	462,3	16,4	12.660,3	0,0	3,6	246,8 ¹	142,64
	2015	463,6	20,7	11.055,2	26,1	4,5	117,5	60,87
	2016	472,3	17,2	8.804,5	4,8	3,6	51,7	29,43
	2017	503,0	35,2	20.054,9	114,6	7,0	91,3	48,93
	2018	519,5	46,8	21.798,9	185,1	9,0	79,4	43,37
Ayva	2014	107,2	9,7	9.968,1	0,0	9,1	0,0 ¹	0,00
	2015	112,9	8,7	8.022,7	-10,3	7,7	3,2	2,0
	2016	126,4	12,5	10.710,3	28,9	9,9	76,5	104,3
	2017	174,0	15,4	12.105,0	59,1	8,9	25,0	33,7
	2018	176,5	19,5	13.357,5	101,2	11,1	34,8	32,1

(TÜİK 2019) ¹Değerler "ton" olarak sunulmuştur

Ayva, dünyada oldukça az bilinen ve tüketilen bir tür olduğundan dünya ticaret hacmi de elma ve armudun çok altındadır. Dünya ayva ihracat miktarı ve değeri 2014'de sırasıyla 39.988 ton ve 43 milyon \$, 2018 yılında ise sırasıyla 44.033 ton ve 39 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2014 yılında Hollanda (%39,3)'dan sonra dünya ayva ihracatının %24,3'ünü karşılayan ikinci önemli ülke konumundadır. Ülkemizi Fransa (%11,7), İspanya (%7,7) ve Yunanistan (%4,4) izlemiştir. 2016 yılından itibaren dünyanın en büyük ayva ihracatçısı olan Türkiye, 2018 yılında dünya ihracatının %44,3'ünü karşılamıştır (TradeMap 2019). Ayva ihracatı Türkiye'de miktar ve değer olarak özellikle 2016 yılından sonra düzenli olarak artmıştır (Çizelge 1). 2014 yılında 9,7 bin ton ve 9,96 milyon \$ olan ihracat miktarı ve değeri, 2018'de 19,5 bin ton'a ve 13,4 milyon \$'a yükselmiştir. 2018 yılında 2014 yılına göre ihracat miktarındaki artış oranı %101,2 olarak gerçekleşmiştir. Diğer yandan, Türkiye 2014'de üretiminin %9,1'ini, 2018'de ise %11,1'ini uluslararası düzeyde pazarlamıştır. Türkiye'nin ilk beş ayva alıcısı 2014'de Rusya Federasyonu (%29,1), Almanya (%19,1), Hollanda (%6,7), Bulgaristan (%5,1) ve Gürcistan (%4,6), 2018 yılında ise Rusya Federasyonu (%30,0), Almanya (%14,2), Irak (%9,0), Romanya (%7,2) ve Hollanda (%5,9) olmuştur. Türkiye 2015 yılından bu yana düşük miktarlarda ayva ithal etmektedir (Çizelge 1). 2015 yılında yaklaşık 3 ton olan ithalatımız, 2018 yılında %66,5'lük artış ile 30 ton'un üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye, 2016 yılında sadece Rusya Federasyonu'ndan (%100, 3,2 ton), 2018 yılında ise İsrail (%50,6), Almanya (%7,2), Rusya Federasyonu (%11,4), Hollanda (%9,9) ve Avusturya (%7,6)'dan ayva ithal etmiştir. Yukarıda verilen tarihlerde ihracat ortalama birim fiyatımız 0,9 \$/kg, ithalat birim fiyatımız ise 1,1 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019).

1.2 Sert Çekirdekli Meyve Türleri

Kiraz, sert çekirdekli meyve türleri içinde kayısı ile birlikte ihracata konu olan önemli bir türdür. Dünya kiraz ihracat miktarı ve değeri 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 430.138 ton, 1.883.335 bin \$, ile 705.197 ton 3.050.145 bin \$ olarak gerçekleşmiştir. İhracat miktarında en önemli beş ülke 2014 yılında sırasıyla ABD (%20,6), Şili (%19,8), Türkiye (%11,6), Hong Kong Çin (%8,5) ve İspanya (%7,4) iken 2018 yılında sırasıyla Şili (%26,2), Hong Kong Çin (%19,6), ABD (%11,9), Türkiye (%10,7) ve Özbekistan (%4,6)'dır (TradeMap 2019). Türkiye kiraz ihracatı yukarıda belirtilen yıllarda genel olarak artış göstermiştir. 2014 yılında yaklaşık 50 bin ton olan ihracatımız, 2018 yılında %51,3'lük bir artış ile yaklaşık 75 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2, TÜİK 2019). 2018 yılında 2014 yılına göre ihracat değerindeki artış oranı ise %11,5'dir. Türkiye kiraz üretimi 2018 yılında 2014 yılına göre %43,5 oranında artış göstermesine rağmen, benzer artış ihracat miktarında yakalanamamıştır. Nitekim, 2014 yılında üretilen kirazın %11,2'si, 2018 yılında ise %11,8'i ihracatta değerlendirilmiştir. Türkiye'nin en fazla kiraz ihraç ettiği ilk beş ülke 2014 yılında Almanya (%33,7), Rusya Federasyonu (%20,8), Bulgaristan (%12,9), Irak (%5,5) ve Hollanda (%4,1), 2018 yılında ise Rusya Federasyonu (%31,9), Almanya (%31,1), Irak (%17,5), Norveç (%2,5) ve İtalya (%2,1) olmuştur. Türkiye kiraz ithalat rakamları ise yıllara göre değişmiştir. En yüksek rakama 2017 yılında yaklaşık 32 ton'luk ithalat miktarı ve 59 bin \$'lık bir ihracat değeri ile ulaşılmıştır. 2018 yılında ithalat miktarında (0,42 ton) %98,7 düzeyinde bir azalma söz konusudur. Yukarıda verilen yıllarda kiraz ihracat birim fiyatımız 2014 yılında 2,9 \$/kg'dan 2018 yılında 2,2 \$/kg'a gerilemiş, ithalat fiyatı ise aynı yıllarda sırasıyla 4,6 \$/kg ile 3,1 \$/kg arasında değişmiştir. Söz konusu yıllarda dünyada ortalama kiraz ihracat rakamı 4,2 \$/kg'dır. Miktar ve değer olarak en yüksek kiraz ihracat-ithalat oranları ise 2016 ve 2017 yıllarında gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

Vişne dünyada genellikle meyve suyuna işlenen bir meyve türüdür. Bu meyve türüyle dünyada 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 68.063 ton ve 72.396 ton olan ihracat yapılmış ve 102.415 bin \$ ile 95.670 bin \$ arasında ihracat geliri elde edilmiştir. Türkiye 2014 yılında dünya ihracat miktarının %0,6'sını karşılayan 20. ülke konumunda iken 2018 yılında %0,1'ini karşılayarak 30. sıraya gerilemiştir. 2018 yılında dünyada en fazla vişne ihraç eden ilk beş ülke sırasıyla Macaristan (%26,3), Sırbistan (%15,0), Polonya (%9,8), Belarus (%5,4) ve Suriye (%5,0) olmuştur. Türkiye vişne üretiminde 2014 yılına göre 2018 yılında %0,9'lük bir artış ancak ihracatta %81'e varan bir düşüş yaşamıştır. Ülkemizde üretilen vişnenin 2014 yılında %0,22'si, 2018 yılında ise %0,04'ü ihraç edilmiştir. Vişne dış satımında özellikle 2014, 2015 ve 2016 yıllarında Irak (yıllara göre sırasıyla %97,3, %53,4, %57,4), 2017 yılında Rusya Federasyonu (%46,3) ve Avusturya (%22,2), 2018 yılında ise Suriye (%65,6), Azerbaycan (%24,1) ve Rusya Federasyonu (%9,3) en önemli dış pazarlarımız olmuştur. Yukarıda verilen tarihlerde ihracatımızda ortalama birim fiyat 0,6 \$/kg, buna karşın dünya ihracatında ise bu değer ortalama 1,4 \$/kg olmuştur. Türkiye yukarıda verilen yıllarda vişne ithalatı yapmamıştır (Çizelge 2) (TÜİK 2019).

Çizelge 2. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Sert Çekirdekli Meyve Türleri İhracat ve İthalat Değerleri

Türler	Yıllar	Üretim (1000 ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)			Miktar (ton)	Değer (1000 \$)
Kiraz	2014	445,6	49,7	145.031,8	0,0	11,2	1,76	8,2
	2015	535,6	68,5	122.668,4	37,8	12,8	7,92	12,7
	2016	599,6	79,7	182.539,1	60,3	13,3	0,47	1,6
	2017	627,1	60,1	159.041,8	20,8	9,6	32,17	59,2
	2018	639,5	75,3	161.673,7	51,3	11,8	0,42	1,3
Vişne	2014	182,6	396,7 ¹	133,7	0,0	0,22	0,0	0,0
	2015	183,5	126,9	49,1	-68,0	0,07	0,0	0,0
	2016	192,5	296,8	66,5	-25,1	0,15	0,0	0,0
	2017	181,9	87,4	130,2	-77,9	0,05	0,0	0,0
	2018	184,2	72,5	24,5	-81,7	0,04	0,0	0,0
Kayısı + Zerdali	2014	278,2	26,6	27.419,9	0,0	9,6	0,7	0,7
	2015	696,1	55,3	39.235,8	107,3	8,0	12,7	13,4
	2016	749,1	37,1	24.309,5	39,2	5,0	4,7	5,8
	2017	1.006,7	63,5	44.192,4	138,0	6,3	45,4	22,6
	2018	769,9	70,7	41.019,2	165,0	9,2	35,5	30,2
Şeftali	2014	531,8	24,9	22.527,7	0,0	4,7	1,2	1,1
	2015	560,8	26,0	19.143,3	4,4	4,6	170,0	72,4
	2016	585,2	28,0	13.773,8	12,5	4,8	39,6	27,3
	2017	664,7	47,5	34.241,1	91,0	7,2	93,7	83,5
	2018	667,9	67,7	39.826,2	171,9	10,1	101,8	83,1
Nektarin	2014	76,6	14,4	12.408,8	0,0	18,9	49,7	26,5
	2015	81,9	24,4	19.769,7	68,7	29,8	25,4	26,0
	2016	88,9	22,6	11.925,9	56,1	25,4	37,7	27,4
	2017	106,6	41,2	35.542,1	184,5	38,6	56,6	50,8
	2018	121,4	59,1	47.308,8	308,0	48,7	122,1	149,7
Erik	2014	265,5	12,3	8.061,5	0,0	4,7	1,9	1,9
	2015	279,8	23,8	11.361,2	92,9	8,5	12,3	8,9
	2016	297,5	36,0	10.549,8	191,8	12,1	22,3	39,8
	2017	291,9	37,9	19.272,5	206,5	13,0	12,1	8,5
	2018	296,9	60,3	17.452,4	388,1	20,3	8,3	6,9

(TÜİK 2019) ¹ Değerler "ton" olarak sunulmuştur.

Türkiye, 2014 yılında 307.113 ton ve 2018 yılında 463.754 ton olan dünya kayısı-zerdali ihracatının 2014 yılında %8,7 (26.692 ton)'sini ve 2018 yılında da %15,3'ünü (70.734 ton) karşılamıştır. Dünya kayısı ihracatı 2018 yılında, 2014 yılına göre gerek miktar (%51,0) gerekse değer (%3,3) olarak artış göstermiştir. İhracat miktarı

bakımından dünyanın önemli kayısı ihracatçıları 2018 yılında sırasıyla İspanya (%23,5), Özbekistan (%9,3), Fransa (%6,1) ve İtalya (%5,7) olmuştur (TradeMap 2019). Ülkemizde son beş yılda kayısı-zerdali üretimi 2,8 kat ve taze kayısı-zerdali ihracatı ise 2,7 kat artmıştır. 2014 yılında yaklaşık 26 bin ton olan kayısı ihracatı, 2018 yılında %165'lik bir artış ile yaklaşık 71 bin ton'a yükselmiştir. Diğer yandan, 2014-2018 yıllarında üretimin ortalama %7,6'sı ihracatta değerlendirilmiştir. Türkiye'nin en fazla taze kayısı ihraç ettiği ilk beş ülke 2014 yılında Rusya Federasyonu (%55,1), Irak (%15,7), Bulgaristan (%9,6), Almanya (%5,7) ve Suudi Arabistan (%3,3), 2018 yılında ise Irak (%43,5), Rusya Federasyonu (%30,4), Suriye (%5,3), Almanya (%4,8) ve Suudi Arabistan (%4,8) olmuştur (Çizelge 2). Türkiye, 2014 yılında 0,7 ton taze kayısıyı Güney Afrika Cumhuriyeti'nden, 2018 yılında ise 35,5 ton taze kayısıyı Rusya Federasyonu (%84,9), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%14,4) ile Güney Afrika Cumhuriyeti (%1)'nden ithal etmiştir (TÜİK 2019). Türkiye taze kayısı ihracatında, birim fiyat 2014 yılında 1,02 \$/kg, 2018 yılında ise 0,58 \$/kg olurken, ithalatımızda bu değerler sırasıyla 0,92 \$/kg ve 0,85 \$/kg şeklinde değişmiştir. Dünyada ise birim ihracat değeri 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 1,56 ve 1,07 \$/kg olmuştur. Kayısıda gerek miktar gerekse değer olarak ihracat/ithalat oranı yüksek düzeylerde (Çizelge 2).

Dünyada 2014 yılında 2.012.627 ton olan şeftali-nektarin ihracat hacmi, 2018 yılında 1.952.765 ton olarak gerçekleşmiştir. Şeftali-nektarin ihracatçısı ülkeler arasında Türkiye 2014 yılında 11. sırada yer alarak dünya ihracat miktarının %2,0'sini, 2018 yılında ise 4. ihracatçı ülke olarak %6,5'ini gerçekleştirmiştir (TradeMap 2019). Türkiye şeftali ve nektarin ihracatı 2018 yılında 2014 yılına göre sırasıyla %171,9 ve %308,0 oranlarında artış göstermiştir. Buna paralel olarak ihracatın üretimdeki payı da artmıştır. Şeftali üretiminde ihracatın payı 2014 yılında %4,7'den 2018 yılında %10,1'e, nektarinde ise sırasıyla %18,9'dan %48,7'e yükselmiştir. Türkiye'nin önemli şeftali pazarları 2014 yılında Rusya Federasyonu (%53,2), Suudi Arabistan (%16,2), Irak (%11,0) ve Bulgaristan (%4,7), 2018 yılında ise Rusya Federasyonu (%50,1), Irak (%19,6), Suriye (%11,0) ve Suudi Arabistan (%7,8)'dir. Şeftali ihracat gelirleri ise 2018 yılında 2014 yılına göre %76,8 düzeyinde artmıştır. Yıllara bağlı olarak Türkiye'nin şeftali ithalat değerleri önemli düzeyde değişmiştir. En fazla şeftali ithalatı 2015 ve 2018 yıllarında yaklaşık olarak 170 ve 101 ton olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılı dışındaki diğer yıllarda düzenli artışın görüldüğü ithalat değeri, 2018 yılında 83 bin \$ civarındadır. Türkiye 2018 yılında Rusya Federasyonu (%58,3), Mısır (%33,1) ve Şili (%6,4)'den şeftali ithal etmiştir. Türkiye ihracatında şeftali 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 0,9 ve 0,69 \$/kg, ithalatında ise sırasıyla 0,9 ve 0,8 \$/kg üzerinden işlem görmüştür (TÜİK 2019) (Çizelge 2).

Nektarin ihracatımız, 2014-2018 yılları arasında %308,0 oranında artış göstermiştir. İhracat miktarının üretim miktarındaki payı ise 2014 yılında %18,9'dan 2018 yılında %48,7'e çıkmıştır. 2014 yılında Rusya Federasyonu (%41,0), Irak (%26,4), Bulgaristan (%9,8) ve Romanya (%5,9), 2018'de Rusya Federasyonu (%65,6), Irak (%15,1), Romanya (%4,7) ve Suriye (%2,8) önemli dış pazarlarımızdır. İthalatımız ise 2014 yılında 49 ton ve 2018 yılında da 122 ton'dur. Türkiye dış ticaretinde nektarin ihracat ve ithalat fiyatları sırasıyla 2014 yılında 0,85 \$/kg ve 0,53 \$/kg, 2018 yılında ise 0,80 \$/kg ve 1,22 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 2).

2014 yılında 637 bin ton olan dünya erik ihracatı 2018 yılında 757 bin ton'a, ihracat değeri ise sırasıyla 766 milyon \$'dan 843 milyon \$'a yükselmiştir. Türkiye 2014

yılında dünya erik ihracatının %2,5'ini karşılayarak 12. ve ihracat değerinin %1,5'ini karşılayarak 14. sırada yer almıştır. Türkiye 2018 yılında dünya erik ihracatının %9,0'una ve ihracat değerinin de %2,6'sına sahip olan 3. ülke konumundadır. Erik ihracatı bakımından 2014 yılında İspanya (%18,4), Güney Afrika (%10,6), İtalya (%9,6) ve ABD (%7,5), 2018 yılında ise Şili (%15,9), İspanya (%9,5), Güney Afrika (%9,0) ve Moldova (%5,9) diğer önemli ihracatçı ülkeler olmuştur (TradeMap 2019).

2014 yılında yaklaşık 12 bin ton olan erik ihracatımız, 2018 yılında yaklaşık 5 kat artarak 60,3 bin ton'a yükselmiştir (Çizelge 2). İhracat miktarının toplam erik üretimindeki payı 2014 yılında %4,7 iken, 2018 yılında %20,3'e yükselmiştir. Diğer bir ifade ile 2018 yılında erik üretiminin 1/5'i dış satımda değerlendirilmiştir. Buna paralel olarak ihracat gelirlerinde 2,2 kat artış söz konusudur. En fazla erik ihraç ettiğimiz ülkeler 2014 yılında sırasıyla Irak (%57,4), Rusya Federasyonu, (%23,0), Suudi Arabistan (%6,1) ve Bulgaristan (%5,0), 2018'de ise Irak (%77,6), Rusya Federasyonu (%11,6) ve Suudi Arabistan (%5,3) olmuştur. Yıllara göre rakamsal olarak değişim göstermekle birlikte en fazla erik ithalatı 22 ton olarak 2016 yılında gerçekleşmiştir. Bu değer ihraç edilen miktarın ancak %0,06'lık kısmına karşılık gelmektedir. Erik ihracat fiyatlarımız 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 0,7 ve 0,3 \$/kg olarak gerçekleşirken dünya ihracat birim fiyatları bu süreçte ortalama 1,13 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 2).

1.3 Subtropik İklim Meyve Türleri

1.3.1 Turunçgiller

Portakal, ülkemizde en fazla üretilen turunçgil türüdür. İhracat miktarı bakımından Türkiye 2014 yılında dünya ihracatının %4,9'unu karşılayan 6. ülke konumunda iken, 2018 yılında %6,4'ünü karşılayarak 5. sıraya yükselmiştir. Dünyada en büyük portakal ihracatçısı ülkeler 2018 yılında sırasıyla İspanya (%21,8), Güney Afrika (%18,3), Mısır (%11,,0) ve ABD (%7,2) olmuştur (TradeMap 2019). Belirtilen tarihlerde 2015 yılı hariç, portakal ihracatı artış göstermiş ve ihracat miktarında 2018 yılında 2014 yılına göre %31,7 artış meydana gelmiştir. İhracat miktarının portakal üretimindeki payı 2014 yılında %19,2 iken bu rakam 2018 yılında %23,7'e yükselmiştir. Ancak ihracat gelirinde, 2014 yılına göre %5,5 (2016 yılı) ile %17,4 (2017 yılı) arasında değişen oranlarda bir azalma söz konusudur. Bu durumun en önemli nedeni birim satış fiyatlarındaki değişimdir. Nitekim, portakal dış satım fiyatımız 2014 yılında 0,6 \$/kg'dan, 2018 yılında 0,4 \$/kg'a kadar gerilemiştir. Dünyada ise söz konusu yıllarda portakalın birim satış fiyatı 0,7 \$/kg olarak gerçekleşmiştir. Türkiye için en önemli portakal pazarı 2014 ve 2018 yıllarında Irak (yıllara göre sırasıyla %47,1 ve %43,9), Rusya Federasyonu (%23,1 ve %23,3) ve Ukrayna (%10,3 ve %8,7)'dir. Bu yıllarda Türkiye 48-28 bin ton arasında değişen miktarlarda portakalı, %90'dan fazlası Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden olmak üzere ithal etmiştir (Çizelge 3) (TÜİK 2019).

Türkiye, 2017 yılında dünya mandarin ihracatına %14,5 ve ihracat değerine ise %7,5 oranında katkı sağlamıştır (FAO 2019). 2014 yılında 633,3 bin ton olan mandarin ihracatımız, yıllık bazda ortalama %4,6 oranında artarak 2018 yılında 740,6 bin ton'a ulaşmıştır. 2018 yılında 2014 yılına göre yakalanan artış oranı ise %16,9 olmuştur. Diğer yandan, 2014 yılında ürettiğimiz mandarinin %60,5'i, 2018'de ise %44,9'u ihraç edilmiştir. 2014 yılında 16 bin ton olan ithalat miktarı ise 2018'de 28 bin ton'a yükselmiştir. İhracatta birim fiyatlarımız 2014 yılında 0,6 \$/kg iken, 2018 yılında 0,4 \$/kg'a gerilemiştir. Yukarıda belirtilen yıllarda ihracat/ithalat oranı gerek

miktar gerekse değer olarak 20 kattan daha yüksek gerçekleşmiştir. Mandarin ihraç ettiğimiz önemli ülkeler 2014 ve 2018 yıllarında Rusya Federasyonu (%45,2 ve %41,0), Irak (%25,8 ve %24,0) ve Ukrayna (%12,7 ve %14,0) olmuştur (Çizelge 3) (TÜİK 2019).

Çizelge 3. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Turunçgil Meyveleri İhracat ve İthalat Değerleri

Türler	Yıllar	Üretim (binton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)
Portakal	2014	1.779,7	341,6	190.047,3	0,0	19,2	28,2	7.420,9
	2015	1.816,8	331,8	166.757,6	-2,9	18,3	45,7	9.835,0
	2016	1.850,0	402,9	179.571,4	18,0	21,8	36,8	9.958,0
	2017	1.950,0	390,0	156.870,7	14,2	20,0	48,3	12.156,5
	2018	1.900,0	449,9	161.407,2	31,7	23,7	33,2	7.550,7
Mandarin	2014	1.046,9	633,3	362.824,1	0,0	60,5	16,0	4.781,7
	2015	1.156,4	559,9	294.678,4	-11,6	48,4	19,2	6.276,9
	2016	1.337,0	672,7	321.871,2	6,2	50,3	22,4	6.055,9
	2017	1.550,5	699,3	334.698,4	10,4	45,1	24,7	5.813,2
	2018	1.650,0	740,6	311.361,1	16,9	44,9	28,3	10.264,5
Limon	2014	725,2	408,5	282.908,0	0,0	56,3	2,4	2.389,4
	2015	750,6	471,0	293.781,8	15,3	62,8	3,0	2.694,1
	2016	850,6	448,8	304.405,2	9,9	52,8	3,1	2.090,4
	2017	1.007,1	472,5	293.034,1	15,7	46,9	4,0	1.894,4
	2018	1.100,0	627,3	329.623,5	53,6	57,0	3,2	2.274,9
Altıntop	2014	229,6	178,3	95.945,5	0,0	77,7	3,5	772,2
	2015	250,0	153,7	74.547,9	-13,8	61,5	3,0	853,6
	2016	253,1	182,3	87.498,4	2,2	72,0	2,1	551,1
	2017	260,0	130,4	68.061,4	-26,9	50,2	2,8	641,2
	2018	250,0	193,1	87.489,2	8,3	77,3	1,5	460,7

(TÜİK 2019)

Türkiye 2014 yılında dünya limon ihracatının %14,9'unu sağlayarak İspanya (%23,4) ve Meksika (%19,1)'nin ardından 3. sırada, 2018 yılında ise %17,7'ini gerçekleştirerek Meksika (%20,7)'nin ardından 2. sırada yer almıştır (TradeMap 2019). Limon ihracatımız 2018 yılında 2014 yılına göre %53,6 oranında artarak 627 bin ton'a ulaşmıştır. 2014 ve 2018 yılları arasında üretilen limonun %46,9 ile %62,8'i dış satımda değerlendirilmiştir. Son beş yıl içinde limon dış satım ve alım fiyatlarımız sırasıyla ortalama 0,6 ve 0,8 \$/kg arasında değişirken dünyada bu değerler sırasıyla ortalama 1,0 ve 1,2 \$/kg olmuştur. Limon ihracatımızda önemli alıcı ülkeler 2014 ve 2018 yıllarında Rusya Federasyonu (yıllara göre sırasıyla %27,9, %20,9), Irak (%13,2, %20,9) ve Suudi Arabistan (%11,2, %9,1) olmuştur. Bu yıllarda %50'den fazlası Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden olmak üzere limon ithalatı da yapılmıştır

(TÜİK 2019) (Çizelge 3).

Türkiye, dünya altıntop ihracatının %15,6'sını karşılayarak 2014 yılında Güney Afrika Cumhuriyeti (%19,0)'nden sonra 2., 2018 yılında ise Güney Afrika Cumhuriyeti (%23,3) ve Çin (%18,7)'den sonra 3. sırada yer almıştır (TradeMap 2019). Altıntop ihracatımız yıllara göre dalgalanmalar göstermekle birlikte, 2018 yılında 2014 yılına göre %8'lik artış gerçekleşmiş ve toplam üretimin %77,3'ü dış satımda kullanılmıştır. Son beş yıl içinde ortalama 2,6 bin ton civarında gerçekleşen ve önemli kısmı Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden karşılanan altıntop ithalatımız ise genel olarak düşüş (%58,3) göstermiştir. Son beş yılda ihracatımızın yaklaşık %50'si Rusya Federasyonu, Polonya, Romanya ve Ukrayna'ya yapılmıştır. Bu süreçte dünya ortalama altıntop ihracat değeri 0,8 \$/kg ve ihracatımızda ise bu rakam ortalama 0,5 \$/kg olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 3).

1.3.2. Diğer Subtropik İklim Meyve Türleri ve Muz

Turunçgillerden sonra dış ticaretimizde en önemli payı alan subtropik iklim meyve türü nardır. 2014'de yaklaşık 138 bin ton olan nar ihracatımız, 2018 yılında %48,6'lık bir artış ile 205 bin ton'a ulaşmış ve 114 milyon \$'lık bir ihracat girdisi sağlamıştır. 2018 yılında 2014 yılına göre nar ihracat değerinde gerçekleşen artış %5,5 düzeyindedir. Bu süreçte nar dış satım değerinde düzenli bir düşüş olmuş ve dış satımımızda 2014 yılında 0,79 \$/kg'dan ve 2018 yılında da 0,56 \$/kg'dan işlem görmüştür. Son beş yıllık süreçte ürettiğimiz narın ortalama %35,6'lık kısmı dış satımda değerlendirilmiştir. Önemli pazarlarımız 2014 yılında Rusya Federasyonu (%33,1), Irak (%22,8), Almanya (%7,5) ve Ukrayna (%7,4) iken, 2018 yılında Irak (%32,9), Rusya Federasyonu (%22,9), Almanya (%8,2) ve Ukrayna (%6,5) olmuştur. Önemli kısmı Rusya Federasyonu, İtalya, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Peru'dan karşılanan nar ithalatımız, 2014 yılında 261 ton iken 2018 yılında yaklaşık 3,5 kat artarak 903 ton'a ulaşmıştır. İthalatımızda nar fiyatları yıllara göre artmış, 2014 yılında 0,9 \$/kg ve 2018 yılında ise 1 \$/kg olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2019, çizelge 4).

Dünya taze incir ihracatında ilk sırada yer alan Türkiye, dünya incir ihracatının 2014 yılında %41,7'sini, 2015 yılında %36,0'sını, 2016 yılında %37,5'ini ve 2017 yılında da %40,0'ını karşılamaktadır. Ülkemizi Avusturya, İtalya ve İspanya izlemektedir (FAO 2019, TÜİK 2019). Taze incir ihracatımız 2014 yılında 17,9 bin ton iken, 2018 yılında %5,3'lük bir azalışla 16,9 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Bu tarihlerde yapılan en düşük ihracat, 2016 yılında 14,0 bin ton olmuştur. Son beş yılda Türkiye ürettiği taze incirin yaklaşık %4-6'sını dış satımda değerlendirmiştir. Diğer yandan, 2014 yılında yaklaşık 42 milyon \$ olan ihracat değeri, 2018 yılında 39 milyon \$'a gerilemiştir. Bu süreçte incir dış satış fiyatımız ortalama 2,5 \$/kg iken, dünyada bu değer 3,1 \$/kg olmuştur. İhracatımızın önemli kısmı, 2014 yılında Almanya (%31,8), Birleşik Krallık (%11,5), Fransa (%10,7), Rusya Federasyonu (%9,0) ve Hollanda (%8,2)'ya, 2018 yılında ise Almanya (%37,8), Hollanda (%9,8), Birleşik Krallık (%8,6), Rusya Federasyonu (%8,5) ve Fransa (%7,5)'ya gerçekleştirilmiştir. Son beş yılda en fazla incir ithalatı 2014 yılında 16 ton olarak 4,8 \$/kg birim fiyat üzerinden gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 4).

Türkiye, dünya Trabzon hurması ihracatında 2014 yılında %0,04'lük pay ile 33. ve 2018 yılında ise %0,03'lük pay ile 41. sırada yer almıştır. 2014-2018 yıllarında en önemli ihracatçı ülkeler sırasıyla İspanya, Azerbaycan ve Çin'dir (TradeMap 2019). Trabzon hurması ihracatımız yıllara göre önemli dalgalanmalar göstermiş

olup, bu rakam 2014 yılında 158 ton, 2017 yılında 295 ton ve 2018 yılında da 140 ton olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu süreçte üretimin ancak %0,40'ı ortalama 0,5 \$/kg'lık birim fiyat ile dış satımda kullanılmıştır. Bu meyve türünde en önemli pazarlarımız 2014 yılında Moldova (%45,5), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%26,4) ve Bulgaristan (%12,4), 2018 yılında ise Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%71,4) ile Irak (%11,8) olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 4).

Türkiye, tropik bir meyve olan muzda önemli bir ithalatçı ülke konumundadır. Muz üretimimizdeki artışa paralel olarak son beş yıl içinde ithalatta 1,33 kat azalma yaşanmıştır. 2014 yılında 207 bin ton olan muz ithalatımız, 2018 yılında 155 bin ton'a inmiştir (TÜİK 2019). Türkiye, dünya muz ithalatında 2014 yılında 18. (%1,1) ve 2018 yılında da 26. (%0,7) sırada yer almıştır (TradeMap 2019). Son beş yılda ortalama muz ithalat ve ihracat fiyatlarımız sırasıyla 0,5 \$/kg ve 0,9 \$/kg'dır. Ekvator ve Kostarika en fazla muz ithal ettiğimiz ülkelerdir. Diğer yandan, 2014 yılında 9,6 ton olan muz ihracatımız, 2,3 kat artarak 2018 yılında yaklaşık 22 ton'a ulaşmıştır. Başka bir ifade ile üretimin ancak ortalama %0,004'lük kısmı ihracatta değerlendirilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 4).

Çizelge 4. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Subtropik İklim Meyve Türleri ile Muz İhracat ve İthalat Değerleri

	Yıllar	Üretim (1000 ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)
Nar	2014	397,3	138,0	108.428,7	0,0	34,7	0,3	241,0
	2015	445,8	147,8	96.685,6	7,1	33,2	0,4	373,2
	2016	465,2	184,1	103.768,5	33,4	39,6	0,8	700,9
	2017	502,6	163,5	96.714,9	18,5	32,5	0,8	780,2
	2018	537,9	205,1	114.423,7	48,6	38,1	0,9	901,3
İncir	2014	300,3	17,9	42.466,3	0,0	6,0	0,0	77,5
	2015	300,6	14,4	37.917,4	-19,6	4,8	0,0	0,0
	2016	305,5	14,0	32.290,7	-21,6	4,6	0,0	0,0
	2017	305,7	16,0	45.831,7	-10,8	5,2	0,0	0,2
	2018	306,5	17,0	38.931,8	-5,3	5,5	0,0	0,3
Trabzon Hurması	2014	33,5	158,7 ¹	92,2	0,0	0,5	7,3 ¹	5,6
	2015	33,7	66,4	44,3	-58,2	0,2	69,6	16,2
	2016	34,7	80,8	40,0	-49,1	0,2	48,1	49,6
	2017	38,0	295,6	151,7	86,2	0,8	132,5	137,7
	2018	46,7	140,5	59,3	-11,5	0,3	12,8	7,5
Muz	2014	252,0	9,7 ¹	2,9	0,0	0,004	207,2	102.536,7
	2015	270,5	11,4	20,2	18,6	0,004	218,5	108.308,6
	2016	305,9	11,4	7,6	18,6	0,004	209,4	103.120,6
	2017	369,0	9,3	9,2	-3,3	0,003	207,9	101.955,1
	2018	498,9	22,0	15,7	127,8	0,004	155,4	67.028,8

	Yıllar	Üretim (1000 ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)			Miktar (1000 ton)	Değer (1000 \$)
Yeni- dünya	2014	12,9	1,6	537,9	0,0	12,1	0,0	0,0
	2015	12,7	2,2	607,7	37,5	16,9	0,0	0,0
	2016	14,0	2,6	618,5	68,8	18,9	0,0	0,0
	2017	15,2	2,2	542,9	38,4	14,2	3,8 ¹	1,9
	2018	16,0	2,1	604,1	36,3	13,3	0,0	0,0
Kivi	2014	31,8	411,0 ¹	324,6	0,0	1,3	3,7	2.945,2
	2015	41,6	300,7	199,8	-26,8	0,7	3,8	2.896,1
	2016	44,0	344,7	202,9	-16,1	0,8	4,7	3.981,3
	2017	56,2	1.051,2	906,0	155,8	1,9	6,4	4.990,8
	2018	61,9	4.416,7	3.830,5	974,6	7,1	4,4	1.868,5

(TÜİK 2019) ¹Değerler "ton" olarak ifade edilmiştir. Kaynak: Anonim (2019b)

2014 yılında 1,6 bin ton olan yenedünya ihracatımız 2018 yılında %36,3'lük bir artış ile 2,1 bin tona ulaşmıştır. Bu tarihlerde ihracat değeri ise 1,1 kat artış ile 604 \$'a yükselmiş olup ihracatımızda birim fiyat ortalama 0,28 \$/kg olmuştur. Yenedünya'da 2014 yılında önemli dış pazarlarımız Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%61,0) ve Gürcistan (%10,4), 2018 yılında ise Lübnan (%19,9), Suriye (%19,5) ve Rusya Federasyonu (%11,7) olmuştur. Yenedünya ithalatı bu süreçte yaklaşık 3,8 ton olarak sadece 2017 yılında gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 4).

Kivi, ülkemizde son yıllarda yetiştirilmeye başlanmasına rağmen üretim miktarı düzenli artış gösteren bir meyve türüdür. Türkiye 2014 yılında dünya kivi ihracatının %0,03'ünü karşılayarak 33. ve 2018 yılında da %0,3'ünü karşılayarak 18. sırada yer almıştır. Yeni Zelanda, İtalya ve Şili en önemli ihracatçı ülkelerdir (TradeMap 2019). 2014 yılında 411 ton olan kivi ihracatımız, 11 kat artarak 2018 yılında 4,4 bin ton'a yükselmiştir. İhracat miktarımızın kivi üretimimizdeki payı 2014 yılında %1,3 iken, 2018 yılında 5,5 kat artarak %7,1'e ulaşmıştır. Kivinin dış ticaretimizde ortalama satış fiyatı (0,8 \$/kg), dünya ortalamasının (1,8 \$/kg) altında gerçekleşmiştir. Kivi ithalatımız 2014 yılında ihracatımızın 9 katı iken, 2018 yılında ithalatımız ihracattan sadece 20 ton yüksektir. Kivi ithalatımızın önemli kısmı (%80,0) 2014 ve 2018 yıllarında İran'dan karşılanmıştır (TÜİK 2019) (Çizelge 4).

1.4 Üzümsü Meyveler

Türkiye, dünya çilek ihracatında 2014 yılında %1,6 pay ile 11. ve 2018 yılında ise %2,3 pay ile 9. sırada yer almıştır. İspanya, ABD ve Meksika önemli çilek ihracatçısı ülkelerdir (TradeMap 2019). 2014-2018 yıllarında çilek üretimimiz 1,2 kat, ihracatımız ise 1,4 kat artarak 19 bin ton'un üzerine çıkarak yaklaşık 23 milyon \$'lık dış satım girdisi sağlanmıştır. Buna bağlı olarak ihracat değerindeki artış 1,4 kat olmuştur. 2014 yılında üretimimizin %3,8'i, 2018 yılında ise %4,5'i dış satımda değerlendirilmiştir. Çilek ihracatında 2014 yılında Rusya Federasyonu (%70,3), Romanya (%8,9) ve Irak (%8,2), 2018 yılında ise Rusya Federasyonu (%65,6), Romanya (%18,0) ve Irak (%8,1) en önemli pazarlarımızdır. Bu süreçte birim ihracat rakamı 0,8-1,2 \$/kg arasında değişmiş olup, ortalama 1,1 \$/kg, ithalat rakamı ise ortalama 1,3 \$/kg olmuştur. Dünya çilek pazarında ise bu rakamlar sırasıyla 2,7 \$/kg ve 3,0 \$/kg dir.

En yüksek ithalatımız 2016 yılında 17 bin ton olarak Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Rusya Federasyonu ve Litvanya'dan gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 5).

Çizelge 5. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Önemli Üzümü Meyve Türleri İhracat ve İthalat Değerleri

Türler	Yıllar	Üretim (1000 ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (ton)	Değer (1000 \$)			Miktar (ton)	Değer (1000 \$)
Çilek	2014	376,1	14.286,5	16.893,2	0,0	3,8	10,4	12,5
	2015	375,8	17.566,1	21.680,9	23,0	4,7	4,0	8,4
	2016	415,2	9.557,2	7.685,5	-33,1	2,3	9,8	17,3
	2017	400,2	13.715,6	12.260,8	-4,0	3,4	2,6	1,3
	2018	441,0	19.858,5	23.828,4	39,0	4,5	22,5	16,9
Ahududu	2014	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	40,4
	2015	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	42,0
	2016	4,3	0,3	0,2	0,0	0,006	8,3	43,8
	2017	5,0	0,3	0,4	3,6	0,006	22,7	117,9
	2018	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	39,6	146,2
Böğürtlen	2014	2,4	33,1	44,4	0,0	1,4	5,4	28,4
	2015	2,4	68,3	102,2	106,0	2,8	7,6	39,4
	2016	2,5	44,2	56,9	33,5	1,8	7,5	38,2
	2017	2,7	95,1	100,4	186,9	3,5	12,3	64,6
	2018	2,5	128,3	118,1	287,2	5,1	9,3	48,7

(TÜİK 2019)

Ahududu üretimimiz 2014-2018 yılları arasında 1,3 kat artış göstermesine rağmen benzer artış ihracat değerlerine yansımamıştır. Sadece 2016 ve 2017 yıllarında 300 kg düzeyinde Birleşik Arap Emirlikleri ve Kuveyt'e ihracat yapılmıştır. Diğer yandan, ahududu ithalatında 2018 yılında 2014 yılına göre 5 kat bir artış yaşanmıştır. Aynı dönemde ihracat miktarı önemli düzeyde artarak 7,6 ton'dan 40 ton'a ulaşmıştır. Bu süreçte Hollanda, Meksika, Tanzanya, Portekiz ve Bosna Hersek ahududu ithal ettiğimiz önemli ülkelerdir. Ahududu ithalatımızda ortalama birim fiyat 4,9 \$/kg, ihracatımızda ise 1,0 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 5).

Bu tarihlerde böğürtlen üretimimiz ahududu üretiminin yarısı kadar olmasına rağmen ihracat miktarımız en az 30 kat fazladır. 2014 yılında 33 ton olan böğürtlen ihracatımız, 2018 yılında 128 ton'a ulaşmış ve beş yıllık süreçte üretimin ortalama %2,9'u dış satımda değerlendirilmiştir. Dış satımımızda böğürtlen birim fiyatı ortalama 1,2 \$/kg, ithalatımızda ise ortalama 5 \$/kg olmuştur. Irak ve Suudi Arabistan en önemli böğürtlen alıcılarımız, Hollanda, Belçika ve Meksika ise ithalatımızda en önemli ülkelerdir (TÜİK 2019) (Çizelge 5).

2. YAŞ SEBZE İHRACAT/İTHALATI

2.1 Meyvesi Tüketilen Sebze Türleri

Türkiye, 2014 yılında dünya domates ihracatının (8.428.842 ton) %6,9'unu ve 2018 yılında da %6,3'ünü (8.457.332 ton) karşılayan 6. büyük ihracatçı ülke

konumundadır. Dünya domates ihracatında ilk üç sırayı Meksika, Hollanda ve İspanya almaktadır (TradeMap 2019). 2014-2018 yılları arasında domates ihracatımız ortalama %9'luk bir azalış göstermiştir. 2014 yılında 585 bin ton olan ihracatımız, 2018 yılında 530 bin ton'a, ihracat gelirlerimiz ise aynı dönemde 426 milyon \$'dan, 289 milyon \$'a gerilemiştir. Son verilere göre 12 milyon ton'un üzerine çıkan domates üretimimizin ortalama %4,3'ü dış satımda değerlendirilmiştir. Bu sebze türünde en önemli dış pazarlarımız 2014 yılında Rusya Federasyonu (%67,0), 2018 yılında ise Irak (%14,0), Suudi Arabistan (%10,8), Ukrayna (%9,9), Romanya (%8,7), Belarus (%8,5) ve Suriye (%8,2)'dir. 2014-2018 yıllarında 1,1 \$/kg olan dünya domates ihracat birim fiyatı, aynı dönemde ülkemizde 0,6 \$/kg olmuştur. Türkiye, son beş yıllık süreçte domates ithalatı da yapmış olmakla birlikte, ithalat miktarı yıllara göre önemli dalgalanmalar göstermiş ve 2018 yılında 1000 ton olarak gerçekleşmiştir. Ortalama ithalat değeri 0,8 \$/kg, dünya ithalat fiyatı ise 1,2 \$/kg olmuştur. Rusya Federasyonu, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Belarus, İsrail ve Romanya domates alımı yaptığımız ülkelerdir. Diğer yandan, ihracat/ithalat oranının miktar ve değer olarak çok yüksek olması, domates ihracatçısı olduğumuzun en önemli göstergesidir (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Türkiye 2014 ve 2018 yıllarında dünya biber ihracatının yıllara göre sırasıyla %2,5 ve %3,3'ünü karşılayarak bu yıllarda dünyada sırasıyla 8. ve 7. ihracatçı ülke olmuştur (TradeMap 2019). Biber ihracatımız bu tarihlerde önemli dalgalanmalar göstermiştir. 2014 yılında 81 bin ton olan ihracat miktarı, 2018 yılında 127 bin ton'a yükselmiş ve bu süreçte üretimin ortalama %3,9'u ihracatta kullanılmıştır. Biberde en önemli dış pazarlarımız 2014 yılında Almanya (%23,7), Bulgaristan (%15,7), Rusya Federasyonu (%14,2) ve Romanya (%7,5), 2018 yılında ise Almanya (%21,0), Romanya (%15,1), Bulgaristan (%12,3) ve Rusya Federasyonu (%11,4)'dur. Son beş yıllık süreçte biber ihracat fiyatımız ortalama 0,9 \$/kg, dünya ihracat birim fiyatı ise 1,5 \$/kg olmuştur. Bu süreçte ortalama 169 ton biber için yaklaşık 1,1 \$/kg birim fiyat üzerinden gerçekleşen ithalatımız için 138 bin \$ harcanmıştır. Dünya biber ithalat fiyatı ise ortalama 1,6 \$/kg olmuştur. Bu dönemde biber ithalatımızda Rusya Federasyonu ve Çin en önemli ülkelerdir (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Dünya patlıcan ihracatı 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 534.737 ton ve 620.338 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye bu pazarda belirtilen tarihlerde sırasıyla %3,8 ve %4,0'lük pay ile 6. ve 5. sırada yer almıştır (TradeMap 2019). Son beş yılda patlıcan ihracatımız %23 düzeyinde artarak 20 bin ton'dan yaklaşık 25 bin ton'a yükselmiştir. Ancak bu değer üretimin sadece %0,3'üne karşılık gelmektedir. Son verilere göre patlıcan ihracatında %8,3 oranında artış yaşanmış ve dış satım gelirimiz 15 bin \$'ın üzerine çıkmıştır. Patlıcanda en önemli pazarlarımız 2014 ve 2018 yıllarında Gürcistan (yıllara göre sırasıyla %28,8 ve 26,2), Rusya Federasyonu (%26,9 ve 15,2) ve Almanya (%10,4 ve 13,5) olmuştur. Dış satımımızda patlıcan birim fiyatı son beş yılda ortalama 0,6 \$/kg, dünyada ise ortalama 0,9 \$/kg olmuştur. Son beş yılda patlıcan ithalatımız yıllık bazda ortalama 28 ton olarak gerçekleşmiştir. Patlıcan ithalatında birim fiyatımız, dünya fiyatı ile aynı değerde (1 \$/kg) olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Türkiye 2014 yılında dünya hıyar ihracatının %3,5'ini sağlayarak 6. sırada yer alırken 2018 yılında ise %2,2'sini sağlayarak 7. sıraya gerilemiştir (TradeMap 2019). 2014 yılında yaklaşık 98 bin ton olan hıyar ihracatımız, 2018 yılında %42,3'lük bir azalışla 56 bin ton'a inmiş, ihracat gelirimiz ise 74 milyon \$'dan, 35 milyon

\$'a gerilemiştir. Son beş yıllık süreçte üretimimizin ortalama %28,8'i ihracatta değerlendirilmiştir. Hıyarda en önemli pazarlarımız 2014 ve 2018 yıllarında Rusya Federasyonu (yıllara göre sırasıyla %64,7 ve 21,7), Ukrayna (%10,4 ve 21,1) ve Gürcistan (%7,3 ve 12,2)'dir. Hıyar ihracatımızda ortalama birim fiyat 0,7 \$/kg, dünya ortalama birim fiyatı ise 0,8 \$/kg olmuştur. Türkiye 2015, 2016 ve 2017 yıllarında, yıllık ortalama 187 ton hıyarı, ortalama 0,7 \$/kg'dan ithal etmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Dünya kabak ihracatının 2014 yılında %1,8 ve 2018 yılında da %2,3'ünü karşılayan Türkiye, ihracatçı ülkeler arasında 11. sırada yer almıştır. Dünya kabak ihracatında Meksika, İspanya ve Hollanda en önemli ülkelerdir (TradeMap 2019). 2014 yılında yaklaşık 53 bin ton olan kabak ihracatımız, 2018 yılında %26'lık bir artış ile 66,8 bin ton'a yükselmiştir. Diğer yandan, ihracatın üretimimizdeki payı, 2014 yılında %17,7 iken, 2018 yılında bu oran %14,1'e gerilemiştir. 2014 yılında 35 milyon \$ olan İhracat gelirimiz, 2018 yılında yaklaşık 40 milyon \$'a yükselmiştir. Son beş yıl içinde kabak ihracatımızda ortalama birim fiyat 0,6 \$/kg, dünya ihracatında ise 1,4 \$/kg olmuştur. Kabakta en önemli pazarlarımız 2014 ve 2018 yıllarında Rusya Federasyonu (yıllara göre sırasıyla %47,1 ve 45,5), Bulgaristan (%20,4 ve %7,1) ve Romanya (%6,1 ve %9,8)'dir. 2014 yılında 135 ton olan kabak ithalatımız 2018 yılında 4,5 kat azalarak 24 ton'a düşmüş, ortalama 1,4 \$/kg'dan fiyat ile gerçekleştirilmiştir. Dünya kabak ithalat fiyatı bu süreçte 1,6 \$/kg olmuştur. Ukrayna, Çin, Rusya Federasyonu ve Belarus kabak ithal ettiğimiz en önemli ülkelerdir (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Türkiye, dünya karpuz ihracatının 2014'de %1,1 ve 2018'de de %1,3'ünü karşılayarak yıllara göre 15. ve 14. sıralarda yer almıştır (TradeMap 2019). 2014 yılında 40,6 bin ton olan karpuz ihracatımız, 2018'de %42'lik bir artış ile 57,8 bin ton'a yükselmiştir. Diğer yandan, son beş yılda, ihracatımızda önemli dalgalanmalar olmuş ve üretimimizin sadece ortalama %1,1'lik kısmı bu amaçla değerlendirilmiştir. Karpuzda dünya ihracat ortalama birim fiyatı (0,4 \$/kg), Türkiye birim fiyatından (0,3 \$/kg) daha yüksektir. İhracat gelirimiz 2018'de, 2014 yılına göre 6 milyon \$ artmıştır. 2014 yılında 28 bin ton olan karpuz ithalatımız, son beş yılda yaklaşık 2 kat artarak 2018'de 62 bin ton'a yükselmiştir. Aynı dönemde ithalat değeri de yaklaşık 1 milyon \$ artmıştır. İthalat birim fiyatımız 0,1 \$/kg, dünya fiyatı ise 0,4 \$/kg olmuştur. Özellikle 2017 ve 2018 yıllarında karpuz ithalatımız, ihracatımızın ortalama 8 bin ton üzerinde gerçekleşmiştir. Irak, Çekya, Almanya, Bulgaristan ve Polonya karpuz ihracatımızın %90'dan fazlasını gerçekleştirdiğimiz pazarlarımız, İran ise ithalatımızda en önemli ülkedir (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Türkiye, 2014-2018 yılları arasında dünya kavun ihracatının sadece %0,3-0,4'ünü karşılayan ve dünya ihracatında iddialı olmayan bir ülkedir. Dünya kavun ihracatında söz sahibi ülkeler ise İspanya, Guatemala ve Honduras olmuştur (TradeMap 2019). 2014 yılında yaklaşık 6 bin ton olan kavun ihracatımız, 2018 yılında 8,5 bin ton'un üzerinde gerçekleşmiştir. 2014 yılına göre 2018 yılında ihracat miktarı ve değerindeki artış oranları sırasıyla %42,9 ve 51,0'dir. Kavun ihracatından elde edilen yıllık gelirimiz ise 5 milyon \$'ın üzerindedir. 2014 ve 2018 yıllarında kavun ihraç ettiğimiz en önemli pazarlarımız Almanya (yıllara göre sırasıyla %22,8 ve 24,5), Romanya (%10,7 ve 19,24), Bulgaristan (%12,6 ve 8,0) ve Hollanda (%10,4 ve 8,0) olmuştur. Son beş yılda kavun üretimimizin yıllık ortalama %0,4'ü dışsatımda değerlendirilmiştir. Söz konusu periyotta kavun ithalatımız ise 0,2 ile 1,5 bin ton arasında değişmiş ve ithalatımızın önemli kısmı 2014 ve 2018 yıllarında Kostarika (yıllara göre sırasıyla %58,3 ve %3,9), İran (%26,8 ve 64,8) ve Brezilya (%11,7 ve 15,2)'dan sağlanmıştır.

Son beş yılda ortalama ihracat ve ithalat birim fiyatı Türkiye’de sırasıyla 0,7 ve 0,4 \$/kg, dünya pazarlarında ise 1,4 ve 1,7 \$/kg olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

Türkiye bamyaya ihracatı 2014-2018 yılları arasında dalgalanmalar göstermiş ve yıllık ortalama 24 ton olarak gerçekleşmiştir. 2018 yılında bamyaya ihracatımızda 2014 yılına göre %39 oranında gerileme söz konusudur. Buna bağlı olarak 2014 yılında 108 bin \$ olan ihracat gelirimiz, 2018 yılında 56 bin \$’a gerilemiştir. Bamyada 2014 yılında Üretimimizin %0,1’lik kısmı ihraç edilirken, 2018 yılında bu değer %0,07 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin bamyaya ihracat ve ithalatında birim fiyatlar sırasıyla 2,9 ve 3,3 \$/kg olmuştur. 2016 yılında bamyaya ithalat miktarı ve değeri ise 138 kg ve 451 \$ olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 6).

2.2 Baklagil Sebzeleri ile Çiçek/Çiçek Tablası Tüketilen Türler

Türkiye, dünya fasulye, bakla ve börülce ihracatının 2014 yılında %0,2, 2018 yılında ise %0,1’ini karşılayarak ihracatçı ülkeler arasında 47. sırada yer almıştır. Dünya ihracat miktarında lider ülkeler 2014 yılında Fas (%17,5), Fransa (%10,3) ve Kenya (%9,9), 2018 yılında ise Fas (%28,4) Guatemala (%10,5) ve Hollanda (%9,2) olmuştur (TradeMap 2019) Taze fasulye ihracatımızda 2018 yılında 2014 yılına göre yaklaşık %20’lik bir düşüş, taze barbunyada ise %7,6’lık bir artış olmasına rağmen her iki türde de ihracat gelirleri yıllara bağlı olarak azalmıştır.

Çizelge 6. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye’nin Meyvesi Tüketilen Sebze Türleri İhracat ve İthalat Değerleri

Türler	Yıllar	Üretim (bin ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)			Miktar (bin-ton)	Değer (bin \$)
Domates	2014	11.850,0	585,2	426.490,3	0,0	4,9	0,1	60,8
	2015	12.615,0	541,1	365.291,9	-7,5	4,3	0,5	426,4
	2016	12.600,0	486,0	239.874,8	-17,0	3,9	0,8	570,1
	2017	12.750,0	525,7	290.137,9	-10,2	4,1	0,6	450,0
	2018	12.150,0	530,1	289.827,4	-9,4	4,4	1,0	845,2
Biber	2014	2.232,3	81,6	79.979,0	0,0	3,7	0,2	182,4
	2015	2.307,5	88,0	77.858,5	7,9	3,8	0,1	71,2
	2016	2.457,8	97,3	90.019,1	19,3	4,0	0,3	142,0
	2017	2.608,2	95,0	96.440,6	16,5	3,6	0,0	67,7
	2018	2.555,0	127,2	117.969,5	55,9	5,0	0,2	159,0

Türler	Yıllar	Üretim (bin ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (binton)	Değer (bin \$)			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)
Patlıcan	2014	827,4	20,1	13.953,9	0,0	2,4	0,0	0,0
	2015	805,3	20,4	12.923,5	1,4	2,5	14,0 ¹	19,1
	2016	854,0	21,7	12.356,1	7,9	2,5	93,0	92,4
	2017	883,9	22,4	12.196,5	11,4	2,5	0,0	0,0
	2018	836,3	25,0	15.116,7	23,9	3,0	34,0	20,5
Hıyar	2014	1.813,7	97,7	74.178,1	0,0	5,4	0,00	0,0
	2015	1.855,7	64,7	45.615,2	-33,8	3,5	0,2	180,0
	2016	1.847,7	44,0	26.418,9	-55,0	2,4	0,7	534,5
	2017	1.869,6	45,0	31.011,6	-53,9	2,4	0,0	1,5
	2018	1.890,9	56,4	35.013,0	-42,3	3,0	0,0	0,0
Kabak	2014	299,9	53,0	35.763,8	0,0	17,7	0,1	546,3
	2015	312,9	50,5	32.357,3	-4,7	16,1	0,2	115,9
	2016	351,6	59,7	33.913,5	12,7	17,0	0,1	76,4
	2017	449,6	48,6	31.237,7	-8,4	10,8	0,0	16,3
	2018	474,5	66,8	39.978,6	26,1	14,1	0,0	18,8
Karpuz	2014	3.885,6	40,6	10.529,7	0,0	1,1	28,9	4.314,8
	2015	3.918,6	54,8	12.551,9	34,9	1,4	27,8	3.463,0
	2016	3.928,9	47,8	10.762,3	17,7	1,2	24,0	4.291,7
	2017	4.011,3	23,3	6.025,7	-42,7	0,6	35,1	5.604,2
	2018	4.031,2	57,8	16.624,4	42,2	1,4	62,4	5.421,0
Kavun	2014	1.707,3	6,0	4.255,9	0,0	0,4	0,2	81,8
	2015	1.719,6	6,6	4.404,9	9,5	0,4	0,3	145,6
	2016	1.854,4	7,0	4.935,6	16,8	0,4	0,5	163,3
	2017	1.813,4	8,9	6.085,8	48,0	0,5	0,4	107,7
	2018	1.753,9	8,6	6.429,4	43,0	0,5	1,5	386,0
Bamya	2014	33,1	35,0 ¹	108,6	0,0	0,1	0,0 ¹	0,0
	2015	30,6	14,0	39,6	-60,0	0,1	0,0	0,0
	2016	29,5	23,7	70,4	-32,5	0,1	0,1	0,5
	2017	28,5	27,0	77,2	-22,9	0,1	0,0	0,0
	2018	29,1	21,5	56,7	-38,8	0,1	0,0	0,0

(TÜİK 2019) ¹Değerler "ton" olarak sunulmuştur.

Taze fasulye ihracatında Gürcistan ve Almanya, taze barbunyada ise Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Almanya en önemli pazarlarımızdır. Taze barbunya ve taze fasulye ihracatı birim fiyatımız söz konusu yıllarda ortalama 1,2 \$/kg ve 0,8 \$/kg, dünya pazarlarında ise bu değer 0,7 \$/kg olmuştur. Son beş yılda üretilen taze fasulye ve barbunyanın sadece %0,2 ve %0,08'lik kısmı dış satımda kullanılmıştır. 2017 yılında Irak'tan 500 kg taze fasulye ithalatı gerçekleşirken, taze barbunya ithalatı yapılmamıştır (TÜİK 2019) (Çizelge 7).

Dünya taze bezelye pazarında Türkiye'nin payı 2014-2018 yılları arasında

%0,01-0,002 arasında değişmiştir. Bezelyede lider ülkeler ise 2014 yılında Fransa (%19,0), Guatemala (%13,2) ve Hindistan (%8,2), 2018 yılında ise Ukrayna (%37,7), Fransa (%14,7) ve Guatemala (%7,7) olmuştur (TradeMap 2019). 2014 yılında yaklaşık 35 ton olan taze bezelye ihracatımız, 2018 yılında %68 oranında gerileyerek 11,2 ton'a, ihracat değeri ise 43 bin \$'dan 4,6 bin \$'a düşmüştür. Son 5 yıllık süreçte üretimimizin ortalama %0,03'ü ihraç edilmiş ve ihracatta ortalama birim fiyatımız 0,7 \$/kg iken, dünyada bu değer 1,1 \$/kg olarak gerçekleşmiştir. Irak, taze bezelyede en önemli dış pazarımızdır. Son beş yıllık süreçte taze bezelye ithalatı yapılmamıştır (TÜİK 2019) (Çizelge 7).

Çizelge 7. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Baklagil Sebzeleri ile Çiçek/Çiçek Tablası Tüketilen Türleri İhracat ve İthalat Değerleri

Türler	Yıllar	Üretim (bin ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (bin ton)	Değer (bin\$)			Miktar (bin ton)	Değer (bin\$)
Fasulye	2014	638,5	1,4	1.165,0	0,0	0,2	0,0	0,0
	2015	640,8	1,0	811,3	-31,1	0,2	0,0	0,0
	2016	638,5	1,3	972,4	-9,9	0,2	0,0	0,0
	2017	630,4	1,1	900,1	-26,8	0,2	0,5 ¹	0,7
	2018	581,0	1,2	926,1	-19,8	0,2	0,0	0,0
Barbunya	2014	77,1	68,8 ¹	111,5	0,0	0,1	0,0	0,0
	2015	79,7	78,3	81,7	13,9	0,1	0,0	0,0
	2016	88,4	93,6	88,6	36,1	0,1	0,0	0,0
	2017	92,4	94,3	95,7	37,2	0,1	0,0	0,0
	2018	88,0	74,0	87,8	7,6	0,1	0,0	0,0
Bezelye	2014	105,3	35,0 ¹	43,3	0,0	0,03	0,0	0,0
	2015	112,6	24,3	22,8	-30,6	0,02	0,0	0,0
	2016	112,6	38,7	15,0	10,6	0,03	0,0	0,0
	2017	107,1	34,4	10,8	-1,7	0,03	0,0	0,0
	2018	107,3	11,2	4,6	-67,9	0,01	0,0	0,0
Diğer Baklagiller	2014	58,9	1,0	903,6	0,0	1,7	0,0	0,0
	2015	53,4	0,5	425,7	-49,0	1,0	0,0	0,0
	2016	53,2	0,6	380,4	-39,3	1,1	0,0	0,0
	2017	54,9	1,4	603,4	41,6	2,6	0,1	32,1
	2018	56,6	1,2	555,3	20,9	2,1	0,0	0,0
Brokkoli	2014	40,8	216,2 ¹	155,4	0,0	0,5	0,0	0,0
	2015	46,4	125,9	74,7	-41,8	0,3	0,0	0,0
	2016	55,1	232,4	97,6	7,5	0,4	0,2 ¹	0,2
	2017	66,1	499,9	344,3	131,3	0,8	0,0	0,0
	2018	69,6	347,1	158,1	60,6	0,5	0,0	0,0
Karnabahar	2014	161,3	2,3	932,1	0,0	1,4	0,0	0,0
	2015	182,3	1,2	798,8	-45,3	0,7	0,0	0,0
	2016	195,3	1,3	357,5	-42,7	0,7	0,0	0,0
	2017	199,7	3,3	1.134,5	45,7	1,7	0,0	0,0
	2018	225,2	2,7	1.116,1	18,3	1,2	0,0	0,0

Bakla ve börülce gibi türleri kapsayan diğer baklagiller grubunda Türkiye ihracat miktarı 2014-2018 yılları arasında önemli değişim göstermiştir. 2014 yılında 990 ton olan ihracatımız ve 903 bin \$ olan ihracat gelirimiz, 2018 yılında 1,2 bin ton ve 555 bin \$ olmuştur. Bu dönemde ihracatımız artmasına rağmen ihracat değerindeki düşüş, birim fiyatın 2014 yılında 0,9 \$/kg'dan 0,5 \$/kg'a gerilemesinden kaynaklanmıştır. Türkiye bu grupta ürettiğinin ortalama %1,7'sini önemli dış pazarlarımız olan Almanya, Irak ve Suriye'ye ihraç etmiştir. Sadece 2017 yılında 32 bin \$'lık 75 ton ithalatımız söz konusudur (TÜİK 2019) (Çizelge 7).

Türkiye, 2014 ve 2018 yıllarında dünya karnabahar ve brokkoli ihracatının (yıllara göre sırasıyla 1.244,5 ve 1.368,1 bin ton) sadece %0,2'sini karşılayarak yıllara göre 28. ve 24. sırada yer almıştır. Bu türler için söz konusu yıllarda dünya ihracatında lider ülkeler İspanya (%29,5 ve 29,4) ve Meksika (%14,4 ve 18,8)'dir (TradeMap 2019). Brokkoli ve karnabahar ihracatı yıllara göre dalgalanmalar göstermiş olmakla birlikte 2014 yılında sırasıyla 216,2 ton ve 2,3 bin ton değerlerinden, 2018 yılında sırasıyla 347 ton ve 2,7 bin ton değerlerine yükselmiştir. Son beş yılda brokkoli ve karnabahar üretimimizin sadece %0,5 ve %1,1'i dış satıma konu olmuştur. Söz konusu periyotta brokkoli ve karnabahar ihracatımızda beş yıllık ortalama birim fiyat sırasıyla 0,6 \$/kg ile 0,4 \$/kg, dünya pazarında ise bu değerler yaklaşık 1 \$/kg olmuştur. Karnabahar ihracatında önemli pazarlarımız 2014 yılında Gürcistan (%44,8), Suriye (%23,1) ve Rusya Federasyonu (%12,4), 2018 yılında ise Rusya Federasyonu (%43,2), Gürcistan (%29,6), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (%7,0) ve Irak (%6,5) olmuştur. Brokkoli ihracatımızın önemli kısmı 2014 ve 2018 yıllarında Gürcistan (yıllara göre sırasıyla %63,8 ve 65,6) ve Rusya Federasyonu (%19,2 ve 22,8)'na gerçekleştirilmiştir. Son beş yılda karnabahar ithalatı gerçekleştirilmemiş ancak 2016 yılında sadece 186 \$ değer karşılığında 200 kg brokkoli ithalatımız söz konusudur (TÜİK 2019) (Çizelge 7).

2.3 Soğanları ile Kökleri Tüketilen Türler

Türkiye, dünya sarımsak ihracatının 2014 yılında sadece %0,002 ve 2017 yılında da %0,04'ünü karşılamıştır. Dünya sarımsak ihracatında 2014 ve 2017 yıllarında lider ülkeler Çin (yıllara göre sırasıyla %82,8 ve 78,8), İspanya (%5,9 ve 7,6) ve Arjantin (%3,5 ve 3,8) olmuştur (FAO 2019). Ülkemizde sarımsak taze ya da hasattan sonra arazide kürlendikten sonra kuru olarak pazarlanmaktadır. Son beş yılda taze sarımsak ihracatımız, kuru sarımsak ihracatının yaklaşık 1/6'sı kadar olmuştur. 2014 yılında 26 ton olan taze sarımsak ihracatımız, 2018 yılında 4 kat artarak 110 ton'a ulaşmıştır. Bu süreçte taze sarımsak üretimimizin %0,22'si 1,4 \$/kg'lık birim fiyat üzerinden dış satımda değerlendirilmiştir. Taze sarımsak ihracatımızda 2014 yılında Rusya Federasyonu (%64,1), 2018 yılında ise Hollanda (%32,5), Ukrayna (%30,3), Polonya (%16,1) ve Irak (%14,5) en önemli pazarlarımızdır. 2015 yılında 129 ton olmak üzere ve ortalama 3,16 \$/kg birim fiyatı üzerinden Çin'den taze sarımsak ithalatımız söz konusudur (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

Kuru sarımsak ihracatımız 2014 yılında 20,4 ton olarak gerçekleşmiş ve 2018 yılında yaklaşık 14,6 kat artarak 297 ton'a ulaşmıştır. Aynı dönemde ihracat gelirimiz ise 8,2 kat artarak, 49 bin \$'dan 400 bin \$'a yükselmiştir. Son beş yılda kuru sarımsak üretimimizin %0,26'sı ortalama 1,7 \$/kg birim fiyat üzerinden dış pazarlarda değerlendirilmiştir. Avusturya, Romanya, Hollanda, Gürcistan, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Birleşik Krallık en önemli pazarlarımızdır. 2014 yılında 2,7 bin ton olan ve büyük kısmını Çin'den yaptığımız kuru sarımsak ithalatımız, 2018'de %84

oranında azalarak 420 ton'a düşmüş ve ithalat birim fiyatımız ortalama 2,7 \$/kg olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

2014 yılında dünya soğan ihracatının %3,0'ünü karşılayan ve 9. sırada yer alan Türkiye, 2018 yılında ihracatın %1,3'ünü karşılayarak 15. sıraya gerilemiştir. 2014 ve 2018 yıllarında dünya soğan ihracatında en önemli ülkeler Hollanda (yıllara göre sırasıyla %21,4 ve 19,1), Hindistan (%16,9 ve 21,0) ve Çin (%9,8 ve 11,3) olmuştur (TradeMap 2019). 2014 yılında yaklaşık 52 bin ton olan taze soğan ihracatımız, beş yıl içinde önemli oranda azalmış ve 2018 yılında 34,7 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde ihracat gelirimiz 12,6 milyon \$'dan, 13 bin \$'a kadar gerilemiştir. Bu süreçte taze soğan üretiminin %12,8'i, ortalama 0,2 \$/kg fiyat üzerinden dış satımda kullanılmıştır. Rusya Federasyonu, Bulgaristan ve Gürcistan en önemli pazarlarımızdır. Türkiye 2016 yılında 150 kg taze soğan ithal etmiştir.

2014 yılında 172 bin ton olan kuru soğan ihracatımız, 2017'de 245 bin ton'a yükselmesine rağmen, 2018 yılında tekrar azalarak 101 bin ton'a düşmüştür. Son beş yılda soğan üretimimizin ortalama %6,8'lik kısmı ortalama 0,15 \$/kg'dan ihracatta kullanılmıştır. Irak, Gürcistan, İsrail ve Rusya Federasyonu en önemli dış pazarlarımızdır. Beş yıllık süreçte büyük kısmı 2018 yılında olmak üzere yıllık ortalama 193 ton kuru soğan 0,18 \$/kg fiyattan Rusya Federasyonu, İran, Irak, Filistin ve İsrail'den ithal edilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

Çizelge 8. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Soğanları ile Kökleri Tüketilen Sebze Türleri İhracat ve İthalat Değerleri (TÜİK 2019)

Türler	Yıllar	Üretim (bin ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)
Sarımsak (Taze)	2014	25,1	26,8 ¹	50,4	0,0	0,11	26,0 ¹	82,6
	2015	24,4	5,6	11,7	-79,3	0,02	129,7	410,1
	2016	26,0	49,7	52,2	85,8	0,19	3,1	9,8
	2017	26,3	98,2	86,2	266,9	0,37	0,0	0,0
	2018	25,5	110,9	126,8	314,3	0,43	0,0	0,0
Sarımsak (Kuru)	2014	91,0	20,41	49,0	0,0	0,02	2,7	6.544,6
	2015	94,9	19,8	62,8	-2,8	0,02	2,5	8.136,4
	2016	109,2	399,0	316,2	1.856,1	0,37	2,5	8.043,6
	2017	121,8	773,5	543,0	3.692,5	0,64	0,4	1.356,5
	2018	117,7	297,2	400,0	1.357,4	0,25	0,4	606,75
Soğan (Taze)	2014	148,3	52,3	12.415,6	0,0	35,10	0,0	0,0
	2015	141,7	23,6	4.790,8	-54,7	16,64	0,0	0,0
	2016	134,5	14,3	1.633,7	-72,6	10,65	0,0	0,3
	2017	139,0	1,9	245,7	-96,5	1,33	0,0	0,0
	2018	142,9	0,0	7,7	-99,9	0,02	0,0	0,0

Türler	Yıllar	Üretim (bin ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)
Soğan (Kuru)	2014	1.790,0	172,2	23.619,4	0,0	9,62	0,0	0,0
	2015	1.879,2	69,5	13.455,4	-59,6	3,70	0,2	68,6
	2016	2.120,6	90,8	10.183,5	-47,3	4,28	0,2	11,1
	2017	2.175,9	246,0	40.005,8	42,9	11,31	0,1	8,1
	2018	1.930,7	101,0	16.525,5	-41,3	5,23	0,5	92,6
Havuç	2014	558,0	41,0	5.530,2	0,0	7,35	0,0	9,8
	2015	535,0	51,2	6.820,2	24,8	9,56	0,0	0,0
	2016	554,7	73,7	10.798,5	79,7	13,28	0,0	0,0
	2017	569,5	61,7	9.129,6	50,4	10,83	0,0	1,4
	2018	642,8	86,0	14.139,2	109,6	13,37	0,0	6,1
Şalgam	2014	1,5	97,4 ¹	103,9	0,0	6,5	7,38 ¹	6,69
	2015	1,4	97,4	90,4	0,0	7,0	0,0	0,0
	2016	1,7	63,3	55,9	-35,0	3,8	0,0	0,0
	2017	1,8	49,8	35,3	-48,9	2,8	0,0	0,0
	2018	1,5	51,5	35,6	-47,1	3,4	0,0	0,0
Turp	2014	193,0	1.739,8 ¹	355,0	0,0	0,90	25,0 ¹	6,4
	2015	200,3	951,3	257,0	-45,3	0,48	0,4	0,5
	2016	199,3	453,8	132,0	-73,9	0,23	0,0	0,0
	2017	198,7	562,0	188,5	-67,7	0,28	0,0	0,0
	2018	197,0	1.070,9	221,4	-38,5	0,54	0,0	0,0
Kereviz Kök+Yap.	2014	16,3	14,3 ¹	17,7	0,0	0,09	1,5 ¹	1,2
	2015	17,7	22,8	37,4	59,3	0,13	2,0	1,7
	2016	21,1	1,3	2,5	-90,8	0,01	4,0	2,7
	2017	23,5	6,5	4,9	-54,3	0,03	4,2	2,5
	2018	23,8	26,7	22,0	86,5	0,11	2,8	1,7

¹Değerler "ton" olarak sunulmuştur.

Kökleri tüketilen sebze türleri dış pazarında Türkiye 2014 yılında ihracatın %1,3'ünü ve 2018 yılında da %2,3'ünü karşılayarak 15. sırada yer almıştır. Bu sebze türlerinde en önemli ihracatçı ülkeler Çin, Hollanda ve Belçika'dır (TradeMap 2019). 2014 yılında 41 bin ton olan havuç ihracatımız, 2,1 kat artarak 2018 yılında 86 bin ton'a ulaşmıştır. Bu periyotta, havuç üretimimizin ortalama %10,9'u, ortalama 0,15 \$/kg'dan dış satımda değerlendirilmiştir. Irak ve Suudi Arabistan en önemli dış pazarlarımızdır. 2014-2018 yılları arasında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Romanya'dan ortalama 0,3 \$/kg birim fiyattan yıllık 11,7 ton'luk havuç ithalatımız söz konusudur (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

Şalgam ihracatımız 2014 yılında 97 ton'dan yıllara göre düşüş eğilimi izleyerek 2018 yılında 51,5 tona gerilemiştir. Şalgam üretimimizin %6,5'lik kısmı 2014 yılında dış satıma konu iken, 2018 yılında bu oran %3,4 olmuştur. İhracat miktarındaki düşüşe bağlı olarak ihracat gelirimiz de beş yılda %65,8 oranında azalmıştır. Şalgam ihracatında en önemli pazarlarımız 2014 yılında Birleşik Krallık (%38,4), Irak (%15,6)

ve Norveç (%9,4), 2018 yılında da Avusturya (%24,7), Norveç (%24,0), Almanya (%23,1) ve Danimarka (%15,0) olmuştur. Bu süreçte sadece 2014 yılında Irak'tan 7 ton'luk şalgam ithal edilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

2014 yılında 1.739 ton olan turp ihracatımız, 2016'da 453 ton'a düşmüş ve 2018'de tekrar artarak 1000 ton'un üzerine çıkmıştır. 2018 yılında 2014 yılına göre ihracat değerinde %38'lik bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu periyotta turp üretimimizin yıllık %0,5'i ortalama 0,3 \$/kg'dan dış satımda değerlendirilmiştir. 2014 ve 2018 yıllarında en önemli dış pazarlarımız Irak (yıllara göre sırasıyla %69,8 ve 21,8), Gürcistan (%12,7 ve 52,5) ve Almanya (%7,2 ve 11,7) olmuştur. 2014 ve 2015 yıllarında toplam 25,4 ton'luk ithalatımız söz konusudur (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

2014 yılında 14,3 ton olan kereviz ihracatımız, 2016'da 1,3 ton'a gerilemiş ve 2018 yılında tekrar artarak 26,7 ton'a yükselmiştir. Benzer değişim ihracat gelirinde de gözlenmiştir. Beş yıllık süreçte üretimimizin yıllık %0,07'si ortalama 1,3 \$/kg birim fiyat ile ihracatta değerlendirilmiştir. Kereviz ihracatında Bulgaristan, Türkmenistan, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti ve Rusya Federasyonu en önemli pazarlarımızı oluşturmuştur. Bu süreçte yıllık ortalama 0,7 \$/kg birim fiyat ile 2,9 ton'luk kereviz ithalatı gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 8).

2.4 Sürgünleri ve Yaprakları Tüketilen Sebze Türleri ile Mantar

Türkiye, dünya pırasa ihracatında 2014 yılında %1,5, 2017 yılında ise %1,6 pay alan bir ülke olup, pırasa ihracatımız 2014 ve 2018 yıllarında sırasıyla 4,1 bin ton ve 3,7 bin ton olarak gerçekleşmiştir (FAO 2019, TÜİK 2019). Beş yıllık süreçte üretimin %2'si ortalama 0,5 \$/kg birim fiyattan dış satımda değerlendirilmiştir. 2014 ve 2018 yıllarında İsviçre (yıllara göre sırasıyla %36,1 ve 31,2), Polonya (%17,3 ve 12,0), Bulgaristan (%14,5 ve 29,8) ve Almanya (%12,1 ve 7,35) en önemli pazarlarımızdır. Son beş yılda pırasa ithalatı yapılmamıştır (TÜİK 2019) (Çizelge 9).

2015-2017 yılları arasında dünya kuşkonmaz pazarında çok gerilerde yer alan Türkiye, 2018 yılında dünya ihracatının (432 bin ton) %0,01'ini karşılayarak 36. sıraya yükselmiştir (TradeMap 2019). Kuşkonmaz üretimimiz son beş yılda 2,5 kat artmıştır. 2015 yılında 2,6 ton olan kuşkonmaz ihracatımız, 2018 yılında 11 kat artarak 28,6 ton'a yükselmiştir. Bu süreçte ihracat gelirimiz de 3,3 kat artarak, 2018 yılında 124 bin \$'a yükselmiştir. Almanya (%36,3) ve Romanya (%63,4) 2018 yılında en önemli dış pazarlarımızdır. Kuşkonmaz üretimimizin 2015 yılında %3,8'i ve 2018'de de %16,9'u ortalama 6,5 \$/kg birim fiyat ile dış satımda kullanılmıştır. 2014-2018 yılları arasında Meksika ve Peru'dan ortalama 3,6 \$/kg fiyat ile gerçekleştirilen yıllık ithalat miktarı 68,9 ton ve ithalat değeri de 237 bin \$ düzeyinde olmuştur (TÜİK 2019) (Çizelge 9).

Türkiye, dünya ıspanak ihracatının 2014 yılında %0,4 ve 2018 yılında da %0,3'ünü karşılamıştır (TradeMap 2019). Bu süreçte yıllık ortalama 620 ton'luk ihracat miktarı ile 466 bin \$/yıl gelir sağlanmış, üretimimizin %0,3'ü ortalama 0,8 \$/kg fiyat ile dış satımda kullanılmıştır. En önemli pazarlarımız 2014 yılında Almanya (%52,6), Avusturya (%19,8) ve İsveç (%8,1), 2018'de Bulgaristan (%33,3), Romanya (%29,0), Birleşik Krallık (%14,3) ve Almanya (%9,2) olmuştur. İncelenen yıllarda ıspanak ithalatı gerçekleştirilmemiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 9).

Lahana grubu sebzelerde 2014-2018 yılları arasında Türkiye, dünya ihracatının yıllara göre sırasıyla %0,3 ve 0,4'ünü karşılayarak 29. ve 30. sırada yer almıştır (TradeMap 2019). Bu grup sebzeler içinde en fazla ihraç edilen tür %71'lik bir pay ile beyaz lahanalardır. Bu türü kırmızı lahana ve Brüksel lahanası izlemektedir. Lahana grubu için 2014 yılında yaklaşık 6 bin ton olan ihracatımız, 1,5 kat artarak 2018 yılında 9 bin ton'a yükselmiştir. Bu dönemdeki dış satım gelirimiz 1,6 kat artarak

3,5 milyon \$'ın üzerine çıkmıştır. Üretimin yıllık %1,1'i ortalama 0,4 \$/kg fiyat ile dış satımda kullanılmıştır. 2014 ve 2018 yıllarında en önemli pazarlarımız Rusya Federasyonu (yıllara göre sırasıyla %18,7 ve 15,9), Almanya (%16,3 ve 18,0) ve Irak (%15,8 ve 19,9)'dır. Bu süreçte yıllık ortalama 511 ton'luk lahana, büyük kısmı İran'dan olmak üzere ortalama 0,3 \$/kg fiyattan ithal edilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 9).

Çizelge 9. 2014-2018 Yılları Arasında Türkiye'nin Sürgünleri ve Yaprakları Tüketilen Sebze Türleri ile Mantara ait İhracat ve İthalat Değerleri (TÜİK 2019)

Türler	Yıllar	Üretim (bin ton)	İhracat		İhracat miktarı değişimi (%)	Üretimde ihracatın payı (%)	İthalat	
			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)			Miktar (bin ton)	Değer (bin \$)
Pırasa	2014	223,3	4,1	2.070,6	0,0	1,8	0,0	0,0
	2015	231,7	6,2	2.586,9	51,9	2,7	0,0	0,0
	2016	227,2	3,7	2.241,9	-9,5	1,6	0,0	0,0
	2017	208,2	5,1	3.187,9	24,3	2,4	0,0	0,0
	2018	253,0	3,7	1.693,0	-8,5	1,5	0,0	0,0
Kuşkonmaz	2014	68,0 ¹	0,0 ¹	0,0	0,0	0,0	58,1 ¹	396,1
	2015	68,0	2,6	37,8	0,0	3,8	59,8	252,7
	2016	145,0	3,8	10,6	50,6	2,7	75,2	178,4
	2017	178,0	5,9	22,9	129,6	3,3	85,6	210,8
	2018	169,0	28,6	124,9	1.023,4	16,9	65,7	151,5
Ispanak	2014	207,7	574,6 ¹	702,7	0,00	0,3	0,0	0,0
	2015	208,4	804,1	536,8	39,94	0,4	0,0	0,0
	2016	211,0	323,1	198,2	-43,77	0,2	0,0	0,0
	2017	222,2	883,4	523,4	53,75	0,4	0,0	0,0
	2018	225,2	518,5	370,2	-9,77	0,2	0,0	0,0
Lahana Grubu ²	2014	733,1	6,0	2.322,3	0,00	0,8	0,1	14,7
	2015	766,7	11,6	3.418,6	94,42	1,5	2,0	394,1
	2016	786,0	7,2	2.989,6	20,16	0,9	0,2	74,3
	2017	778,9	9,0	3.699,4	51,05	1,2	0,1	26,7
	2018	765,3	8,9	3.776,4	49,18	1,2	0,3	63,8
Marul Grubu ³	2014	451,5	5,6	4.576,5	0,00	1,2	0,1	67,5
	2015	447,5	6,3	4.186,3	12,23	1,4	1,8	592,9
	2016	478,4	3,1	1.506,9	-45,55	0,6	0,3	128,7
	2017	490,4	4,5	2.634,5	-20,36	0,9	0,5	166,1
	2018	487,5	5,0	3.031,6	-10,16	1,0	0,1	27,0
Mantar ⁴	2014	38,8	401,3 ¹	6.735,5	0,00	1,0	0,0 ¹	5,5
	2015	39,5	736,8	9.230,0	83,59	1,9	0,2	12,6
	2016	40,3	517,3	4.600,9	28,90	1,3	2,7	17,8
	2017	40,9	543,8	6.151,8	35,49	1,3	6,0	29,2
	2018	46,1	1.352,5	10.406,0	237,01	2,9	4,9	18,5

¹Değerler "ton" olarak sunulmuştur, ²Beyaz lahana, Brüksel lahanası, kırmızı lahana ve diğer lahanalar dahil,

³Göbekli ve kıvrık marul ile baş salata dahil, ⁴Agaricus cinsi mantarlar, cüce kız mantarları, kuzu mantarlar ve yer mantarı dahil.

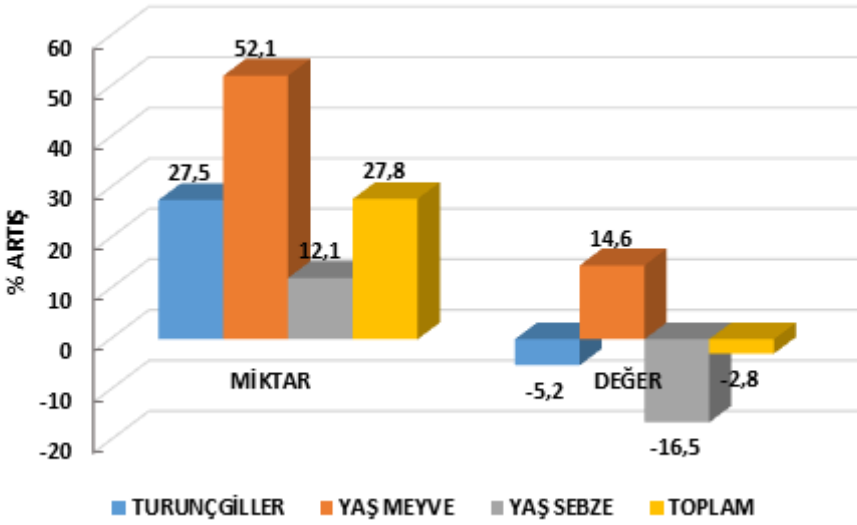
Türkiye, dünya marul grubu türleri ihracatının 2014 yılında %1,8 ve 2018 yılında ise %2,3'ünü karşılayarak 11. sırada yer almıştır (TradeMap 2019). 2014-2015 yıllarında marul üretimimiz, 1,2 kat artmasına rağmen, 2014 yılında 5,6 bin ton olan marul grubu türlere ait ihracatımız, %10,2 oranında azalarak 2018 yılında 5,0 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Son beş yılda üretimin %1,0'i, 0,6 \$/kg'lık ortalama fiyat üzerinden dış satıma konu olmuştur. En önemli pazarlarımız 2014 yılında Rusya Federasyonu (%70,1), Irak (%11,4) ve Bulgaristan (%10,7), 2018'de ise Suudi Arabistan (%32,4), Yunanistan (%13,3), Irak (%13,1) ve Rusya Federasyonu (%7,3)'dur. İncelenen süreçte 0,4 \$/kg fiyat ile önemli kısmı İran'dan karşılanan yıllık ortalama 547,6 ton'luk ithalat gerçekleştirilmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 9).

Türkiye 2014 yılında dünya mantar ihracatının (617.526 ton) %0,06'sını karşılayarak 43. ve 2017 yılında ise (674.767 ton) %0,08'ini gerçekleştirerek 39. sırada yer almıştır (FAO 2017). Son beş yılda mantar ihracatımızın %40'dan fazlasını *Agaricus bisporus* türü oluşturmuştur. Son beş yılda üretimdeki %19'luk artışa paralel olarak, 2014 yılında 401 ton olan mantar ihracatımız, 2018 yılında %237'lik bir artış ile 1.352 ton olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılında üretimimizin %1,04'ü ve 2018 yılında ise %2,9'u dış satımda kullanılmıştır. Son beş yılda yıllık ihracat fiyatımız ortalama 11,4 \$/kg ve dünya ihracatında ortalama birim fiyat ise 2,8 \$/kg olmuştur. İhracatımızda en önemli ülkeler 2014 yılında Japonya (%22,1), Almanya (%21,1), İtalya (%16,3), Fransa (%14,9) ve Gürcistan (%10,6), 2018'de ise Romanya (%28,8), Bulgaristan (%21,5), Fransa (%11,2), İtalya (%10,8) ve Almanya (%9,2)'dir. 2017 de 6 ton ve 2018 yılında da 4,9 ton olmak üzere *Agaricus bisporus* dışındaki türlerde ithalat gerçekleşmiştir (TÜİK 2019) (Çizelge 9).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son beş yılda bitkisel ürün üretimimiz 1,14 kat ve bitkisel ürün ihracatımız ise 1,3 kat artmış olmasına rağmen bitkisel ürün dış satım gelirimizde yaklaşık %10,23'lük bir düşüş yaşanmıştır. Yaş meyvelerin bitkisel ürünler dış satım miktarındaki payı 2014 yılında %62,1 ve 2018 yılında da %63,5'e yükselmiştir. Bu dönemde sebze dış satım miktarının payı ise yıllara göre sırasıyla %31,1'den %30,5'e gerilemiştir. Bitkisel ürün dış satım girdimizde meyvelerin payı 2014 yılında %68,3 ve 2018 yılında ise %69,7, sebzelerin payı ise 2014 yılında %17,0 ve 2018 de de yaklaşık %19,0 olarak gerçekleşmiştir.

2014-2018 yılları arasında yaş meyve ve sebze ihracat miktarımız genel olarak artış göstermiştir. Bu dönemde en yüksek artış %52,1 olarak yaş meyvelerde, en düşük artış ise %12,1 olarak sebzelerde saptanmıştır. İhracat miktarındaki artışa rağmen ne yazık ki ihracat değerlerimizde benzer durum gerçekleşmemiştir. Akdeniz İhracatçılar Birliği verileri dikkate alındığında, sadece yaş meyvelere ait ihracat değerlerinde %14,6 oranında artış sağlanmıştır. Buna karşın turunçgillerde %5,2 ve sebzelere ait dış satım değerlerinde %16,5 düşüş söz konusudur (Şekil 1) (Anonim 2014, Anonim 2018a). Bu durum Türkiye'nin özellikle turunçgil meyveleri ve sebze türleri bakımından ucuz bir pazara dönüştüğünü göstermektedir. Nitekim yukarıda da değinildiği gibi dış satıma konu olan çok sayıda üründe satış fiyatlarımız dünya fiyatlarının altında gerçekleşmiştir.



Şekil 1. 2014-2018 yılları arasında yaş meyve ve sebze ihracatımızdaki değişim oranları (Anonim 2015, Anonim 2019a)

Diğer yandan, üretim girdilerimizde son yıllarda yaşanan artışlar, ihracat birim fiyatlarımızda yükselişi zorunlu kılmaktadır. Örneğin; 2002 yılında 1 ton üre gübresi almak için 1.133 kg karpuz satılması gerekirken, 2018 yılında 1 ton üre gübresi almak için 2.521 kg karpuz satılması gerekmektedir. Aynı şekilde 1 ton DAP gübresi almak için 2002 yılında 1.693 kg karpuz satılması gerekirken, 2018 yılında 3.611 ton karpuz satılması gerekmektedir (Anonim 2019b).

2014 yılında dış satıma konu olan ilk 10 tür mandarin, domates, limon, portakal, altıntop, nar, elma, hıyar, biber ve kabak, 2018 yılında ise mandarin, limon, domates, portakal, elma, nar, altıntop, biber, şeftali ve kiraz'dır. 2014 yılında önemli yaş meyve pazarlarımız Rusya Federasyonu, Irak, Almanya, Bulgaristan, Ukrayna, Suriye, Beyaz Rusya, Mısır, Suudi Arabistan ve İtalya'dır. Bu dönemde önemli sebze pazarlarımız ise Rusya Federasyonu, Irak, Bulgaristan, Gürcistan, Ukrayna, Almanya, Romanya, Moldova, Beyaz Rusya ve Azerbaycan, önemli turunçgil pazarlarımız ise Rusya Federasyonu, Irak, Ukrayna, Suudi Arabistan, Romanya, Bulgaristan, Gürcistan, Almanya, Polonya ve Hollanda olmuştur. 2018 yılında ise en fazla meyve ihracatı yapılan ülkeler, Rusya Federasyonu, Irak, Almanya, Suriye, Suudi Arabistan, Ukrayna, Beyaz Rusya, Birleşik Krallık, Hollanda ve Birleşik Arap Emirlikleri, sebze ihracatı yapılan ülkeler ise Irak, Suriye, Rusya Federasyonu, Romanya, Gürcistan, Suudi Arabistan, Bulgaristan, Ukrayna, Beyaz Rusya ve İsrail'dir. Bu süreçte en fazla turunçgil ihracatı yapılan ülkeler Rusya Federasyonu, Irak, Ukrayna, Suudi Arabistan, Romanya, Bulgaristan, Polonya, Sırbistan ve Azerbaycan'dır (Anonim 2015, Anonim 2019a). AB ülkelerinin özellikle sebze türleri bakımından kendine yeterliliğinin sorgulandığı günümüzde sebze ihracatımız bakımından önemli bir potansiyel niteliğindedir (Güvenç 2018). Diğer yandan, Rusya Federasyonu ve Irak en önemli dış pazarlarımızdır. Ancak özellikle son yıllarda Rusya Federasyonu'na yapılan ihracatlarda karantina koşullarına uyum sağlanamaması ve özellikle Akdeniz meyve sineği ve yüksek kalıntı nedeniyle turunçgiller, çilek ve domateste

önemli düzeyde geri iade yapılması, önümüzdeki yıllarda bu pazarı da tehlikeye atmaktadır. Avrupa Birliği'nin RASSF (Rapid Alert System for Food and Feed) raporuna göre, Türkiye 2018'de 318 adetle en fazla sorunlu ürün gönderen ülke konumundadır. Pestisit içeren madde bakımından da Türkiye Bulgaristan ile birlikte ilk sırada gelirken, 2015 ile 2018 yılları arasında en yüksek zararlı ürün tespitleri Türkiye'den ihraç edilen ürünlerde olmuştur. 2015'te 281, 2016'da 275, 2017 ve 2018'de ise 318'er ayrı tespitle Türkiye ilk sırada yer almıştır (Anonim 2018b). Mevcut pazarlarımızı kaybetmemek adına önlemlerin yetiştiricilik aşamasında alınması zorunludur. Bu amaçla özellikle iyi tarım uygulamalarının (GAP) üreticilere özendirilip uygulanması, ürün izleme sistemlerinin oluşturulup işlerlik kazandırılması ve kalıntı analizi yapan laboratuvar sayısının artırılması gereklidir. Ayrıca, özellikle sorunlu ürün gönderen ihracatçı firmalara caydırıcı koşullar uygulanması, ithalatçı ülkelerin ithalat koşullarının anlaşılacak bu koşullara uygun ürün hazırlanması gibi önlemler pazar kaybının önüne geçebilecektir.

Yaş meyve ve sebzeler, derimden sonra da canlılıklarını devam ettiren, metabolik aktivitelerini sürdüren materyaller olduğundan derimden sonra uygun ortam ve koşullarda saklanmadığı ya da taşınmadığı takdirde hızla canlılıklarını kaybederek yaşlanma safhasına geçmektedir. Bu durum ihracatta yaş meyve ve sebze muhafazası ile lojistiğin önemini ortaya koymaktadır. Uygun koşullarda muhafaza edilmeyen ürünlerde kalite kaybı çok hızlı gerçekleşmekte, ayrıca ürünün hastalık ve zararlılara toleransı azalmaktadır. Bu durum pazarlama süresinin kısaltmasının yanında önemli ürün kayıplarına da yol açmaktadır. Ürünün talep doğrultusunda en kısa sürede pazara ulaştırılmasını sağlayacak lojistik hizmetlerinin kurgulanması, ihracatta önemli bir zincirdir. Günümüze kadar çoğunlukla karayolu ile gerçekleştirilen yaş meyve ve sebze ihracatında, 2017 yılından beri kullanılmaya başlayan havayolu taşımacılığı, taşıma süresinin kısaltması, daha fazla raf ömrüne ve besin değerine sahip olan ürünlerimizin dış pazarlarda yerini almasına da olanak sağlayacaktır. Türk Hava Yolları bünyesinde yer alan 122 ülke ve 300'den fazla noktadan oluşan geniş uçuş ağına sahip olan Turkish Cargo ile yapılan anlaşma doğrultusunda, 2°C'lik sıcaklıkta yaş meyve ve sebze taşınması olanaklı hale gelmiştir. İlk kez 2017'de 6 bin 215 ton ürün karşılığında 10 milyon 522 bin \$'lık yaş meyve sebze hava yoluyla taşınmış, 2018'de sırasıyla kiraz, mantar, incir, böğürtlen gibi hava yolu ile taşınan ürünlerde dış satım girdisi 18 milyon 58 bin \$'a yükselmiştir (Anonim 2018c). 2019 için 20 milyon \$'lık bir girdinin hedeflendiği havayolu taşımacılığı ile ürünlerimizin özellikle uzak pazarlara daha hızlı bir şekilde kaliteli olarak ulaştırılması mümkün olabilecektir.

Türkiye İhracatçılar Meclisi'nin 2010 yılında hazırladığı Türkiye 2023 İhracat Stratejisi Sektörel Kırılım Projesi Raporu'na göre, Türkiye Cumhuriyeti'nin 2023 yılı yaş meyve ve sebze ihracat hedefi dünya ihracatından %8,2 pay alarak 9,8 milyar \$'lık ihracat geliri ulaşmaktır (Anonim 2010). Bu hedeflere ulaşmada üretim aşamasında pazarın istediği çeşitlerin GlobalGAP gibi izlenebilir tekniklerle yetiştirilmesi, kalıntı sorununun mutlaka çözülmesi ve ithalatçı ülkelerin karantina koşullarına uygun üretim yapılabilmesi amacıyla üreticilerin iyi tarım uygulamalarına özendirilip desteklenmesi zorunludur. Ayrıca bahçe ürünlerinde coğrafi işaret alan ürünlerin tanıtımı ile markalaşma çalışmalarına da önem verilmelidir. Üreticiler arasında dış ticaret bilinci yaygınlaştırılmalıdır. Derim sonrası aşamalarda kontrol zincirlerindeki kalıntı analiz laboratuvarlarının sayısı artırılmalı, yaş meyve ve sebzelerin pazarlama öncesinde uygun koşullarda muhafazasının sağlanacağı

soğuk depolar yeni teknolojilere uygun hale getirilmeli, standardizasyona önem verilmelidir. Ayrıca taşıma sırasında uygun ambalaj materyallerinin kullanımı teşvik edilmeli, özellikle armut, muz ve elma gibi önemli klimakterik türlerde akıllı ambalaj teknolojilerine geçilmelidir. Derimden sonra depolama, paketlenme ve taşıma aşamalarında soğuk zincirin kırılmaması, kalite korunumunda en önemli noktadır. Bu amaçla, özellikle yükleme limanlarında soğuk depolar yaygınlaştırılmalıdır. Yukarıda belirtilen sorunların çözümü için sektör temsilcileri, üretici ve ihracatçı birlikleri, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve kamu kuruluşları arasında koordinasyon mutlaka sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim 2010. Türkiye 2023 İhracat Stratejisi Sektörel Kırılım Projesi Proje Raporu. Türkiye İhracatçılar Meclisi. <http://www.iib.org.tr/files/downloads/PageFiles/%7BD9EA6F30-4116-4805-9BBD-7732D63C-25C8%7D/Files20Proje%20Raporu.pdf> (Erişim tarihi: 21.10.2019).
- Anonim 2015. Yaş Meyve Sebze İhracatçıları Birliği Değerlendirme Raporu Türkiye Geneli (2013/2014 Ocak-Aralık Dönemi). http://www.yms.org.tr/files/downloads/istatistikler/ocak-aralik_2014.pdf (Erişim tarihi: 29.10.2019)
- Anonim 2018b. RASFF — The Rapid Alert System for Food and Feed — 2018 annual report. http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/index_en.htm (Erişim tarihi: 25.10.2019).
- Anonim 2018c. Yaş meyve ve sebze ihracatı. <https://www.bloomberght.com/yas-meyve-sebze-ihracati-2018-de-2-milyar-325-milyon-dolara-ulasti-2223874> (Erişim tarihi: 23.10.2019).
- Anonim 2019a. Yaş meyve ve sebze sektörü Türkiye geneli değerlendirme raporu. 2017-2018 Ocak-Aralık Dönemi. Akdeniz İhracatçıları Birlikleri Genel Sekreterliği. <http://www.yms.org.tr/tr/istatistikler-degerlendirme-raporlari.html> (Erişim tarihi: 23.10.2019).
- Anonim 2019b. Karpuz Raporu 2019. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=31615&tipi=17&sube=0 (Erişim tarihi 28.10.2019).
- FAO 2019. Food and Agriculture Organization of United Nations. Food and agriculture data. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Güvenç, İ. 2018. Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sebze Üretimi ve Kendine Yeterlilik Bakımından Karşılaştırılması. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 28(4): 530-535.
- TradeMap 2019. International Trade Center. Trade statistics for international business development. <https://www.trademap.org/Index.aspx> (Erişim tarihi: Eylül-Ekim 2019).
- TÜİK 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. Dış Ticaret ve Tarımsal Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul> (Erişim tarihi: Eylül-Ekim 2019).

TÜRKİYE'DE ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ ve YENİ GELİŞMELER

**Yüksel TÜZEL¹ Ayşe GÜL¹ Gölgen Bahar ÖZTEKİN² Sait ENGİNDENİZ³ Filiz BOYACI⁴
Hale DUYAR⁵ Esra CEBECİ⁴ Tunc DURDU⁶**

ÖZET

Örtüaltı tarımı, birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayan bir üretim sistemidir ve ülkemizde örtüaltı tarımı alçak plastik tüneller ve seralardaki üretimi kapsamaktadır. Toplam örtüaltı alanımız 2018 yılı itibarı ile 77209.1 ha'ya ulaşmıştır. Bu alanın %27.36'sı (11423.2 ha) alçak plastik tünel, geriye kalan %72.64'ü (56086,9 ha) ise sera (yüksek tünel, cam ve plastik sera) alanlarından oluşmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliği iklimin uygun olduğu yerlerde yaygınlaşmış olup, üretim genelde diğer Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi sadece anti-don amaçlı ısıtma ve/veya korumanın olduğu, basit yapılar altında gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte ülkemizde ileri teknoloji kullanan iklim kontrollü büyük ölçekli modern sera işletmeleri de kurulmakta olup, bu işletmeler için jeotermal alanlar tercih edilmektedir. Bu makalede ülkemiz örtüaltı tarımının zaman içerisindeki gelişimi ve mevcut durumu, yetiştiriciliği yapılan türler, sera ve üretim teknolojileri ile pazarlama olanakları konularında bilgi verilmiş; sektördeki değişimler ve arayışlar ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar sözcükler: sera, alçak plastik tünel, sera teknolojisi, tohumluk, fide, topraksız tarım, İTU, pazarlama.

1. GİRİŞ

Örtüaltı tarımı, bitkilerin mevsimleri dışına kaydırılarak ya da mevsimleri dışında yetiştirilmesine olanak sağlayan bir yetiştiricilik şeklidir. Ülkemizde örtüaltı tarımı, alçak plastik tüneller, yüksek tüneller ve cam ve plastik örtü materyali ile örtülmüş seralardaki üretimi kapsamaktadır. Alçak plastik tünellerde bitkiler mevsimleri dışına kaydırılarak yetiştirilmekte ve üretimde erkencilik hedeflenmektedir. Yüksek tünellerde ve seralarda yapılan üretimde bitkiler mevsimleri dışında yetiştirilmektedir.

Ülkemizde örtüaltı tarımı, plastiğin tarımda kullanımının başlamasıyla ticari önem kazanmıştır. 1970'li ve 1980'li yıllarda ekolojik koşulların uygun olduğu bölgelerde yayılmaya başlamıştır. 1990'lı yıllarda sera yatırımlarına ve serada yetiştiriciliğe uygulanan kaynak kullanımı ve destekleme fonu teşviki de alan artışında önemli katkı sağlamıştır. Bu yıllarda yüksek teknolojinin kullanıldığı modern seralar kurulmaya başlamış ve topraksız tarım kullanım alanı bulmuştur. 2000'li yıllarda sürdürülebilir üretim tekniklerinin ve sertifikalı üretimin yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir (Tüzel vd. 2015). Günümüzde bahçe bitkileri türlerinin sağlık üzerindeki etkilerinin anlaşılması ile değişen tüketici talepleri yönlendirici olmaktadır. Kentlerdeki alanların değerlendirilmesine yönelik uygulamalar ve küçük alanların hacim olarak etkin kullanımını sağlayan ve kontrollü koşullarda yapılan dikey tarım uygulamaları son yıllardaki önemli gelişmelerdir.

¹Prof. Dr., Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir

²Doç. Dr., Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir

³Prof. Dr., Ege Üniv. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova/İzmir

⁴Dr., Batı Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd. Antalya

⁵Dr. Öğretim Üyesi, Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksek Okulu, Bayındır/İzmir

⁶Zir. Müh. Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir

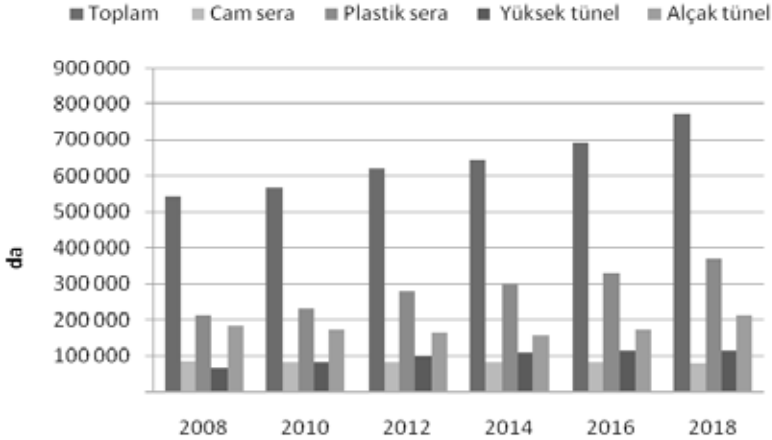
2. TÜRKİYE'DE ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ

2.1. Alan

Türkiye, örtüaltı yetiştiriciliği bakımından dünyada ilk dört ülke arasında, Avrupa'da ise İspanya'nın ardından ikinci sırada yer almaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019a). Toplam örtüaltı alanımız 2018 yılı itibarı ile 77209.1 ha'ya ulaşmıştır (Şekil 1). Bu alanın %27.36'sı (11423.2 ha) alçak plastik tünel, %14.8'i yüksek tünel (11423.2 ha), %10.12'i cam (7811 ha) ve %47.73'ü plastik (36852.7 ha) sera alanlarından oluşmaktadır (TUIK 2019a).

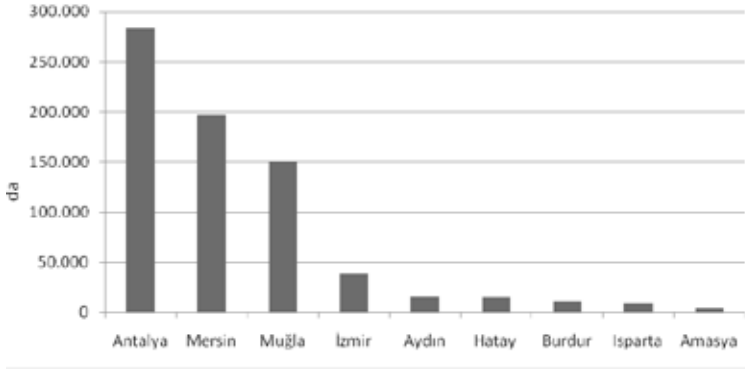
Toplam örtüaltı alanı 2008 ve 2018 yılları arasında %42.4 oranında artmıştır. Plastik sera, yüksek ve alçak tünel alanlarındaki artış oranları sırasıyla %74.1, %70.6 ve %16.5 olmuştur. Cam sera alanları ise ürün fiyatlarındaki dalgalanmalardan etkilenerek %5'lik bir azalma göstermiştir (Şekil 1) (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019b).

Örtüaltı yetiştiriciliği özellikle iklim koşullarının uygun olduğu Akdeniz sahil kuşağında gelişmiştir. Örtüaltı alanımızın %84'ü Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Antalya 28828.3 ha ile en önemli merkezdir ve bu ilimizi sırasıyla Mersin (19655.5 ha) ve Adana (15072.9 ha) izlemektedir. Adana ve Hatay (1109.6 ha) özellikle alçak plastik tünel alanlarının yoğunlaştığı merkezlerdir. Bu illeri Akdeniz ve Ege Bölgesi arasında geçit olan Muğla (3904.9 ha) izlemektedir (Şekil 2). İzmir ve Aydın'da sırasıyla 1572.6 ve 1501.8 ha'lık örtüaltı varlığına sahiptir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019a).



Şekil 1. Örtüaltı alanlarının son 10 yıldaki değişimi

(TUIK 2019a)



Şekil 2. Örtüaltı tarım alanlarının illere göre değişimi

(Tarım ve Orman Bakanlığı 2019a)

2.2. Yetiştiriciliği Yapılan Türler

Seralarda yetiştirilen ana ürün grubu sebzelerdir (%94), bunu meyve türleri (%5) ve kesme çiçek ve iç mekan bitkileri izlemektedir. Örtüaltındaki bitkisel üretim değerinin yaklaşık olarak 10 milyar TL olduğu tahmin edilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019a).

Ülkemizde 2018 yılındaki 30 milyon ton sebze üretiminin yaklaşık 8 milyon tonu örtüaltında gerçekleştirilmiştir. Üretimde de Antalya %47'lik payla (3.8 milyon ton) birinci sıradadır ve bu ilimizi sırasıyla, Mersin %20 (1,6 milyon ton), Adana %12 (970 bin ton) ve Muğla %8 (657 bin ton) illeri takip etmektedir. Bu 4 ildeki toplam örtü altı üretimimiz yaklaşık 7 milyon ton ile ülkemiz toplam örtüaltı üretiminin yaklaşık %87'sini oluşturmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019a).

Toplam örtüaltı sebze üretimi 7 535 511, meyve üretimi 535 515 ton'a ulaşmıştır (Çizelge 1) (TUIK 2019a). Sebze üretiminde domates ve hıyar üretimi sırasıyla % 48 ve %14'lik oran ile ilk iki sırada yer almaktadır. Solanaceae grubu sebzelerin payı %65, Cucurbitaceae familyası sebzelerinkine ise %32'dir. Cucurbitaceae sebzeleri içinde karpuz özellikle alçak plastik tünel altında çok yüksek miktarlarda üretilmektedir. Bu iki familya üyesi sebzelerin dışında da çok çeşitli sebze türlerinin örtüaltında yetiştirildiği görülmektedir.

Seralarda meyve türlerinin üretimi de giderek önem kazanmıştır. Son 20 yılda toplam örtüaltı meyve üretimimiz 5.7 kat artış göstermiş ve 2018 yılı itibarı ile örtüaltında 535 515 ton meyve üretilmiştir. 2000'li yılların başında seralarda sadece çilek ve muz yetiştiriciliği yapılırken, günümüzde bu iki meyve türüne asma ve sert çekirdekli meyve türlerinin (şeftali, kayısı, erik, nektarin) yetiştiriciliği eklenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Örtüaltı sebze ve meyve üretimi (ton)

Türler	2010	2018	Türler	2010	2018
Domates	2 852 863	3 888 555	Çilek	105 536	180 378
Hıyar	987 712	1 134 182	Muz	146 040	353 227
Biber	396 023	689 169	Üzüm	-	1 121
Patlıcan	221 856	332 742	Kayısı	-	602
Karpuz	693 807	871 845	Şeftali (Nektarin)	-	20
Kavun	111 314	178 008	Erik	-	167
Kabak (Sakız)	123 454	242 218	MEYVE TOPLAMI	251 576	535 515
Fasulye (Taze)	32 702	57 421			
Salata-Marul	48 038	112 126			
SEBZE TOPLAMI	4 811 689	7 535 511			

(TUIK 2019a)

Süs bitkileri üretimi de son 5 yıl içerisinde 9.4 kat artış göstermiştir. Süs bitkileri içerisinde kesme çiçekler en yüksek üretim payına sahiptir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Süs bitkileri üretimi (adet)

Türler	2012	2014	2016	2018
Kesme Çiçekler	1 001 846 812	942 260 244	943 206 215	967 493 182
İç Mekan Süs Bit.	-	39 572 516	33 522 715	50 320 355
Dış Mekan Süs Bit.		187 757 370	117 933 384	191 601 186
Çiçek Soğanları		11 308 780	10 187 580	1 787 500
Diğer				243 709 041
TOPLAM	1 001 846 812	1 180 898 910	1 104 849 894	1 211 202 223

(TUIK 2019a)

3. SERA TEKNOLOJİSİ

3.1. İşletme Özellikleri

Ülkemizdeki sera işletmeleri, büyüklükleri, yapısal özellikleri, üretim maliyetleri, iklimlendirme koşulları, teknoloji kullanımları gibi çeşitli özellikleri bakımından farklılık göstermektedir.

İşletmeler düşük teknoloji kullananlar, orta ölçekli teknoloji kullananlar ve yüksek teknoloji kullananlar olmak üzere gruplanabilmektedir. Düşük teknoloji kullanan seralar basit yapılardır ve ısıtma yoktur. Açıkta yapılan yetiştiriciliğe benzer uygulamalar görülür. Orta ölçekli olanlarda ısıtma sistemi düşük teknoloji kullananlara göre daha etkin olduğundan, sera içindeki iklim koşulları dış hava koşullarından nispeten farklılık gösterir. Topraksız tarım dahil olmak üzere daha ileri teknoloji kullanılabilir ve uygulamalar kısmen yada tam otomatik olabilir. Yüksek teknoloji kullanan seralarda yatırım maliyeti yüksektir. Isıtma, havalandırma, evaporatif soğutma, aydınlatma, karbondioksit gübrelemesi gibi uygulamalarla iklim kontrolü yapılır ve sera içerisinde dış hava koşullarından tamamen bağımsız bir ortam yaratılır. Üretimde sera hacminden azami düzeyde yararlanan üretim sistemleri kullanılır (Pardossi vd. 2004).

Ülkemizde ileri teknoloji kullanan sera varlığı yaklaşık olarak 1200 ha'dır ve işletmelerin ortalama büyüklükleri 27 da civarındadır. Ülkemizde son 10 yılda ortalama örtüaltı işletme büyüklüğü 2 da'dan 4 dekara yükselmiştir (Tarım Orman Bakanlığı 2019a).

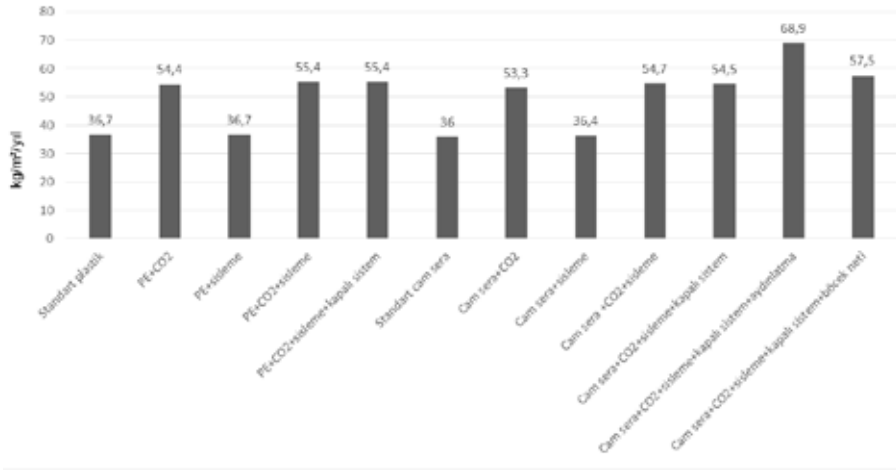
3.2. Örtü Malzemesi ve Konstrüksiyon

2018 yılı itibarı ile toplam sera alanı içerisinde cam seralar 7811 ha ile %13.92, plastik seralar ve yüksek tüneller ise %86.07'lik bir paya sahiptir. 2000'li yıllardan itibaren plastik sera ve özellikle yüksek tüneller artış göstermiştir. Plastik örtü materyalinin ucuz olması ve yüksek tünel ve/veya basit yapıların plastik ile örtülme kolaylığı, bu örtü materyalinin kullanımını yaygınlaştırmıştır. Ülkemizle cam sera varlığı son 5 yıl içerisinde azalma gösterse de, diğer Akdeniz ülkeleriyle karşılaştırıldığında alan fazladır. Bunun da başlıca nedenleri düz cam fiyatlarının daha düşük olması, yapım işçiliğinin ucuz olması, diğer Akdeniz ülkelerine göre yağışlı dolayısıyla bulutlu günlerin fazla olması nedeniyle yüksek ışık geçirgenliği ve kış aylarında sera içindeki aşırı nemin daha az buğulanmaya yol açmasıdır (Titiz 2004).

İleri teknoloji kullanan seralarda galvanize edilmiş konstrüksiyon materyali hatta bazı işletmelerde alüminyum kullanılırken, küçük işletmelerde halen demir kullanılabilir.

3.3. İklimlendirme

Seralar bitkilerin mevsimleri dışında yetiştirilmesine olanak sağlayan yapılar olduğundan, seracılığın yapılacağı lokasyondaki iklim koşulları ve sera içinde bitki gelişimini etkileyen sıcaklık, CO₂, ışık, nem gibi faktörlerin bitki gereksinimini karşılayacak şekilde düzenlenmesi, diğer bir ifade ile sera içinde iklimlendirme kontrolünün olması verim üzerine doğrudan etkilidir. Hemming vd. (2010)'nun cam ve plastik ile örtülü seralarda farklı teknoloji kullanımı halinde tahminlenen verim değerleri Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Farklı düzeylerde teknoloji kullanan seralarda beklenen verim

Türkiye'nin en büyük şansı ve avantajı ısıtmada kullanabileceği -jeotermal enerji gibi- yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunmasıdır. Ülkemiz jeotermal enerji kaynakları bakımından, dünyada 7'nci, Avrupa da ise 1'inci sırada yer almaktadır. Jeotermal enerji kullanım alanları arasında sera ısıtması %25.6'lık bir oran ile kaplıca ve merkezi ısıtmadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Ulusal Jeotermal Seracılık Stratejisi Raporu 2015). Ülkemizde 2018 yılı sonundaki jeotermal enerji

kullanım kapasitesinin 5000 MWt'a yükseldiği, toplam jeotermal ısı kapasitesinin de 35500 MWt'a ulaştığı bildirilmektedir. Jeotermal enerji varlığı açısından potansiyel oluşturan alanların %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde yer almaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2019).

Isıtma yapılan sera varlığı toplam sera alanı içinde %3'lük bir paya sahiptir ve sera ısıtmasında kullanılan enerji kaynakları arasında kömürden sonra jeotermal enerji %30'luk bir oran ile 2. sırada yer almaktadır (Ulusal Jeotermal Seracılık Stratejisi Raporu 2015). Ülkemizde, jeotermal enerji ile ısıtılan sera varlığının 4.344 dekar olduğu rapor edilmektedir (Tarım Orman Bakanlığı 2019a). Jeotermal sera alanlarının %76'sında üretimde "iyi tarım" uygulamaları esas alınmakta ve %90'ında "topraksız tarım" üretim sistemi kullanılmaktadır. Yetiştirilen ürün türleri arasında domates en yüksek orana (%97) sahiptir (Ulusal Jeotermal Seracılık Stratejisi Raporu 2015).

4. ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

4.1. Bitkisel Üretim Materyali

4.1.1. Tohumluk

Ülkemizde diğer birçok alanda olduğu gibi tohumculuk alanında da faaliyetler Cumhuriyetimizin ilanı ile beraber 1926 yılında tohum ıslah istasyonlarının kurulması ile başlamıştır. Başlangıç yıllarında tohumculuk faaliyetleri daha çok buğday, arpa gibi insan ve hayvan beslenmesinde temel olabilecek ürünleri kapsayan tarla bitkileri alanında yapılmış ve günümüzde yaşanan gelişmelerle kıyaslandığında nispeten daha düşük bir hızda ilerlemiştir. Ancak 1963 yılına gelindiğinde, 1924 yılında kurulmuş olan Uluslararası Tohum Test Birliği'ne yaygın olarak bilinen adı ile ISTA'ya ülkemizin üyelik işlemi gerçekleştikten sonra tohumculuk alanında yapılan çalışmalarımız ivme kazanmaya başlamış ve uluslararası düzeyde bir statü kazanmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde dünyada yaşanan gelişmelere paralel ülkemizde de tohumculukla ilgili politikalarda değişikliğe gidilerek dış ticaretteki kısıtlamalar kaldırılmış ve ithalatın önü açılmıştır. Dünya'da o dönemde hibrit sebze tohumculuğu sektöründe yaşanan hızlı gelişmelerden ülkemizde etkilenmiş, sektöre destek olmak amacıyla, ilk yıllarda başta Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Enstitülerin ve mevcut Üniversitelerin Ziraat Fakülteleri'ndeki ilgili bölümlerinde görevli personelin konu üzerine çalışmalar yapması teşvik edilmiştir. Daha sonrasında ise özel sektör yatırımlarının önü açılmış, böylece tohumculuk faaliyet ve uzmanlık alanlarında, ticarete konu edilen tür ve çeşit sayısında, istihdam kapasitesi ve Ar-Ge yatırımlarında artışlar gerçekleşmiştir.

Yerli veya yabancı pek çok tohumluk firmasının sektöre girmesi sağlanmış, sonuç olarak özel tohumculuk firmalarının sayısı, kapasitesi ve faaliyetleri kısa sürede hızla artmıştır. Ülkemizde ilk hibrit çeşit geliştirme çalışmaları günümüzde örtü altında en çok üretilen tür olan domateste başlamış. Bunu hıyar, biber ve patlıcan gibi örtüaltı yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan sebze türlerinde yerli çeşitlerin geliştirilmesi çalışmaları takip etmiştir. 2004 yılında 5042 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun, 2006 yılında ise 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu'nun çıkarılması ile birlikte sektörün önü açılmış ve tohumluk üretimi ve ticaretinde çok önemli gelişmeler sağlanmıştır. 2007 yılında ise UPOV Sözleşmesi onaylanmıştır. 2000'li yıllarda yaşanan bu gelişmelerle beraber üniversite, kamu ve özel sektör imkânları bir araya getirilerek sektörde büyük ilerlemeler sağlanmıştır. Günümüzde ıslah edilen hibrit sebze çeşitlerinin verim ve kalite üstünlüğü yanında

bazı hastalık ve zararlılara dayanıklı olması tohumlukların değerini daha da artırmıştır. Bugün ülkemiz sebze tohumculuk alanında uluslararası düzeyde rekabet edebilecek konumdadır.

Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) verileri göz önüne alındığında; yerli sebze tohum üretimimizin geçmiş yıllarda 4000 tona yaklaştığı ancak 2018 yılında 2042 tona gerilediği anlaşılmıştır (Çizelge 3). Üretilen bu sebze tohumluğunun ise 1 tonunun kamu kuruluşları tarafından, 2041 tonununsa özel sektör kuruluşları tarafından üretildiği, ülkemizde sebze tohumculuğunda özel sektör payının neredeyse %100 olduğu görülmüştür. Her ne kadar sertifikalı sebze tohumluk üretim miktarımız tarla ürünleri ile karşılaştırıldığında az gibi görünse de parasal değer olarak ekonomiye katkısı oldukça yüksektir.

Çizelge 3. 2014-2019 yılları arası ülkesel sebze tohumluk üretim miktarları

Yıllar	Tohumluk Üretim (ton)	
	Sebze Toplam	Genel Toplam
2014	1.656	775.909
2015	2.782	896.298
2016	3.291	957.925
2017	3.832	1.049.366
2018	2.042	1.059.316

(BÜGEM 2018)

Ülkemiz hibrit sebze tohumculuğunda geçmişte sadece ithalatçı konumda iken tohumculuk sektöründe yaşanan olumlu gelişmeler sayesinde bugün pek çok ülkeye tohumluk ithraç eder konuma gelmiştir. Sebze tohumluk ihracatımız her yıl artmakta olup, 2018 yılında 20 milyon dolar karşılığında 730 ton sebze tohumu ihraç edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Türkiye'nin 2015-2018 yılları arasında ihraç ettiği tohum miktarı ve parasal değeri

Ürünler	MİKTARI (ton)				PARASAL DEĞERİ (1000\$)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Buğday	964	19800	4789	31904	776	7764	1955	11493
Arpa	127	1727	224	11577	52	697	80	2160
Mısır	12250	15698	8976	17696	30730	39058	24396	26085
Ayçiçeği	10719	16312	19385	19709	48866	73399	76308	72086
Şeker pancarı	161	237	124	16	1717	1847	876	26
Patates	0	833	4751	14026	0	393	1395	3685
Sebze	141	362	333	730	14754	22433	19602	20216
Diğer	2347	3254	5496	7128	5822	7858	12465	15942
GENEL TOPLAM	26709	58223	44078	102786	102717	153449	137077	151693

(TİGEM 2018)

Sebze tohumluğu üretim ve ihracatında yaşanan tüm bu olumlu gelişmelere rağmen, ülkemiz hala tohum ithalatına devam etmektedir. 2018 yılında yaklaşık 90 milyon dolar karşılığında 1145 ton sebze tohumu ithalatı gerçekleştirmiştir (Çizelge 5). Tohumluk miktarı olarak ithal edilen diğer tohumluk ürünlerine göre daha az gibi görünse de parasal değer olarak en büyük pay sebze tohumluğuna aittir. Bu durum sebze tohumculuğumuzda hala kat etmemiz gereken yollar olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. Türkiye'nin 2015-2018 yılları arasında ithal ettiği tohum miktarı ve parasal değeri

Ürünler	Miktarı (ton)				Parasal Değeri (bin \$)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Buğday	756	1193	619	371	809	981	640	373
Arpa	106	106	317	455	141	175	239	423
Mısır	1938	3535	3179	3288	12363	17787	18663	16749
Ayçiçeği	571	1292	752	555	5636	13260	12032	10814
Şeker pancarı	622	772	409	466	13928	9451	8445	8362
Patates	38440	26836	16255	18746	24162	19286	10857	14087
Sebze	811	1057	972	1145	115162	111380	108730	89715
Diğer	13296	14700	16785	15144	29980	29807	29396	38331
Gen. Top.	56540	49491	39288	40170	202181	202127	189002	178854

(TİGEM 2018)

Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)' ne bağlı 49 araştırma enstitüsünün 11'inde sebze yetiştiriciliği ve ıslahı ile ilgili yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Bunun yanı sıra, Bakanlık verilerine göre kayıtlı özel sektör araştırma kuruluşu sayısı 2019 yılında 218' e ulaşmış olup bu kuruluşların 115 'inde sebzecilikle ilgili çalışmalar yürütülmektedir. Ayrıca yine aynı verilerden hareketle, ülkemizde faaliyet gösteren yetkilendirilmiş tohumculuk kuruluşu sayısı 722 adet olup bu rakamın 191 adedi sebze tohumculuğu üzerine faaliyet göstermektedir (BÜGEM 2019).

Ülkemizde 1534 adet kayıtlı sebze çeşidi bulunmaktadır. Bunun 1447 adedinin sahibi özel sektör, 84 adedinin sahibi kamu kuruluşu, 3 adedinin sahibi ise üniversitelerdir. Kamu tarafından geliştirilen çeşitler üreticilere yeterince ulaşmamıştır. Bu durumu aşmak, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)' ne bağlı araştırma enstitülerinde geliştirilen sebze çeşitlerinin ülkemiz üreticilerine ulaştırılabilmesi amacıyla 03.03.2017 tarihinde Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) arasında bir protokol imzalanmıştır. Bu protokol kapsamında TAGEM tarafından geliştirilen sebze çeşitlerinin tohumları TİGEM tarafından üretilerek ülkemiz üreticilerinin kullanımına sunulacaktır. Ülkemiz bitkisel üretimini artırmak ve çeşitlendirmek amacıyla 1950 yılından itibaren tohum üretimine başlayan TİGEM 2017 yılında imzalanan bu protokol ile sebze tohumu üretmeye başlamıştır.

Ülkemizde kayıtlı çeşit sayısı sebze türlerine göre incelendiğinde; ilk sırayı 306 adet çeşit ile domates almaktadır. Bunu sırasıyla biber (231 adet), hıyar (209 adet), marul (140 adet), Karpuz (89 adet), Kavun (73 adet), ıspanak (71 adet), taze fasulye

(70 adet) takip etmektedir. Diğer sebze türlerinde çeşit sayısı daha azdır. Çeşit sayısı az olan türlerde çalışmaların yoğunlaştırılması gereklidir. Son yıllarda sebze tohumculuğunda, çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılan teknoloji çok hızlı bir şekilde gelişmekte olup, arazide yapılan çalışmaların kısaltılmasına yönelik adımlar atılmaktadır. Ülkemizde de yoğun olarak kullanılan doku kültürü, habloidizasyon, moleküler destekli seleksiyon gibi çalışmaların yanı sıra diğer teknolojilerinde ülkemizde yaygın olarak kullanılmasının önünün açılması ve gerekmektedir. Ülkesel tohumluk üretim miktarımız yıldan yıla artmaktadır. Ancak sebze tohumculuğunda istikrarlı bir artışın sürdürülebilmesi için ülkemiz sebze tohumculuk sektörünün güncel teknolojik gelişmelerden haberdar olması, teknoloji kullanım maliyetlerinin düşürülmesi ve bu teknolojileri rutin kullanım imkanına sahip olması gerekmektedir. Ayrıca özellikle domates, patlıcan ve karpuz yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere anaç ihtiyacı halen devam etmekte olup, yerli çeşit sayısı istenen düzeyde değildir. Ülkemizde tohumluk tohumluk ihtiyacı devam etmekte ve ithalatı da halen sürdürülmektedir.

Sebze tohumculuğunda 2000'li yıllarda başlayıp günümüze kadar gelen olumlu gelişmeler sayesinde yıllarca net ithalatçı bir ülke konumunda olmamıza rağmen bugün, sebze tohumu ihraç eder konuma gelmiş bulunmaktayız. Ancak yaşanan bu önemli gelişmelere rağmen, hala bazı türlerde dışa bağımlılık sürmektedir. Bunlar arasında, açıkta yetiştirilen kışlık sebze tohumluğu önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple 2018 yılında başlatılan TÜBİTAK destekli (117G002) "Kışlık Sebze Yetiştiriciliğinde Hat ve Çeşit Geliştirme" projesi ile yaygın olarak üretim ve tüketimi yapılan soğan, havuç, marul, kırmızı baş lahana ve brokolide 5 araştırma enstitüsü, 7 üniversite ve 3 özel sektör kuruluşu ve toplamda 45 araştırmacı ile hat ve çeşit geliştirme çalışmaları yapılacaktır.

Ülkemizde ivedilikle ele alınması gereken diğer bir konu yerel sebze çeşitlerimizin durumudur. Yüksek verimli ıslah çeşitlerinin yaygın kullanımı, tarım alanlarının azalması, sanayi ve turizm, ekolojik değişiklik, artan çevresel kirlilik gibi etmenler yerel çeşitlerinin kaybolmasına neden olmaktadır. Ülkemiz çoğu sebze türünün anavatanı olmamasına rağmen büyük bir genetik çeşitlilik barındırmaktadır. Yerel çeşitler aslında büyük ıslah potansiyeline sahiptir. Yetiştirildikleri ekolojiye uyum sağladıkları için o bölgenin olumsuz koşullarına karşı dayanıklıdır. Ülkemizde yerel pekçok sebze ticarete konu olmuş ve bunların bazıları güncelliğini hala korumaktadır. Tüm sebze türlerinde yerel çeşit envanterimizin biran önce tamamlanması, kaybolmaya tehlikesine karşı koruma altına alınması gereklidir.

4.1.2. Fide

4.1.2.1. Hazır Fide

Bitkisel üretimde başlangıç materyalinin kalitesi (tohum/fide) üretimde başarıyı doğrudan etkilemektedir. Gerek modern gerekse geleneksel seralarda sebze yetiştiriciliğinde tüm türler için doğrudan tohum ekimi yerine fide dikimi ile üretime başlanır. 1990'lı yılların 2. yarısından itibaren altyapı masraflarından kurtulmak, tohum kaybını azaltmak, üretime homojen gelişme göstermiş sağlıklı fidelerle girmek, üretim sezonunu daha iyi değerlendirmek ve işçilik masraflarını azaltmak için üreticiler tarafından hazır fide kullanımı tercih edilmektedir (Tüzel vd. 2015a). Hazır fide, üretici koşullarında fide üretiminin zorlukları nedeniyle, özel fide firmalarınca kontrollü koşullarda yoğun bakım altında üretilmiş fidelere verilen addır (Tüzel ve Gül

2008; Eltez ve Öztekin 2011). Özelleşmiş seralarda hijyenik koşulları altında üretilen kaliteli bir hazır fidede kotiledon yaprakları lekесiz, parlak yeşil ve yere paralel olmalı, kök ve yeşil aksam orantılı olmalı, kökler viyol içinde tam sarım yapmalı ve beyaz/krem renkte olmalı, fideler tek büyüme ucuna ve 4-5 gerçek yapraklı olmalı, çiçek bulunmamalı, herhangi bir hastalık ve zararlı semptomu, sararma ve nekroz olmamalı ve pişkin pişkin olmalıdır (Aktaş ve Öztekin 2019).

Hazır fide başta sebze türlerinde olmak üzere, süs bitkileri ve tıbbi ve aromatik otların üretiminde de kullanılmaktadır ve üretici talebinin artması sonucu hızlı bir gelişme göstererek üretim artmıştır. Türler bazında üretilen sebze fidesi miktarı 1995 yılında 250 bin adet iken, 2017 yılında 2,9 milyar adet seviyesine ulaşmıştır. 2017 yılı kayıtlarına son 5 yılda fide üretiminin %13.6 oranında arttığı görülmektedir. Üretilen sebze türleri içerisinde domates ilk sırayı alırken bunu marul, biber, lahanagiller, hıyar, karpuz ve diğerleri izlemiştir. Türlere göre sebze fidesi üretim miktarları Çizelge 6'da verilmiştir (TAGEM 2018).

Çizelge 6. Sebze türlerine göre fide üretim miktarları (bin adet)

Türler	2013	2014	2015	2016	2017
Domates	1.214.796	1.278.133	1.257.520	1.261.642	1.075.122
Biber	289.913	281.902	300.481	383.941	356.697
Hıyar	163.122	131.373	133.449	142.899	117.085
Patlıcan	91.509	93.773	93.645	88.410	61.234
Kavun	47.475	64.009	69.626	73.499	73.303
Karpuz	71.031	90.951	137.331	89.856	102.788
Marul	341.979	256.220	519.579	633.714	590.142
Kabak	10.880	10.679	17.641	16.244	22.998
Karnabahar	165.899	136.407	216.237	247.928	277.293
Lahanagiller	165.899	136.407	216.237	247.928	277.293
Brokkoli, Kereviz, Enginar, Alabaş, Pazı vs	22.152	34.514	79.622	47.671	62.057
Diğer	11.330	13.485	11.75	39.296	6.149
TOPLAM	2.539.448	2.486.030	2.989.810	3.143.744	2.910.936

Ülkemizde ticari fide üretimi 1994 yılında Antalya'da 1 işletmede 10 milyon adet fide ile başlamıştır. 2008 yılında fide üreticilerini bir çatı altına toplamak amacıyla 41 fide üreticisi 2006 yılında yürürlüğe giren "5553 sayılı Tohumculuk Kanunu" çerçevesinde örgütlenerek "Fide üreticileri Alt Birliği (FİDEBİRLİK)" kurulmuştur. 2019 yılı Kasım ayı itibarı ile birliğe üye 150 üretici (Antalya 62, İzmir 16, Mersin 12, Ankara 9, Adana 7, Manisa 7, Bursa 5, Erzincan 4, Burdur 3, Bilecik 3, Muğla 3, İstanbul 2, Eskişehir 2, Samsun 2, Nevşehir 2, Amasya 2, Afyon 1, Aydın 1, Balıkesir 1, Denizli 1, Sakarya 1, Giresun 1, Tekirdağ 1, Yalova 1 ve Zonguldak 1 üye) bulunmaktadır. Bu 150 üyenin 136'sı sebze, 14'ü çilek fidesi üretmektedir (FİDEBİRLİK, 2019). Mevcut üretimimiz örtü altı tarımı için ihtiyacımız olan fideleri karşılayacak düzeydedir.

4.1.2.2. Aşılı Fide

Hazır fide kullanımının en önemli avantajlarından biri de "aşılı fide"dir. Son yıllarda özellikle Nematod, *Verticillium*, *Fusarium* gibi toprak kökenli hastalık sorunlar

ve çevresel etmenlerden kaynaklı verim ve kalite sorunlarına çözüm olarak aşılı fide kullanımı gerek açıkta ve gerekse seracılıkta ön plana çıkmıştır ve avantajlarının bilinmesi ile ve ülkemizde aşılı fideye olan talep de gittikçe artış göstermektedir. Aşılama, bitki kısımlarının (anaç, kalem) uygun bir teknik ve koşullar altında birleştirilerek tek bir bitki haline gelip büyümelerini sağlayan vejetatif bir yöntemdir (Öztekin 2007). Aşılı bitkiler güçlü kök yapısı nedeniyle aşısız bitkilere kıyasla su ve bitki besin maddesi alınımını arttırmakta; dolayısıyla verim, bitki gelişimi ve meyve kalitesini iyileştirmesinin yanında, bitkilerde hastalık dayanımı ve stres toleransını da arttırdığı tespit edilmiştir (Huang vd. 2009, Guan vd. 2012). Ayrıca pestisit kullanımı azalttığı için çevreye duyarlı olduğu da söylenebilir (Öztekin 2007).

Ülkemizde aşılı fide üretimi ticari fide işletmeleri tarafından gerçekleştirilmekte ve üreticiler tarafından siparişe dayalı olarak tedarik edilmektedir. Türkiye’de aşılı fide ticari olarak ilk kez 1998 yılında satışa sunulmuştur. 1998 yılında aşılı fide firması sayısı 4 ve üretim miktarı 500 000 adet iken, 2017 yılı sonu itibari ile aşılı fide yapan firma sayısı 34, üretim miktarı 146.299,441 adede yükselmiştir. Söz konusu bu üretimde karpuz ilk sırayı alırken bunu domates, patlıcan, hıyar, kavun ve biber izlemiştir. Son yıllarda fasulye ve enginar türlerinde de aşılama çalışmalarının yapıldığı, ancak bu çalışmaların bilimsel düzeyde kaldığı görülmektedir. Aşılı sebzelerde türlere göre üretim miktarları Çizelge 7’de görülmektedir (İpek, 2019). Yıllar ve üretim dönemlerine göre değişmekle beraber aşılı karpuz ve domates üretim miktarları, karpuz üretim merkezi olan Adana’da finansal nedenlerle karpuz üretiminde görülen azalış ve yayla domatesliliğinde aşılı fide kullanımı nedenleri ile yer değiştirebilmektedir. Son yıllarda aşılı fide de ihracatın da başladığı ve özellikle karpuz ve hıyarın Romanya, Macaristan ve Gürcistan’a ihraç edildiği bilinmektedir (B. Öncel, şahsi görüşme).

Çizelge 7. Sebze türlerinde aşılı fide üretim miktarları

Türler	Üretim Miktarı (Adet)	Oran (%)
Karpuz	67.916,315	46,42
Domates	54.609,026	37,33
Patlıcan	12.508,334	8,55
Hıyar	10.419,972	7,12
Kavun	791,422	0,54
Biber	54,372	0,04
Toplam	146.299,441	100,0

Son yıllarda olumsuz iklim koşulları yetiştiriciliği de olumsuz yönde etkileyerek, verim ve kalite kayıplarına neden olabilmektedir. MeBr alternatifi de olan aşılı fideler gerek örtüaltı ve gerekse açıkta tercih edilmektedir. Ancak aşılı fideler aşısız fidelere göre anaç genotipine göre değişmekle birlikte 2-3 kat daha yüksek fiyatla satılmaktadır. Aşılı fide kullanılması durumunda dekara dikilecek fide sayısının azalması ve çift gövdeli yetiştiricilik yapılarak fiyat fazlalığının giderilebileceği unutulmamalıdır.

Çizelge 8’de 2019 yılı itibari ile piyasada bulunabilecek bazı ticari anaçların isimleri verilmiştir. Genellikle kabakgiller familyası için *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* melezi veya *Lagenaria siceraria* türleri kullanılırken, patlıcangiller familyasında domates için *Solanum lycopersicum*, *S. lycopersicum* x *S. hirsutum* melezi, patlıcan için domates anaçları yanında *S. torvum*, biber için *Capsicum* türleri anaçlar kullanılmaktadır. Aşılı fide ile üretim yapılacaksa ortalama 60 gün önce fide firması ile anlaşma yapılıp, hangi anaç üstüne hangi çeşidin istenildiği belirtilmelidir.

Aşılınmış fideler teslim tarihinde viyoller içerisinde ve özel kargo ambalajında üreticiye kargo ile gönderilir.

Çizelge 8. Piyasada ticari olarak bulunabilecek anaçlar

Aşılacak Tür	Ticari Anaç İsimleri
Karpuz	Maximus, Macis, RS841, TZ148, Nun 9075, Argentero, Shintoza, Strong Toza, Jumbo, Obez, Ferro, Squash No:3, Flexifort, Herkül, All Star, Ayer Port, Avar, Pelops 64-15, Dynoma, Hektor, Azman 64-05, CSQ1371, Aurelia C5-2, F-90, AG1355,
Hıyar	Maximus, TZ 148, Obez, Nun 9075, RS841, Macis, Argentero, Ferro, Harry, Mendoza, Desouza, Kardosa, 64-10, AS 3507, Delfin, GS 20002, GS 20005
Kavun	RS841, Nun 9075, Ferro, Azman 64-05, Pelops 64-15
Domates	Maxifort, Beaufort, Heman, Rootex, Body, Brigeor, Spirit, Yedi, Resistar, Macano, TM 10043, Emperador RZ, Sarafin, Scarface, Kernerit RZ, Big Power, To-Ro, PG 76, KNFL, Force, King Kong, RZ, Ground, Kyndia, Gadiator, Kemerit TZ, Nirvana
Patlıcan	AGR 703, Köksal, Maksifort, Beaufort, Yedi RZ, Sarafin, Kemerit TZ, Emperador RZ, To-Ro, Kin Kong, KNFL, Brutus
Biber	Snooker, Tresor, Capital, Ferrari, Harry, DRO 3413

4.1.2.3. Organik Fide

Hazır fide sektöründe **“organik fide”** üretimi ülkemizde hemen hemen yoktur. Organik fide ihtiyacı üreticinin kendisi tarafından karşılanmaktadır. Ancak ülkemizde araştırma ve eğitim kurumlarında organik fide üretimine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Tüzel et al., 2015b; Tüzel and Oztekin, 2017). Organik fide ancak çok önceden sipariş edildiğinde bazı firmalar tarafından üretilmekteyse de, organik fide üretimine yönelik protokollerinin olmaması ve bitki besleme, hastalık ve zararlılar ile mücadele ve fide gelişiminin kontrolü gibi konulardaki zorluklar ve fidelikte ayrı bölümlere ihtiyaç duyulması gibi nedenlerle tercih edilmemektedir. Ayrıca, 18.08.2010 tarihli ve 27676 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan *“Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik”*in 10. maddesi organik bitkisel üretimde ekim ve dikim kurallarını belirtir ve buna göre “kullanılan tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve bu yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır” koşulu vardır (Resmi Gazete, 2010). Organik fidenin de organik tohum veya ana bitkiden elde edilmiş ve bu yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır.. Ancak ülkemizde organik tohum üretimi de oldukça azdır. Organik tohum talebinin karşılanamaması nedeniyle, konvansiyonel olarak üretilen ancak ilaçsız şekilde paketlenerek satılan tohumların organik fide üretiminde kullanımına izin verilmektedir (Tüzel vd. 2017).

Organik fide üretiminde yetiştirme ortamı olarak torf tercih edilmekte; konvansiyonel fide üretiminde ise torf, torf-perlit karışımı veya çoğunluk torf-perlit-vermikülit karışımı kullanılmaktadır Fide firmaları yetiştirme ortamı olarak daha çok

ithal torfu kullanılmaktadır. Tohum ekimi tamamlandıktan sonra kapak olarak vermikulit kullanılmaktadırlar. Torf, su altında ve bataklıklarda yetişen bitkilerin uzun vejetasyonlar boyunca bıraktıkları atıkların havasız koşulda parçalanıp birikmesinden oluşmaktadır. Sphagnum yosunundan elde edilen torf en kaliteli olandır. Fide üretimindeki artışa da bağlı olarak torf talebinin artışı ile birlikte torf yataklarının tahribi de hızlanmıştır. Bu durum yenilenemeyen bir kaynak olan torfun kullanımını “doğanın tahrip edilmesi” konusundaki endişeler nedeni ile tartışılır bir hale sokmuştur (Gül 2019). Nitekim Avrupa Birliği Komisyonu Organik Tarım Uzman Grubu (EGTOP)’un hazırladığı raporda da “organik fide yetiştirme ortamı olarak kullanılan torf hacminin maksimum %80 olması ve torf kullanımının mümkün olduğunca azaltılması” gereği belirtilmiştir (EGTOP 2013). Bu nefenle gerek konvensiyonel ve gerekse organik fide üretiminde torfa alternatif yetiştirme ortamlarının kullanılması gerekmektedir (Tüzel ve Öztekin 2017).

4.1.2.4. Yönetmelik ve Destekler

1994 yılından itibaren hızla büyüyen fide sektöründe yasal düzenlemelerin eksikliği ve hataları bir takım sorunları da (yasal olmayan tohum kullanımı, haksız rekabet, fiyatlardaki düzensizlikler, girdi teminindeki sorunlar, hatalı uygulamalar nedeni ile kalite sorunu vs.) beraberinde getirmiştir. Bu sorunların çözümü için ticari amaçla üretilen, dağıtımı ve satışı yapılan, ithal ve ihraç edilen sebze fidelerinin tespit edilen standartlara uygun, kaliteli ve sağlıklı olarak üretilmesi ve bunları üretenler ile ticaretini yapanların uymak zorunda oldukları kurallar hakkında hükümleri içeren “*Sebze Fidelerinin Tedarik, Üretim ve Ticaretine Dair Yönetmelik*” 14.08.2004 tarih ve 25553 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Böylece söz konusu yönetmelik hükümlerince belgelendirme ve beyanname uygulamalarıyla sektörün yaptığı çalışmalar disipline edilmiş ve üretime bir sistem gelmiştir. Bu yönetmelik gereği fide firmaları tohum ekiminden önce il müdürlüklerine müracaat ederek “Sebze Fidesi Üretim Beyannamesi” alması gerekmektedir. Ancak 17.01.2008 tarihli ve 26759 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren yeni “*Sebze Fidesi Üretim ve Pazarlama Yönetmeliği*” ile uygulamada ortaya çıkan sorunların çözümüne yönelik bazı yenilikler getirilmiştir. Yeni yönetmelik gereğince fideliklerde tohum ekiminden önce verilen beyannamelerin fideliklerde 2 yaprak çıktıktan sonra verilmesi, atılan her parti için 40 adet örnek tohum ile paketlerin bir yıl süreyle muhafaza edilmesi, üretilen fideliklerin etiketli olarak satışa sunulması gibi bazı zorunluluklar getirilmiştir. Bu yeniliklerle üreticiler, teslim aldığı fidenin sağlıklı ve ismine doğruluğunu ambalaj üzerindeki etiketlerden tanıma hakkını da elde etmişlerdir. 12.04.2007 tarih ve 26491 sayılı Resmi Gazete’de yayınlan “*Fidanlık, Fidelik, Süs Bitkileri ve Çiçek Soğanı Üretilen Yerlerin Ruhsatlandırılmasına İlişkin Yönetmeliğin*” yürürlüğe girmesi ile ticari amaçla fide üreten işletmeler Bakanlık tarafından ruhsatlandırılmış olup, üretim yerlerinde üretim iznli, tescilli veya ticari sebze kaydında olan tohumların kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca üretilen fideliklerin iç karantinaya tabi zararlı organizmalar yönünden temiz olup olmadığının belirlenmesi amacıyla fidelikler il ve ilçe müdürlükleri tarafından kontrol ve muayene edilmektedir (Tüzel vd. 2015a).

Bitkisel üretimde verim ve kalitenin artırılması amacı ile Bakanlık tarafından uygulamaya konulan “Bitkisel Üretime Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ” (Tebliğ No: 2017/39) 17.09.2017 tarih ve 30183 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu tebliğin 18. maddesinde yer alan “*Sertifikalı Fidan/*

Fide ve Standart Fidan Kullanım Desteği” kapsamında meyve fidanları ve çilek fidesine destek verilirken, sebze türlerine ait fide üretimine destek verilmemektedir. Ancak 22.01.2015 tarih ve 29244 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatiflerince Tarımsal Üretim Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullanılmasına İlişkin Karar” doğrultusunda 2018 yılı için 10.02.2018 ve 30328 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Bakanlar Kurulu kararı ile Yurt İçi Sertifikalı Tohum, Fide, Fidan Üretimi ve Kullanımı yapanlar düşük faizli kredilerden yararlanabilmektedir. Üreticilerin sertifikalı tohum kullanması ve sertifikalı fide üretimi yapması, kullanıcıların da bitki pasaportu bulunan sebze fideleri ile üretim yapması koşulu sağlanmalıdır. Sertifikalı fide üretimi yapacak üreticiler için kredi üst limiti 10.000.000 TL olup, kullanıcılar için 5.000.000 TL olarak belirlenmiştir (Resmi Gazete 2018).

4.2. Topraksız Tarım

4.2.1. Alan

Türkiye’de topraksız tarımın ticari üretimde kullanımına 1995 yılında Antalya’da başlanmıştır. Başlangıçta iki işletmede toplam 100 dekar alanda gerçekleştirilen topraksız tarım faaliyetleri 2004 yılından itibaren hızlı bir artış göstermiştir. 2016 yılı itibarıyla ülkemizde topraksız tarım alanının 12000 dekar civarında olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 9). Toplam sera alanına kıyasla halen oldukça sınırlı bir alanda (~%2-3) uygulanmasına karşın hızla artış göstermektedir (Gül 2019).

Ülkemizde topraksız tarım yapan ilk işletmeler seracılığın merkezi olan Antalya’da kurulmuş olmakla birlikte, özellikle domates ve biber gibi türlerde yüksek verim ve kaliteye ulaşmak için sera iklimlendirmesi şart olduğundan, 2000’li yıllarda topraksız tarım yapan sera işletmeleri jeotermal alanlara yönelmiştir. Bu gelişmeler ile birlikte özellikle Ege Bölgesi bu işletmeler için çekim merkezi haline gelmiştir. Ege Bölgesi’nin dışında Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Şanlıurfa) ve Doğu Anadolu Bölgesi’nde (Van, Ağrı) de jeotermal enerji ile ısıtılan ve topraksız tarım yapılan seralar kurulmuştur. Topraksız tarım yapılan seralarda jeotermal enerji dışında, başlıca enerji kaynağı kömürdür. Ayrıca atık enerji ile ısıtılan seralar da bulunmakla birlikte alan sınırlıdır.

Çizelge 9. Türkiye’de topraksız tarım alanının değişimi

Yıl	Üretim alanı (dekar)	Yıllar	Alan artışı (da/yıl)
1995	100		-
2000	200	1995-2000	20
2004	750	2000-2004	138
2007	1850	2004-2007	367
2010	4000	2007-2010	717
2011	5000	2010-2011	1000
2012	7000	2011-2012	2000
2013	8500	2012-2013	1500
2014	10000	2013-2014	1500
2015	11500	2014-2015	1500
2016	12000	2015-2016	500

4.2.2. Yetiştirilen Türler

Türkiye’de topraksız tarım yapan modern sera işletmelerinde ağırlıklı olarak sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. En önemli tür domatestir, farklı domates tipleri (salkım,

şeker, kokteyl, pembe vd.) yetiştirilmekle birlikte en fazla salkım domates çeşitlerinin üretimi yapılmaktadır. İkinci sırada iri meyveli, kalın etli dolmalık biberlerin (California wonder tipi) üretimi yer almaktadır. Ancak çevre koşullarına daha hassas olması nedeniyle çok yaygın değildir. Son yıllarda farklı illerde topraksız çilek yetiştiriciliği hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Bunun başlıca nedenleri, çilek bitkisinin domatese kıyasla daha düşük sera sıcaklıklarında ve daha geleneksel seralarda da yetiştirilebilmesidir. Genelde çift katlı yetiştiricilik yapılarak birim alandaki bitki sayısı artırılmaktadır. Topraksız tarım tekniği ile salata-marul, maydanoz, roka ile farklı aromatik bitkilerin (adaçayı, tarhun, kişniş, reyhan, kekik, fesleğen vb.) üretimi de yapılmaktadır.

Topraksız tarım yapılan seralarda salkım domatesteki ortalama verim; dikimin Ağustos ayında yapılması ve üretime ertesi yılın Temmuz ayına kadar devam edilmesi durumunda İzmir ve benzeri iklim koşullarına sahip illerde 30 ton/da düzeyindedir. Bununla birlikte, kış aylarında düşük sıcaklık ve güneşlenme süresine, yaz aylarında serada üretime olanak verecek sıcaklıklara sahip olan Afyonkarahisar'da dikimin Ekim-Kasım aylarında yapılması ve üretime 12 aya yakın süreyle devam edilmesi durumunda daha yüksek verim (45-55 ton/da) almak mümkün olabilmektedir. Verim üzerine yetiştirilen çeşitlerin de etkisi bulunmaktadır.

4.2.3. Kullanılan Teknikler

Meyvesi tüketilen türlerin (domates, biber, çilek) yetiştiriciliğinde substrat kültürü yaygındır. Substrat olarak perlit, kayayünü ve Hindistan cevizi torfu kullanılmaktadır. Perlit yerel bir materyaldir, dünya perlit rezervlerinin yarısından fazlası ülkemizde bulunmaktadır. Kayayünü ve Hindistan cevizi torfu ise ithal edilmektedir. Bu ortamlar arasında perlit ve Hindistan cevizi torfunun atık sorunu yoktur, topraksız tarımda kullanıldıktan sonra peyzaj düzenlemesi, saksılı bitkilerin yetiştirilmesi amacıyla kullanılabilir. Kayayünün ise atık sorunu bulunmaktadır. Substrat kültüründe bitkilerin su ve besin gereksinimleri damla sulama sistemiyle uygulanan besin çözeltisi ile karşılanmaktadır. Besin çözeltisi uygulaması yaklaşık % 20 drenaj elde edilecek şekilde gerçekleştirilir. Besin çözeltisinin uygulanaşına göre, substrat kültürü açık ve kapalı sistemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Açık sistemde bitki kök bölgesinden drene olan çözelti atılır, kapalı sistemde ise drene olan çözelti toplanarak sistemde tekrar dolaştırılmaktadır. Kapalı sistemin en önemli avantajları su ve gübre tasarrufu sağlaması, atılan çözelti miktarını azaltmasıdır. Açık sistemde özellikle atılan nitrat ve fosfat iyonları yüzey ve yeraltı sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle kapalı sistem özellikle çevre koruma açısından önemlidir. Ülkemizde topraksız tarımda tecrübe kazanan işletmeler büyük ölçüde kapalı sisteme geçmiş olmakla birlikte, halen açık sistem uygulamasına devam eden işletmeler bulunmaktadır.

Salata-marul, maydanoz, roka ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliğinde su kültürü kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu amaçla "yüzen su kültürü" ve "besleyici film tekniği (NFT)" kullanılmaktadır.

Son yıllarda "kontrollü çevre tarımı" adı verilen tam iklim kontrollü kapalı ortamlarda bitki yetiştiriciliği konusunda da arayışlara başlanmıştır. Yatırımcıların ilgisini akuaponik (akuatik canlıların üretimi ile topraksız bitki yetiştiriciliğinin birlikte gerçekleştirilmesi) tekniği de çekmektedir.

4.2.4. Ekonomisi

Topraksız tarımın geleneksel tarzda toprakta yapılan yetiştiriciliğe kıyasla daha masraflı bir üretim şekli olduğu düşünülmekle birlikte maliyetler kullanılan tekniğe bağlı olarak farklılık göstermektedir. Masraf unsurları yatırım masrafları ve işletme masraflarından oluşmaktadır. İşletmenin sahip olduğu sermayeye bağlı olarak topraksız tarım farklı şekillerde gerçekleştirilebilir. Ülkemizde topraksız tarım yapılan modern sera işletmelerinde arazi satın alma bedeli hariç olmak üzere, yatırım masrafı (topraksız tarım sistemleri dahil) plastik örtülü seralar için 50-60 €/m², cam seralar için ise 70-85 €/m² olarak hesaplanmaktadır (Bayar 2012).

Domates üretiminde yıllık işletme giderleri (üretim, personel ve ihracat giderleri), işletmenin büyüklüğüne bağlı olarak 15500-25000 €/dekar arasında değişmektedir. Bu nedenle modern işletmelerde, işletme büyüklüğü karlılığı büyük ölçüde etkilemektedir (Gül, 2013). Aydın (2019) substrat kültürü ile salkım domatesi yetiştiriciliğinde, üretim tarihleri ve elde edilen verime bağlı olarak maliyeti 50 ton/da verim alınması durumunda 2.55 TL/kg, 28 ton/da verim alınması durumunda 3.09 TL/kg olarak bildirmektedir.

Geleneksel tarzdaki çiftçi seralarında çok daha düşük maliyetler ile topraksız tarım sistemlerinin kurulması mümkündür. Örneğin, Tahtalı Barajı Koruma Havzasında mevcut üretici seralarını topraksız tarıma geçirmek için gerekli yatırım masrafı 4.5 \$/m² olmuştur. Nisan-Kasım ayları arasında hıyar yetiştirilen bu seralarda, başarılı üreticiler 32-44 kg/m² arasında değişen düzeylerde verim alabilmektedir (Gül 2013).

4.3. Dikey Tarım

Yapılan tahminlere göre dünya nüfusunun önümüzdeki yıllarda da sürekli olarak artmaya devam edeceği ve ekilebilir arazilerin azalacağı öngörülmekte, bunun sonucunda da artan nüfusu besleyecek gıda üretiminin gitgide zorlaşacağı düşünülmektedir. Kontrollü şartlarda tarım çerçevesinde, teknolojik imkanların sürekli gelişmesi ve çoğalması ile beraber, mevcut ve gelecek projeksiyonu yapılmış küresel sorunların çözümüne yönelik sürekli olarak yeni yeni sistemlerin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Bu gelişmelerin ve akıl yürütmelerin sonuçlarından biri de "dikey tarım" olarak adlandırılan sistemdir.

Dikey tarım, kontrollü şartların sağlandığı bir ortamda, tek katmanlı bir yetiştirme yüzeyine sahip klasik yetiştirme yöntemlerinden farklı olarak üst üste yerleştirilmiş raf benzeri üretim alanlarını kullanan bir bitki yetiştirme yöntemidir ve asıl amaç birim alandan en yüksek verimi elde etmektir. Bahsedilen istiflenmiş raflarda, yapay ışıklandırma olarak aydınlatma teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte üretilen LED aydınlatma sistemlerinden yararlanılmakta, yetiştirme ortamı olarak da hidroponik, akuaponik, aeroponik gibi topraksız sistemleri kullanılmaktadır.

Üretim alanının bu denli kontrol edilebilir olması, üretimin çevre şartlarından etkilenmemesini ve yıl boyunca sürekli olarak üretim yapılabilmesine imkan sağlamıştır. Sürdürülebilirlik çerçevesinde, bahsi geçen yetiştirme ortamı sistemlerinin kullanımı ile birlikte geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla su kullanım etkinliğinde çok ciddi pozitif sonuçlar elde edilmiş, ayrıca sağlanan yalıtılmış çevre sayesinde hastalık zararlı riski neredeyse ortadan kalkmış ve güvenilir sağlıklı gıda üretimine ulaşılabilmektedir. Bu avantajların yanında özellikle kullanılan yapay ışıklandırma sonucu bu sistemin enerji ihtiyacı önemli bir sorun olarak görülmektedir. Özellikle

kullanılan enerjinin, yenilenebilir kaynaklardan elde edilmediği takdirde çevre koruma bağlamında negatif potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Bunun dışında ilk kurulum maliyetleri ve nitelikli çalışan ihtiyacı bir diğer sorundur. Aynı zamanda yalıtılmış şartların sonucu tozlanma, döllenme faaliyetlerinde güçlükler görülebilmektedir.

4.3. İyi Tarım Uygulamaları

Tarımsal üretimde yaşanan sorunlar (ürünlerde kimyasal kalıntı, kirlenen tarım toprakları vb.) nedeni ile güvenilir ürün elde etmek amacıyla çevre dostu, izlenebilir sertifikalı üretim sistemleri önem kazanmaya başlamıştır.

Avrupa Birliği ülkelerinde özellikle yaş meyve ve sebze pazarında büyük paya sahip olan perakendecilerin bir araya gelmesiyle tüketicilerin talepleri sorgulanmış ve bu taleplerin karşılanması için Avrupa Perakendecileri Ürün Çalışma Grubu (Euro Retailer Produce Working Group, EUREP) tarafından EUREP standardı oluşturulmuştur. Tarım üretimini kapsayan bu standart, geliştirilerek İyi Tarım Uygulaması anlamına gelen GAP (Good Agricultural Practices) kelimesi eklenmiş ve EUREPGAP adını almıştır. Standardın uluslararası geçerliliğinin olduğu görülmesiyle EUREPGAP ismi ve logosu GLOBALGAP olarak değiştirilmiştir ve bu isimle günümüzde kullanılmaya başlanılmıştır (Gözen, 2010). Ülkemizde de “İyi Tarım Uygulamaları (ITU) (Good Agricultural Practices-GAP)” adıyla anılan sertifikalı bir üretim sistemi teşvik edilmektedir. ITU, tarımsal faaliyetlerin çevreye ve doğaya en az zarar verecek şekilde yapılması ve dolayısıyla tüketicilere güvenilir ve izlenebilir sunmak amacıyla getirilen minimum şartlardır (Tüzel ve Gül 2008).

Türkiye’de 2007 yılında 18 ilde 651 üretici ile 53.607 da alanda başlayan ITU faaliyetleri 2018 yılında 63 ilde 73.286 üretici ile 6.156.137 da alanda devam etmektedir. Bugün 8.230.026,082 ton tarımsal ürün ITU kapsamında üretilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019b). 2018 yılında ITU yapılan toplam örtüaltı alanı 772000 ha, üretim miktarı 8071 ton’a ulaşmıştır (Çizelge 10). 2002-2018 yılları arasında toplam üretim alanı %44, üretim miktarı %84 oranlarında artmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019b).

Çizelge 10. Örtüaltı tarımında ITU uygulamaları

Yıllar	Üretim Alanı (bin da)					Üretim Miktarı (bin ton)
	Cam sera	Plastik sera	Yüksek tünel	Açık tünel	Toplam alan	
2002	64	180	61	230	535	4.271
2003	70	167	61	185	483	4.528
2004	72	169	66	171	478	4.354
2005	65	171	67	164	467	4.465
2006	68	182	70	149	469	4.717
2007	76	195	65	158	494	5.053
2008	82	212	67	181	542	5.063
2009	83	220	77	187	567	5.525
2010	81	231	81	171	564	5.750
2011	79	248	109	176	612	6.139
2012	81	279	95	163	618	6.171
2013	81	279	98	157	615	6.274
2014	81	299	107	157	644	6.482
2015	80	309	113	162	664	6.720
2016	80	329	113	170	692	7.165
2017	86	3565	120	191	752	7.383
2018	78	369	114	211	772	8.071

Ülkemizde, İTU çalışmaları 08.09.2004 yılı 25577 sayılı resmi gazetede yayımlanan “*İyi Tarım Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik*” çerçevesinde yürürlüğe girmiş; zaman içinde ek ve değiştirilmiş yönetmeliklerle düzenlenmiş ve en son 04.12.2010 tarih ve 27778 sayılı yönetmelik ve 28.05.2014 tarih ve 29013 sayılı yönetmelik değişiklikleri ile Türk tarımına kazandırılmıştır.

Bakanlığımız, 13.06.2011 tarih ve B.12.0.TUG.0.03.03.160.02-02661-12670 sayı numarası ile bitkisel üretimde İTU faaliyetinde bulunmak isteyen üreticiler için “*Bitkisel Üretimde İyi Tarım Uygulamaları Kriterleri*” belirlemiştir. Bitkisel üretimde “İyi Tarım Uygulamaları Sertifikası” almak isteyen üreticiler, bu kriterleri uygulamalı ve yetkilendirilmiş bir kuruluşla sözleşme yaparak gerekli kontrol ve sertifikasyon süreçlerini başlatmalıdır. 2019 yılı itibari Bakanlık resmi web sayfasında belirtilen 47 adet yetkili İTU kontrol ve sertifikasyon kuruluşu bulunmaktadır. İlgili web sayfasında “Bitkisel Üretimde İyi Tarım Uygulamaları Kriterleri Genelgesi ve Kontrol Noktaları” belirtilmiş olup, meyve sebze üretimi yapan tüm üretici/üretici grubu ve müteşebbislerin uyması gereken kontrol noktaları detaylıca belirtilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2019c).

16.01.2010 tarihli 27464 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “*İyi Tarım Uygulamaları Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ* (Tebliğ No: 2009/67)” ile çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir gıda arzının sağlanmasına yönelik iyi tarım uygulamaları yapan çiftçilerin birim alan üzerinden desteklenmesine ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir. Bu tebliğe göre 2018 yılında bakanlığın İTU desteklerinden yararlanan üretici sayısı 65.783 adet olup, toplam 4.462.618 da alanda destekleme yapılmıştır. Destek miktarı sebze ve meyve ürünlerde bireysel sertifikasyonda 50 TL/da, grup sertifikasyonunda 40 TL/da iken, örtüaltında İTU uygulamalarına 150 TL/da destek verilmiştir (Tarım Orman Bakanlığı, 2018). Ayrıca 22.01.2015 tarih ve 29244 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “*T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatiflerince Tarımsal Üretime Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullanılmasına İlişkin Karar*” doğrultusunda her yıl yayınlanan bakanlar kurulu kararı ile kredi üst limitleri ve faiz indirim oranları belirlenmektedir. 2018 yılı için 10.02.2018 ve 30328 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan bakanlar kurulu kararı ile İTU faaliyetleri için yatırım ve işletme kredisi faiz indirim oranı %50, kredi üst limiti 5.000.000 TL olarak belirlenmiştir (Resmi Gazete 2018).

4.5. Sulama ve Gübrelemede Güncel Durum

Seralarda, yüksek bitki yoğunluğu, uzun yetiştiricilik dönemi, güçlü hibrit çeşitler, yüksek tonajlı verim değerleri gibi nedenlerden dolayı açık yetiştiriciliğe nazaran 6-8 kat daha fazla gübre kullanılmaktadır. Fazla miktarlarda gübre kullanımı, sera bitkilerinin gereksinimlerini karşılamak, yüksek verimlilik ve ürün kalitesi için gereklidir, ancak, tuzluluk, yüksek pH ve yüzey ve yer altı su kaynaklarının kirlenmesi gibi problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle bitkilerin optimum büyüme, verim ve ürün kalitesi için minimum gübre seviyelerini belirleyerek sera koşullarına uyarlamak doğru olacaktır (Tüzel vd. 2015a).

Sulamanın programlanmasında bitki kök bölgesinin izlenmesi son derece yaygın bir yaklaşımdır. Sera bitki yetiştiriciliğinde damla sulama yönteminin kullanıldığı da dikkate alındığında, sulama uygulamalarının sık aralıklarla ve bitkinin su gereksinimi

kadarının uygulandığı koşullarda, bitki kök bölgesi nemlilik düzeyinin sürekli izlenmesi ve sulama programlarının otomasyona bağlı olarak gerçekleştirilmesi önem kazanmaktadır. Sulamada otomasyon yardımıyla sulama zamanı ve sulama suyu miktarı sürekli olarak kontrol edilebilmekte, buna bağlı olarak başta su tasarrufu sağlanarak yüksek kalitede bitkisel verim elde sağlanabilmekte, ayrıca, işletme giderleri de azaltılabilmektedir (Tüzel vd. 2015a). Su stresine tolerant yeni sebze çeşitlerinin geliştirilmesi de kısıtlı su koşullarında uygulanabilecek stratejilerden biridir.

Seralarda son yıllarda, suda eriyen fertigasyon gübreleri yanında özellikle, “Biyogübre veya mikrobiyal gübre” olarak anılan mikroorganizmaların devreye girdiği görülmektedir. Bu anlamda, farklı bakteri, mikoriza, alg vb içeren preparatların seralarda kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Halihazırda dünyada toplam bitki koruma pazarının %5’ini oluştursalar da, önümüzdeki yıllarda yıllık %10’luk bir artış olacağı tahmin edilmektedir (Damalas and Koutroubas 2018).

4.6. Bitki Koruma

Isıtmasız sera koşulları bitki koruma ürünlerinin seralarda kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Zirai ilaç kullanımının kayıt altına alınması, satışa sunulan ürünlerde pestisit analizleri, yükselen ilaç fiyatları ve tüketicilerin artan duyarlılığı üreticinin kimyasal mücadelesini zorunlu olarak azaltmaktadır. Ayrıca verilen destekler de (Örtüaltı Bitkisel Üretimde Biyolojik ve Biyoteknolojik Mücadele Desteği paketi: 520 TL/da) üreticilerin kimyasal ilaç kullanımını azaltmaya yönelik önemli bir adımdır.

5. PAZARLAMA

Tarım ürünlerinin, özellikle yaş sebzelerin çabuk bozulabilir özellikte olması, depolama olanaklarının sınırlı ve araçların fazla olması pazarlama hizmetlerinin daha etkin olmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte son yıllarda tüketicilerin çevre ve insan sağlığına duyarlı, çok çeşit ve güvenilir ürün talepleri, pazarlama faaliyetlerinin önemini daha da ön plana çıkarmaktadır. Tüketicilerin giderek daha fazla çeşit, daha güvenilir, paketlenmiş ve ambalajlanmış kaliteli ürün tercihleri, pazarlamanın daha geniş alanda ve daha kontrollü faaliyette bulunması gereğini ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla geçmiş yıllarda üretim, pazarları yönlendirirken artık tüketiciler üretimi yönlendirmektedirler (Özkan vd.1999).

Türkiye’de yaş sebze pazarlanmasında, üreticiler ürününü çoğunlukla tüccar, mahalli alıcı veya pazarcılara satmaktadır. Bunun dışında, toptancı halleri ve bu hallerdeki komisyoncular ile işleme sanayindeki firmalar da önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda sayıları artan Yaş Meyve Sebze Pazarlama Kooperatiflerinin bu yöndeki etkinliği çok azdır. Ayrıca, üretilen sebzelerin bir kısmının araçlar vasıtasıyla dışsatımı da gerçekleştirilmektedir. Benzer pazarlama yapısı sera sebzeleri için de geçerlidir. Nitekim, seralarda yetiştirilen sebzelerin pazarlaması ile ilgili olarak bugüne kadar yapılan birçok araştırmada üreticilerin sera sebzelerini çoğunlukla toptancı halleri ya da tüccar/komisyoncular aracılığıyla pazarladıkları ortaya konulmuştur (Kadanalı vd. 2008; Engindeniz vd. 2009; Ereeş ve Engindeniz 2011; Daka vd. 2012; Yücel Engindeniz 2013; Engindeniz vd. 2017; Öztürk ve Engindeniz 2019). Bazı üreticiler ürünlerinin bir kısmını kendi işletmelerinde ya da yerel pazarlarda doğrudan da pazarlayabilmektedir. Bununla birlikte, son yıllarda kurulan büyük seracılık işletmelerinde ürünün iç piyasaya ve dış piyasaya doğrudan sertifikalı ve etiketli olarak sunulduğu görülmektedir. Kırsal alanda organik tarım ve iyi tarım üretimi

yapan üreticiler ise daha çok dış satımcı firmalara sözleşmeli üretim yapmaktadırlar.

Türkiye’de 2005 yılından itibaren bazı üreticiler “Örtü Altı Sebze Üreticileri Birliği” çatısı altında örgütlenmeye başlamışlardır. Halen ilçe bazında Antalya’da beş (Merkez, Manavgat, Serik, Elmalı, Kumluca ve Kaş), Mersin’de dört (Aydıncık, Silifke, Erdemli ve Akdeniz), Kırklareli’nde bir (Pınarhisar), İzmir’de bir (Menderes), Balıkesir’de bir (Merkez), Samsun’da bir (Çarşamba), il bazında ise Sinop’ta bir birlik bu amaçla faaliyet göstermektedir (Yücel Engindeniz 2017). Halen çok az olmakla birlikte, zaman içerisinde bu birliklerin pazarlamadaki etkinlikleri de artacaktır.

Sera sebzeleri mevsimsel fiyat dalgalanmalarının etkilerinin en net şekilde görülebildiği ürün gruplarıdır.TUİK’nun 2009-2018 dönemi üretici eline geçen bazı sebze fiyatları incelendiğinde; ilgili dönemde domates (sofralık) fiyatının 0.63-1.30 TL/kg, hıyar (sofralık) fiyatının 0.93-1.70 TL/kg, biber (sivri) fiyatının 0.99-1.82 TL/kg, patlıcan fiyatının ise 0.84-1.54 TL/kg arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 11).

Çizelge 11. Türkiye’de üretici eline geçen ortalama sebze fiyatları (TL/kg)

Sebzeler	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Marul (Göbekli)	0.91	1.34	1.08	1.24	1.18	1.08	1.23	1.28	1.25	1.33
Taze Fasulye	1.47	1.83	2.13	2.01	2.01	2.17	2.36	2.51	2.88	3.03
Kabak (Sakız)	0.78	0.97	0.98	0.95	0.92	0.86	1.11	1.04	1.09	1.24
Kavun	0.61	0.72	0.70	0.66	0.70	0.71	0.73	0.83	0.83	1.05
Karpuz	0.43	0.63	0.45	0.39	0.43	0.45	0.44	0.55	0.51	0.66
Hıyar	0.93	1.05	1.09	1.26	1.18	1.24	1.36	1.36	1.53	1.70
Patlıcan	0.84	0.87	1.05	1.08	1.04	1.15	1.30	1.26	1.41	1.54
Domates	0.63	1.00	0.77	0.80	0.77	0.80	0.85	0.87	0.93	1.30
Biber (Sivri)	0.99	1.16	1.39	1.46	1.37	1.39	1.60	1.55	1.79	1.82

(TUİK 2019b)

Türkiye’de açıkta ve seralarda üretilen sebzelerin önemli bir bölümü yurtiçinde tüketilmekle birlikte, bir kısmının dışsatımı da gerçekleştirilmektedir. Ancak dışsatım, üretim potansiyeli ile doğru orantılı değildir. Son yıllarda bazı kimyasal girdilerin çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilerinin ortaya çıkmasıyla, Türkiye’de ve diğer ülkelerde, bilinçli tüketiciler aldıkları sebzelerde hangi girdilerin, ne miktarda kullanıldığını araştırmaya başlamışlardır. Dolayısıyla serada yetiştirilen ürünlerde kullanılan girdiler kamuoyunda da tartışma konusu olmuştur (Engindeniz 2013). Tüketiciler giderek organik ya da daha az kimyasal girdi ile üretilmiş sebze tüketmenin yollarını araştırmaktadır. Nitekim AB ülkeleri dışalımını yaptıkları sebzelerin iyi tarım uygulamaları ile kontrollü ve sertifikalı olarak üretilmesi şartını getirmiştir. Bununla birlikte, AB ülkelerinde tüketicilere taze olarak ulaşması gereken meyve ve sebzeler, belli standartlar çerçevesinde sınıflandırılmaktadır. Bu bağlamda, serada yetiştirilen sebzeler için de pazarlama standartları düzenlenmiştir. Standartlar, iç pazar ve üçüncü ülkelerde tüketicilere ulaşacak ürünler için uygulanmaktadır. Bunlar ürün tanımı, kalite gerekleri, ölçü, tolerans, paketlenme, sunum ve işaretleme içerir. Yaş sebzelerle ilişkin hazırlanan tüm standartların uygulanmasında ve denetiminde zorunluluk getirilmesi yalnız dış satımda değil, iç pazarda da önemli yarar sağlayacaktır (Tüzel vd. 2015a).

1 Ocak 2012’de 5957 sayılı “Sebze ve Meyveler ile Yeterli Arz ve Talep Derinliği Bulunan Diğer Malların Ticaretinin Düzenlenmesi Hakkında Kanun” yürürlüğe

girmiştir. Bu kanun ile kayıtlı olmayan araçların mümkün olduğu kadar ortadan kaldırılması, üreticilerin toptancı hallerine erişim maliyetlerinin azaltılması ve üreticilerin ürünlerini doğrudan perakendecilere satabilmeleri hedeflenmiştir (Aysoy vd. 2015; Kınıklı vd. 2019). Ayrıca kanundaki bir diğer düzenleme ile ticarete konu olan gıda ürünlerinin güvenilirliğinin sağlanması ve kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla, İyi tarım uygulamaları kapsamında sertifikalandırılan ürünlerden ve organik tarım faaliyetleri esaslarına uygun olarak üretilen sertifikalı ürünlerden hal rüsumu alınmaması planlanmıştır (Adanacioğlu ve Yercan 2012).

Diğer taraftan, Onbirinci Kalkınma Planına (2019-2023) göre, örtü altı yetiştiriciliğine yönelik modern seraların kurulmasının yanında mevcut seraların modernize edilmesi, büyütülmesi, paketlenme tesisleri ve depo yapımı için yatırım ve işletme finansman desteği sağlanacaktır. Ayrıca, gıda güvenliğini teminen etkin stok yönetimi, arz zincirinde kayıpların azaltılması, israfın önlenmesi, piyasaların düzenlenmesine yönelik kural ve kapasitelerin geliştirilmesi sağlanacaktır. Tarım ürünlerinin pazarlanmasında dağıtım zincirindeki araçların sayısının azaltılması, tüketicinin makul fiyatlardan ürüne erişimi, üretici ile tüketici arasında doğrudan bağlantı kurulması yönünde kooperatiflerin ve üretici birliklerinin sistemde etkin olarak yer alması sağlanacaktır. Tarımsal ürünlerinde e-ticaretin etkin ve güvenli yürütülmesine yönelik düzenlemeler yapılacaktır (Anonim 2019).

Akdeniz İhracatçı Birliklerinin (AKİB) yıllık raporlarındaki 2009-2018 dönemi verileri incelendiğinde; Türkiye'nin bu dönemdeki yaş sebze dışsatım değerinin dalgalanma gösterdiği ve 2018 yılında 593 milyon \$ olarak gerçekleştiği görülmektedir. 2018 yılında toplam yaş sebze dışsatım değerinin yaklaşık %49'unu domates oluşturmuştur (Çizelge 12). Yaş sebze dışsatımı çoğunlukla Romanya, Rusya Federasyonu, Almanya, Bulgaristan, Ukrayna, Irak, Beyaz Rusya, İsrail, Suudi Arabistan ve Gürcistan'a gerçekleştirilmektedir. 2018 yılında gerçekleştirilen dışsatımın yaklaşık %74'ü bu ülkelere yapılmıştır (Çizelge 13). AKİB kayıtlarına göre, Türkiye 2018 yılında 525885 ton domates, 49947 ton hıyar, 95863 ton biber ve 23740 ton patlıcan dışsatımını gerçekleştirmiştir (AKİB 2019).

Örtüaltında meyve olarak daha çok muz, çilek, üzüm, kayısı, nektarin ve erik üretimi yapılmaktadır. Meyve üreticileri de ürünlerini çoğunlukla toptancı halleri, komisyoncular ve tüccarlar vasıtasıyla pazarlamaktadır. Pazarlamada Kooperatiflerin ve birliklerin etkinliği azdır. Perakendecilerin, dışsatımcıların ve işleme sanayiindeki firmaların da pazarlamada rol aldıkları görülmektedir. TÜİK'nun 2009-2018 dönemi üretici eline geçen meyve fiyatları incelendiğinde; ilgili dönemde muz fiyatının 0.63-2.96 TL/kg, çilek fiyatının 1.52-3.39 TL/kg, üzüm (çekirdeksiz) fiyatının 1.22-1.74 TL/kg, kayısı fiyatının 1.18-2.61 TL/kg, nektarin fiyatının 1.38-1.90 TL/kg ve erik fiyatının 1.27-2.57 TL/kg arasında değiştiği saptanmıştır (TÜİK, 2019b). Türkiye bazı meyvelerin dışsatımını da gerçekleştirmektedir. AKİB kayıtlarına göre Türkiye 2018 yılında 182163 ton üzüm, 128588 ton şeftali ve nektarin, 71407 ton kayısı, 69810 ton erik ve 20113 ton çilek dışsatımını gerçekleştirmiştir. Dışsatım daha çok Rusya Federasyonu, Almanya, Irak, İtalya, Romanya, Suudi Arabistan ve İngiltere'ye yapılmaktadır (AKİB 2019).

Süs bitkisi pazarlamasında ise üreticilerin daha iyi örgütlenmiş oldukları görülmektedir. Antalya'da dışsatıma yönelik üretim yapan şirketler yanında, çiçekçilik kooperatifleri bu konuda önemli rol oynamaktadır. Pazarlamanın belirli merkezlerde faaliyet gösteren kooperatif mezarlarında açık-eksiltme yöntemiyle

yapılması, fiyat bulma açısından ürünün piyasaya arz edildiği dönem ve kaliteyi ön plana çıkartmakta ve fiyat oluşumu tam anlamıyla arz-talep dengesine göre gerçekleşmektedir. İç mekan süs bitkileri üreticileri için ise en büyük alıcılar çiçek dükkanları sahipleridir. 2008 yılında kurulan ve faaliyetlerine başlayan Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği (SÜSBİR), Türkiye’de süs bitkisi üreticilerini temsil eden tek kamu kurumu niteliğinde meslek örgütüdür. İç mekan süs bitkilerinde üretilen ürünün çoğu yurt içinde tüketilmekte, bir kısmının ise dışsatımı yapılmaktadır (Sevgican vd. 2000; Gülgün Aslan ve Yazıcı, 2016). Türkiye 2018 yılında 71.2 milyon \$ değerinde süs bitkisi dışsatımı gerçekleştirmiştir. Bu dışsatım değerinin %48’ini kesme çiçekler oluşturmuştur (SÜSBİR 2019).

Çizelge 12. Türkiye’nin türlere göre yaş sebze dışsatımı (1000 \$)

Sebzeler	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Domates	431965	483179	439391	405169	392581	430224	367196	238315	288736	291903
Biber	65484	69372	78189	75159	82484	80463	78221	90942	96937	118662
Hıyar, Kornişon	69018	75316	59911	67711	64350	77549	47837	28334	34096	41349
Kabak	11581	15803	21535	23671	32932	34610	31094	34071	31411	40419
Patates	5631	9500	-	-	-	-	1305	19776	25755	26388
Soğan, Şalot	16517	16102	22371	20743	27602	37140	17975	10823	38776	16824
Patlıcan	7343	8730	9419	9488	13105	14045	12985	12432	12337	15191
Havuç, Turp	10392	10806	12577	10347	9664	6397	7679	10396	8728	13714
Mantar	12354	7971	9165	8123	6100	6179	8722	4683	6000	10331
Diğer	23204	23411	35211	25197	63020	23577	17687	13576	20488	18506
Toplam	653489	720190	687769	645608	691838	710184	590701	463348	563264	593287

(AKİB 2019)

Çizelge 13. Türkiye’nin ülkelere göre yaş sebze dışsatımı (1000 \$)

Ülkeler	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Romanya	47318	58333	43585	25851	18751	33931	33037	54484	72936	85700
Rusya	233188	304548	321635	322477	344437	382344	332492	20572	38135	72303
Almanya	66504	76395	59841	55290	53972	42692	40112	46506	53431	52198
Bulgaristan	134692	86368	54331	32942	40151	44949	25187	22381	26660	39904
Ukrayna	33127	29686	35092	37776	44848	35883	14498	24649	23588	37943
Irak	13661	11081	17057	32567	32795	28962	17337	38827	49509	37778
B.Rusya	2792	6776	5511	6841	7937	17363	11065	53372	68781	30150
İsrail	-	-	-	-	-	-	10316	15066	15498	29595
S.Arabistan	11023	9474	12555	13316	8783	6762	15735	31130	29904	26179
Gürcistan	6327	10495	15906	10348	12621	18462	13890	35884	29763	25654
Diğer Ülkeler	104857	127034	122256	108200	127543	98836	77032	120477	155059	155883
Toplam	653489	720190	687769	645608	691838	710184	590701	463348	563264	593287

(AKİB 2019)

Sonuç olarak, kırsal alanda örtüaltı yetiştiriciliği yapan üreticiler ve bu sektöre yatırım yapan girişimciler öncelikle mevcut ve potansiyel pazarları araştırmalı ve bu pazarların talebine uygun olarak üretimlerini yönlendirmelidir. Dolayısıyla üretimden önce pazar araştırmaları yapılmalıdır. Bununla birlikte, son dönemde dünyada giderek yaygınlaşan doğrudan pazarlamadan da yararlanılmalıdır. Bu çerçevede üreticiler ve girişimciler ürünlerini doğrudan tüketicilere ulaştırmanın yollarını araştırmalıdır. Örneğin günümüzde internet kullanımındaki artışlar dikkate alındığında e-ticaret veya

dijital pazarlamanın önemli bir alternatif olabileceği düşünülebilir. Bunun yanında, dışsatis firmalarına sözleşme ile üretim gerçekleştirilmesi bu alanda gelecek için de uygulanabilecek bir diğer modeldir. Esasen örtüaltında üretilen ürünlerin pazarlamasında üretici örgütlerinin oluşturulması ve etkin olarak çalışabilmesi sağlanmalıdır. Bu amaçla gerek yurtdışında, gerekse Türkiye'nin farklı bölgelerindeki örnek ve başarılı örgütler (kooperatif, birlik, şirket vb.) izlenmeli ve diğer bölgelerde de oluşturulması sağlanmalıdır.

7. GENEL DEĞERLENDİRME

Örtüaltı tarımı, tünel ve/veya seraların kuruluşundan başlayarak, bitkisel üretimi ve pazarlamasını içine alan uzun bir zincirden oluşur. Özellikle seracılıkta pekçok yeni teknoloji bu zincir içerisinde bir veya birden fazla yerde kullanılmaktadır. Ülkemizde açısından durum değerlendirildiğinde dikkate alınması ve izlenmesi gereken yenilikler şöyle sıralanabilir:

- Isıtmada ülkemiz jeotermal enerji varlığı açısından önemli bir avantaja sahiptir ve yatırımlar bu nedenle bu kaynakların olduğu bölgelere kaymaktadır. Jeotermal enerji kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalara hız verilmelidir. Ancak jeotermal kaynakların sürdürülebilir kullanımı sağlanmalıdır.
- Tüketici tercihleri üreticiyi yetiştireceği ürünler açısından çeşitlendirmeye yönlendirmektedir. Tüketici tercihlerinden sebzelerin sağlık üzerindeki rolü önem kazanmaktadır.
- Aşılı fide kullanımı giderek arttığından anaç ıslahı çalışmaları hız kazanmalıdır.
- Ulusal ve uluslararası platformda izlenebilirlik, sağlık ve çevre açısından tüketici güveninin sağlanmasına yönelik olarak geliştirilen standartlar; suyun kısıtlı bir kaynak haline gelmesi ve geleneksel tekniklerle bitki yetiştiriciliğinin mümkün olmadığı yerlerde tarım yapma zorunluluğu gelecekte topraksız tarım alanlarının artmasını teşvik edecektir. Başlangıçta yapılan hataların üretime başladıktan sonra giderilmesi güç olacağından, özellikle yüksek yatırım gerektiren modern topraksız tarım işletmelerinde arazi seçimi, işletme tesisi, personel seçimi gibi her aşamada titiz davranılmalıdır.
- Ülkemizde topraksız tarımın gelişimi açısından jeotermal alanlar yatırımcılara cazip fırsatlar sunmaktadır. Bu alanlara sera işletmesi kurmayı düşünen yatırımcıların, işletme yerini seçerken öncelikle sulama suyu varlığı ve kalitesi ile ilgili etütleri yaptırmaları gerekmektedir.
- Topraksız tarım işletmelerinin kapalı sisteme geçişi teşvik edilmelidir.
- Tarımda çevre ve insan sağlığını korumaya yönelik ve sürdürülebilirliğin sağlanmasına odaklı olan yeni anlayış ile birlikte, kimyasal kullanımı yerine biyolojik uygulamalardan faydalanma olanakları öncelik kazanmıştır.
- Daha az su ile daha fazla ürün elde etmenin giderek zorunluluk haline gelmesi nedeniyle suyun kullanım randımanı artırılmalıdır. Yeni teknolojiler (bitki kök bölgesinin daha yakından izlenmesine olanak sağlayan çeşitli fiyat ve özelliklerdeki toprak nem algılayıcıları gibi) ve su yönetim stratejilerinin kullanılması ile su daha etkin kullanılarak sürdürülebilirlik

koşulları iyileştirilebilmektedir.

- Biyolojik mücadele ajanlarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Tüketici taleplerindeki değişim, “kalite” kavramının öne çıkması ve “ürün güvenliği”nin önem kazanması ile izlenebilirliğin sağlandığı sertifikalı üretim giderek yaygınlaşacaktır.
- Yoğun gübre ve pestisid kullanımından kaçınılmalıdır.
- Atıkların değerlendirilmesi ve geri dönüşümü sağlanmalıdır.
- Gerek kırsal alandaki üreticiler, gerekse bu alana yatırım yapan girişimciler öncelikle mevcut ve potansiyel pazarları araştırmalı ve bu pazarların talebine uygun olarak üretimlerini yönlendirmelidir. Dolayısıyla üretimden önce pazar araştırmaları yapılmalıdır.
- Kentlerin nüfusu giderek artmaktadır ve kentlerdeki tarımsal uygulamalarda seracılığın ve topraksız tarım uygulamalarının önem kazanacağı açıktır.
- Üretim alanının kontrol edilebildiği, üretimin çevre şartlarından etkilenmediği ve yıl boyunca sürekli olarak üretim yapılabildiği dikey tarım uygulamalarının dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaşması beklenmektedir.

Örtüaltı tarımının, özellikle seracılığın, arazilerin ekonomik kullanımına olanak sağlaması nedeniyle ülkemiz genelinde artışının önümüzdeki yıllarda da hızla devam etmesi beklenmektedir. Ülkemiz, uygun iklimsel ve coğrafi koşullar, pazar ülkelere yakınlık, ucuz işgücü, sulama suyu miktarı ve kalitesi, alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığı gibi nedenlerle seracılık açısından önemli avantajlara sahiptir. Ancak alan artışına paralel olarak üretimin de sürdürülebilir bir şekilde artması gerekir. İnsan ve çevre sağlığının ön plana çıktığı günümüzde örtüaltı tarımında da yeni arayışların ve yeniliklerin “ekonomik” ve “çevre dostu” olması şartı vardır.

KAYNAKÇA

- Adanacioğlu, H., Yercan, M., 2012. Yeni hal kanununun tarım kesimine muhtemel etkilerinin değerlendirilmesi, 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül, 2012, Konya, 844-852 s.
- AKİB, 2019. Yaş Meyve ve Sebze Sektörü Türkiye Geneli Değerlendirme Raporları, Çeşitli Yıllar, <http://www.akib.org.tr> (Erişim tarihi: 13.10.2019).
- Aktaş, H., Öztekin, G.B., 2019. Yetiştiricilik (Bölüm 4), Serada Biber Tarımı (Editör: G.B. Öztekin), Tarım Gündem Dergisi Özel Yayını, Nobel Yayıncılık, İzmir, 28-38.
- Anonim, 2019. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara.
- Aysoy, C, Kırılı, D.H., Tümen, S., 2015. Taze Meyve-Sebze Tedarik Zincirindeki Engelleri Azaltıcı Tedbirlerin Fiyatlar Üzerindeki Etkisi, TCMB Ekonomi Notları, 3:1-12.
- Aydın V., 2019. Topraksız Tarımda Üretim Maliyetleri ve Son Durum. Sera-Bir Aktüel, Kış 2019:18-19.
- Bayar, S., 2012. Modern Seralarda Yatırım ve İşletme Masrafları. Lisans Tezi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl., İzmir.
- BÜGEM, 2019. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Tohumculuk İstatistikleri. <http://www.tsuab.org.tr/Page/4156/6>, (Erişim tarihi: 15.11.2019).
- Daka, K., Gül, A., Engindeniz, S., 2012. Muğla ilinde seralarda dışsatıma yönelik domates üretimi ve pazarlaması, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 49(2):175-185.
- Damalas, C.A., Koutroubas, S.D., 2018. Current Status and Recent Developments in Biopesticide Use.

Agriculture, 8, 13; doi:10.3390/agriculture8010013.

EGTOP, 2013. Final Report on greenhouse production. Egtop/6/13 European Commission Directorate • General for Agriculture and Rural Development Directorate H. Sustainability and Quality of Agriculture and Rural Development H.3. Organic farming. Expert Group for Technical Advice on Organic Production

Eltez, Z.R., Öztekin, G.B., 2011. Serada Sebze Yetiştiriciliği, Ünite 9, Sayfa:176-198. Örtüaltı Üretim Sistemleri (Editörler A.Gül, E. Yaslıoğlu, M.Ali Dayıoğlu), Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi, Tarım Önlisans Programı Ders Kitabı (TRM212U), Anadolu Üniversitesi Yayınları Yayın No: 2275. Açık Öğretim Fakültesi Yayınları Yayın No: 1272. Eskişehir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2019. <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal> (Erişim tarihi:13.11.2019).

Engindeniz, S., Yılmaz, İ., Durmuşoğlu, E., Yağmur, B., Eltez, R.Z., Demirtaş, B., Engindeniz, D., Tatarhan, A.H., 2009. Seralarda Güvenli Sebze Üretiminin Geliştirilmesi Açısından Girdi Kullanımının Analizi, Ziraat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yayınları No:3, İzmir.

Engindeniz, S., 2013. Sera Sebzeçiliğinde Pazarlama Alternatifleri, Tarlasera, 31:70-74.

Engindeniz, S., Yücel Engindeniz, D., Yercan, M., Kınıklı, F., 2017. An Analysis of Economic Aspects of Greenhouse Tomato Growing in Turkey, Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences University of Sarajevo, 62(67-2):709-717.

Ereeş, E., Engindeniz, S., 2011. Sera değerlerinin gelir yöntemine göre saptanması: İzmir'in Menderes ilçesi örneği. Tarım Ekonomisi Dergisi, 17(1):1-8.

FİDEBİRLİK, 2019. <http://www.fidebirlik.org.tr/uyelik/fidebirlikin-yillara-ve-illere-gore-uye-sayisi/> (Erişim tarihi: 11.11.2019)

Gözen, H., 2010. Seracılık Üretimi Faaliyetlerinde İyi Tarım Uygulamaları: Kıbrıs Magosa Örneği. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 106 s.

Guan, W., Zhao, X., Hassell, R., Thies, J. 2012. Defense mechanisms involved in disease resistance of grafted vegetables. Hortscience, 47(2), 164-170.

Gül, A., 2013. Progress in soilless cultivation in Turkey. Soil-Water Journal, 2 (2) : 2257-2264.

Gül A., 2019. Topraksız Tarım (3. Baskı), Meta Basım, ISBN 978-605-031-705-3, İzmir, 146 s.

Gülgün Aslan, B., Yazıcı, K., 2016, Üretimden Pazarlamaya Türkiye'de Süs Bitkileri, TÜRKTOB Dergisi, 19:64-69.

Hemming, S., Sapounas, A., de Zwart, F., Ruijs, M., Masswinkel, R., 2010. Design of a suitable innovation greenhouse system for Turkey. Rapport GTB-1009, Wageningen, Wageningen UR Greenhouse Horticulture (Wageningen UR Glastuinbouw). 56 s.

Huang, Y., Tang, R., Cao, Q., Bie, Z. 2009. Improving the fruit yield and quality of cucumber by grafting onto the salt tolerant rootstock under NaCl Stress. Scientia Horticulturae, 122, 26-31.

İpek, Y., 2019. Türkiye'de Fide Sektörü. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi 13. Öğrenci Seminer Günleri (21-22 Mart 2019), Sözlü Sonum Notları. İzmir.

Kadanalı, E., Saklıca, A., Dağdemir, V., 2008. Erzurum ili Uzundere ilçesinde serada hıyar ve domates üretim maliyeti ve pazarlama yapısı.8.Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Haziran 2008, Bursa, 474-486.

Kınıklı, F., Adanacioğlu, H., Yılmaz, C., Özer, G., 2019. Tarımsal Ürünlerin Pazarlanmasında Hal Kayıt Sisteminin Çiftçiler Tarafından Kullanılma Durumu: İzmir İli Örneği, Mediterranean Agricultural Sciences, 32(2):159-165.

Sevgican A., Tüzel Y., Gül A., Eltez R.Z., 2000. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, 2: 679-707.

Özkan, B., Yılmaz, S. ve Yılmaz İ. 1999. Türkiye'de Yaş Meyve ve Sebze Pazarlaması: Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.12:157-168.

Öztekin, G.B., 2007. Aşılı Sebze Fidesi Üretimi. Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu (TA-YEK) Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışverişi Toplantısı, Yayın No: 129, 11-15 Haziran 2007, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen, S:208-221.

Öztürk, G., Engindeniz, S., 2019. Muğla İlinde Örtüaltı Domates Üretimine Ekonomik Analizi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 56(3):345-358.

Pardossi, A., Tognoni, F., Incrocci, L., 2004. Mediterranean Greenhouse Technology. Chronica Horticulture 44(2):28-34.

- Resmi Gazete, 2010. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100818-4.htm> (Erişim tarihi: 11.11.2019)
- Resmi Gazete 2018. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180210-4.pdf> (Erişim tarihi: 11.11.2019)
- SÜSBİR, 2019. Süs Bitkileri Sektör Raporu-2019, <http://susbir.org.tr/yeni/belgeler/raporlar/susbir-sektor-raporu-2019.pdf>, Ankara.
- TAGEM, 2018. Tohumculuk Sektör Politika Belgesi: 2018-2022. Ankara, 58 s. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tohumculuk%20Sekt%C3%B6r%20Politika%20Belgesi%202018-2022.pdf> (Erişim tarihi: 11.11.2019)
- Tarım Orman Bakanlığı, 2018. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamalari/Istatistikler> (Erişim tarihi: 11.11.2019)
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019a. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistiricilik> (Erişim tarihi:13.11.2019).
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019b. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> (Erişim tarihi: 14.11.2019).
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019c. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamalari/Bitkisel-Uretim?Ziyaretci=Ciftci> (Erişim tarihi:13.11.2019)
- TİGEM, 2018. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Tohumculuk Sektör Raporu <https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2/a374cc25-acc1-44e8-a546-63b4c8bce146/dosya/2018%20TIGEM%20TOHUMCULUK%20SEKTOR%20RAPORU.pdf>, (Erişim tarihi: 15.11.2019)
- Titiz, S., 2004. Modern Seracılık: Yatırımcıya Yol Haritası. Ansiad, Antalya, 124 s.
- TUIK, 2019a. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi:13.11.2019)
- TUIK, 2019b, Tarımsal Fiyat İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim: 13 Kasım 2019.
- Tüzel, Y., Gül, A. 2008. Seralarda İyi Tarım Uygulamaları. Tıbyan Yayıncılık. ISBN:978-9944-172-07-3, 172 s, İzmir.
- Tüzel, Y., Gül, A., Öztekin, G.B., Daşgan, Y., Engindeniz, S., Boyacı, H.F., 2015a. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Değişimler ve Yeni Arayışlar. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 12-16 Ocak 2015, Ankara, Cilt 1: 685-709.
- Tuzel, Y., Oztekin, G.B., Tan, E., 2015b. Use of different growing media and nutrition on organic seedling production. Acta Hort. (ISHS), 1107:165-175.
- Tuzel, Y., Oztekin, G.B., 2017. Organic seedling production. Acta Hort. (ISHS), 1170: 1141-1148
- Tüzel, Y., Özhaktan, H., Öztekin, G.B., Yolageldi, L. 2017. Organik Fide Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Sonuç Raporu, Proje No: 2014/BİL/027. Bornova, İzmir. 236 s.
- Ulusal Jeotermal Seracılık Stratejisi Raporu, 2015. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Jeotermal Seracılık Stratejilerinin Geliştirilmesi Faaliyeti Ulusal Jeotermal Seracılık Stratejisi Raporu.. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/jeotermalseracilik/Belgeler/Proje%20Sonu%C3%A7%20Raporu.PDF>
- Yücel Engindeniz, D., 2013. Recent developments in greenhouse vegetable production and marketing in Turkey, 24th International Scientific-Expert Conference on Agriculture and Food Industry, September 25-29, 2013, Sarajevo/Bosnia and Herzegovina, 300-304 pp.
- Yücel Engindeniz, D., 2017. Serada Hıyar Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yönleri ve Yatırım Özellikleri, Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(1):123-132.