

BİTKİ GENETİK KAYNAKLARININ KORUNMA VE KULLANIMI

Sezen ŞEHİRALİ¹,
Muzaffer SÜREK⁴,
Ayfer TAN⁷,

Murat ÖZGEN²,
Sait ADAK⁵,
Masum BURAK⁸,

Alptekin KARAGÖZ³,
İsmail GÜVENÇ⁶,
H. Çağlar KAYMAK⁹

ÖZET

Günümüzde bitki genetik kaynakları konusu çok sayıda ülkede hükümetlerin dikkatini çekmektedir. Konu uluslararası düzeyde tartışılmakta, bitki genetik kaynaklarına karşı ilgi ve duyarlılık büyümektedir.

Türkiye, gerek coğrafi yapısı, gerekse değişik ekolojik koşulları nedeniyle, dünyanın çok önemli gen yada orijin merkezinin örtüştüğü bir konumdadır. Florasında bulunan 10.754 takson sayısının 3.708'i (% 34.8) endemik özellik göstermesi, önemini daha da arttırmaktadır.

Bitki genetik kaynakları, *ex situ* ve *in situ* stratejilerle koruma altına alınmaya çalışılmaktadır. *Ex situ* yöntemler içinde yer alan tohum gen bankalarımızda toplanmış olan tohum örnekleri temel (uzun süreli) ve aktif (kısa ve orta süreli) koleksiyonlar halinde, vejetatif materyal ise çeşitli enstitü arazilerinde oluşturulmuş olan tarla gen bankalarında korunmaktadır. *In situ* yöntemlerle de orman alanlarında ayrılmış 3.749.673 hektar alan koruma altındadır.

Bitki genetik kaynaklarımızın korunma ve kullanımı için yasal düzenlemeler bulunduğu halde, kurumlarımız arasındaki koordinasyon eksikliği ve tekrarlamaların çokluğu, kaynak ve zaman israfına neden olmakta, hedeflere ulaşmayı geciktirmektedir.

Günümüzde kullanımındaki en önemli engeli oluşturan "değerlendirme" aşamasının eksiksiz ve hızla tamamlanması, kullanım olanaklarını arttıracak, bitki genetik kaynaklarımızın ekonomiye katkısı çok büyük değerlere ulaşabilecektir.

Bu olumlu gelişmeler yanında, özellikle toksin üreten bakteriyel kökenli dayanıklılık genlerinin aktarıldığı çeşitlerin kullanılması durumunda ekolojik dengeye, dolayısıyla da bitki genetik kaynaklarına olabilecek olumsuz etkileri dikkatle izlenmeli, bu tip çalışmalarda bitkisel kökenli genlere öncelik verilmelidir.

1) Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.

2) Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara.

3) Dr., TARM, Ankara.

4) TAGEM, Ankara.

5) Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara.

6) Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum.

7) Dr., Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir.

8) Doç. Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.

9) Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum.

1. GİRİŞ

Günümüzde tüm yaşam bitkilere bağlıdır. Besinlerimiz ya doğrudan doğruya bitkilerden, yada bitkilerle beslenen hayvanlardan sağlanan ürünlerden oluşmaktadır. Bitkiler aynı zamanda doğrudan doğruya yada dolaylı olarak insanların yağ, ilaç, giyim v.b. gereksinimlerini karşılamaktadır.

Dünyada birçok bitkisel madde yapay olarak elde edilebilmiştir. Örneğin, doğal pamuk yada keten lifleri yerine sentetik lifler, doğal kauçuk yerine sentetik kauçuk yapılmıştır. Fakat dünya nüfusunun % 75'inin temel gıdasını oluşturan buğday, mısır, pancar, patates, çeltik, fasulya v.b. besin maddelerini sentetik yoldan elde etmek mümkün olmamıştır (Wilkes, 1983). Hızla artan dünya nüfusu, her gün sofraya oturan daha fazla sayıda insanın beslenme sorununu ortaya çıkarmakta ve dünyamızda beslenme yetersizliği ve açlıktan ölümler devam etmektedir. Mevcut çeşitler ve ıslah hatlarındaki genetik farklılıkların kullanılması, sorunun çözümü için yeterli olamamaktadır.

Tarımsal üretimde amaç, bitkinin verim potansiyeline ulaşabilmesi için gerekli girdileri sağlayarak en üstün verimi elde etmektedir. Ancak, tüm gelişmiş tekniklerin uygulanmasına hızla artan dünya nüfusunun gereksinimlerini karşılayacak, tarımsal üretim artışını sağlayacak yeni çeşitlerin geliştirilmesi zorunludur. Bu yönden yapılacak çalışmalarda ıslahçının en büyük yardımcısı "Bitkisel Gen Kaynakları"dır (Şehirali ve Özgen, 1987).

Şüphesiz ıslahçı geçmişe oranla günümüzde daha geniş genetik kaynağa gerek duymaktadır. Standart çeşitler ve kendilenmiş hatlar yanında yabani türler, ilkel kültür çeşitleri yada yerel ırklar, bitkilerin kültüre alındığı dağlık yörelerde ve ormanlarda bulunmaktadır. Anılan geniş genetik tabanlı çeşitlerin geliştirilmesi genetik değişim miktarı ile sınırlıdır (Frankel, 1973; Arnold, 1978).

Günümüzde genetik kaynaklar konusu çok sayıda ülkede hükümetlerin yüksek düzeyde dikkatini çekmektedir. Konu uluslar arası düzeyde tartışılmaktadır. Genetik kaynaklara karşı ilgi ve duyarlılık büyümektedir.

Yıllardır toprağı, suyu ve havayı temel doğal kaynak olarak göz önünde bulundurduk. Ancak yakın bir geçmişte bunlara dördüncü temel doğal kaynak olarak ta "genetik kaynakları" ekledik. Dünyamızı güneş sisteminde eşsiz yapan, genetik kaynaklardır. Genetik kaynaklar, canlıların gelişimini yönlendiren genleri içerir. Bu genlerin farklı kombinasyonları geçmişte ve günümüzde yapılmış, gelecekte yapılacak bitki ıslahı çalışmaları için son derece önemli olan genetik çeşitliliğin oluşumunu sağlamaktır. Bu alanda çalışanlar olarak, bu çok değerli genlerin gelecek için korunmasından sorumluyuz. Bitki ıslahçıları ve biyoteknologlar, tohumların canlılığı, genetik stabilitesi özellikleri bakımından ürettiğimiz araştırma sonuçlarını dikkate alacaklardır.

Bitki genetik kaynakları yönünden kendine yeterli olmak, bütün ana germplasm sistemlerinin hedefidir. Ancak bunu hiçbir ülke tek başına gerçekleştiremez. Bu nedenle uluslararası ve ulusal kuruluşlar (IPGRI v.b.) oluşturulmuş ve görev yapmaktadırlar.

Hemen bütün bilim adamları bitki genetik kaynaklarını, gıda, hayvan yemi, lif ve endüstri bitkilerinin ıslahı ve geliştirilmesinde serbestçe kullanabilmektedirler. Bilim adamları aynı zamanda genetik kaynakların gelecek için korunması ve saklanması amacıyla paylaşılmalı gereğini de kavramışlardır. Genetik kaynakların korunması güncel haberlerde yerini almıştır. Oysa, bu yeni fikir değildir. Tohumların sonraki ekim için toplanması ve saklanması, en az yazılı tarih kadar eskidir. Örneğin M. Ö. 2500'lü yıllarda Sümerler gül, incir ve üzüm çeşitlerini toplamak için Anadolu'ya gelmişlerdir. M. Ö. 1495 yıllarındaki bir kayıttan ise Mısır kraliçesi bazı ağaç türlerini toplamak amacıyla Somali'ye

adamlarını göndermiş; toplanan bu bitkiler Nil nehri boyunca saksılar içinde aşağıya taşınmış ve saray bahçelerine dikilmiştir. Bu bilgilerin Thebe tapınağının duvarlarında yazıldığı bildirilmektedir (Fitzgerald, 1989). Araplar M.S. 900'de kahveyi Habeşistan'dan Arabistan'a taşımışlardır.

Daha sonra Avrupa'lı kaşifler, 16. yüzyıl sonlarında ve 17. yüzyıl başlarında yeni dünyada insanların kullandığı doğal ürünler ve bitkileri belirleyerek bunları Avrupa'ya taşımışlardır. İlk botanik bahçeleri 16. ve 17. yüzyılda kurulmuştur (1545'te Paris ve 1690'da Edinburg'ta).

N. I. Vavilov, bitkilerin çeşitliliği ve yabani akrabaların önemini ilk açıklayan ve onları toplayan kişidir. Kendisinin bu çalışmaları, bitkilerin "Orijin Merkezleri" hipotezini formüle etmeyi sağlamıştır. Daha sonra J. Harlan'ın arpa; Kuckuck'un buğday; J. Hawkes'in patates üzerindeki çalışmaları, diğer bitki genetik kaynak koruyucularına ilham oluşturmuş ve sistemik geziler düzenlenerek bitki genetik kaynaklarının zenginliği incelenmiştir.

Türkiye'de bitki genetik kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi konusunda çalışmalar XX. Yüzyılın ilk çeyreğinde başlamıştır. Türk bilim adamı Mirza Gökgöl, Dünya'da genetik kaynakların önemini henüz anlaşılma başlandığı dönemlerde, bu konuda söz sahibi olan Vavilov ve Harlan ve Zhukovsky gibi ilim adamları ile eş zamanlı olarak, Türkiye'nin her yanından topladığı binlerce buğday örneklerini karakterize ederek 18.000'in üzerinde farklı tip ve bunların arasından da 256 adet yeni buğday varyetesi belirlemiştir. Gökgöl, "Türkiye'de bulunan çiftçi çeşitlerinin, bitki ıslahçıları için sonsuz bir hazine" olduğunu belirtmiştir (Gökgöl, 1935; 1939).

Vavilov tarafından 1926 yılında ortaya konan "Bitkilerin gen merkezleri ve menşei" teorisi, bu bitkilerin menşeinin saptanmasında, yakın çevrelerinde yabani akrabalarının bulunup bulunmadığını dikkate almayarak, kökeninin ve gen merkezlerinin varyete zenginliğinin bulunduğu yerler olduğunu iddia ediyordu. Buna göre diploid buğdayın gen merkezinin Anadolu, tetraploid buğdayların Hindistan'ın kuzeyinde Himalaya etekleri ve heksaploid buğdayın da Afganistan ve Doğu İran orijinli oldukları iddia ediliyordu. Ancak Gökgöl (mayıs 1939) ve Flaksberger (ağustos 1939) buğdayın menşeinin birbirinden binlerce kilometre uzaktaki üç ayrı bölgeden değil, Ön Asya içerisinde başta Anadolu olmak üzere Güney Kafkasya, Irak ve Batı İran gibi çok geniş bir bölge olduğunu öne sürdüler. Vavilov bu itirazları haklı bularak öne sürülen fikirleri kabul etmiştir. Bu şekilde Vavilov'un dünyaca ünlü teorisine yeni bir yön verilmiştir (Gökgöl ve Taşan, 1978).

Modern çağımızda da tarımsal üretimi arttırmak, yüksek düzeyde stabilize etmek için genetik kaynakların toplanması, saklanması ve kullanımı giderek artan önem ve duyarlılık kazanmış, gelecek için bitki genetik kaynaklarının korunmasında daha fazla gecikmemenin gerektiği çok açık bir şekilde anlaşılmıştır.

Geçmişte dünyamızın ve ülkemizin değişik yerlerinden toplanmış olan bitkisel genetik kaynaklarını; gelecekte gereksinim olduğunda doğada bulamayabiliriz. Geçmişte ülkemizin büyük kısmı ormanlarla kaplıydı. Tarih boyunca Türkiye, çok sayıda uygarlığın geçiş yolu olarak kullanılmış ve bunlardan bazılarında da ev sahipliği yapmıştır. İnsan topluluklarının hareketi, çok sayıda kültür bitkisinin yabani türlerinin bir yerden bir yere taşınmasına yol açmış, bu yolla genetik çeşitliliğin artmasına katkıda bulunulmuştur. Bitki genetik kaynakları üzerindeki tehditler nüfusun artmasıyla başlamış, son yüzyılda ise farklı nedenler bu değişikliğin artışında etken olmuştur, bunlar:

- Tarımsal çalışmalar (Mera alanlarının tarla açmak amacıyla sürülmesi, aşırı otlatma, anızın yakılması, aşırı gübre ve tarımsal ilaç kullanımı, yüksek verimli çeşitlerin yaygınlaşması),
- Şehirleşme, endüstrileşme, yol ve baraj yapımları,

- Doğadan aşırı bitki toplama ve sökümü,
- Aşırı orman kesimi ve orman yangınları,
- İkinci konut edinimi ve turizm sektöründeki hızlı gelişmeler (özellikle 1950 den sonra),
- Yetiştirilmiş insan eksikliği, şeklinde sıralanabilir.

Genetik kaynaklar konusunda çalışacak kadroların doldurulmasında da sorunlarımızın olduğu bilinmektedir. Ulusal sistem geliştikçe sistemde görev alanlara uygun yetki ve sorumlulukları verilmelidir. Sistemin etkin çalışmasını sağlamak için sistem, iyi eğitilmiş nitelikli insanlar için çekici hale getirilmelidir. Hükümet, Enstitüler ve halkın bitki koleksiyonlarının oluşturulması ve saklanması için önemini daha iyi kavramasıyla, tüm bunlar kendiliğinden gerçekleşecektir. İnsanoğlunun gelecekteki varlığı ve refahı için tarımsal üretimi koruma ve iyileştirmenin tek yolu genetik çeşitliliğin var olmasıdır.

2. Bitki Genetik Kaynakları Yönünden Türkiye'nin Durumu

Türkiye bitki genetik kaynakları yönünden çok özel bir konumda bulunmaktadır. Vavilov (1994)'un açıklamış olduğu çeşitlilik ve orijin merkezlerinden Akdeniz ve Yakın Doğu Merkezleri Türkiye'de örtüşmektedir.

J. Harlan'a göre ülkemizde 100'den fazla türün geniş değişim gösterdiği 5 mikrogen merkezi bulunmaktadır (Demir 1990). Bu merkezler ve yaygın bitki türleri çizelge 1'de özetlenmiştir.

Türkiye aynı zamanda Topoğrafya, iklim ve jeomorfolojik yönden geniş çeşitlilik göstermesinin doğal sonucu olarak, habitat tipleri yönünden de zengindir ve bu durum, bitki türlerinin sayısına ve endemizm oranına da yansımıştır. Nitekim Davis (1965-85) ve Davis ve ark. (1988)'nin açıklamalarına göre, tohumlu bitkilerimizin toplam sayısı 8.745 ve bu sayının üçte birine karşılık gelen 2763 bitki türü endemiktir (Kaya, 1998). Son olarak, Türkiye'de bulunan bitki taksonları sayısının 10.754'e ulaştığını ve bunların da 3.708 adedinin (% 34.8) endemik olduğu açıklanmıştır (Vural, 2003). Bir başka deyişle Türkiye çok sayıda önemli kültür bitkisi ve diğer bitki türlerinin orijin yada çeşitlilik merkezidir.

Çizelge 1. Türkiye'deki mikrogen merkezleri ve yaygın türler.

Mikrogen Merkez	Türler
Trakya-Ege	Ekmeklik buğday, makarnalık buğday, turna gagası buğday, topbaş buğdayı, kaplıca buğdayı, kavuzlu buğday, kaba tahıl, kavun, mercimek, nohut, adi fiğ, lüpenler, üçgüller.
Güney-Doğu Anadolu	Kaplıca, gernik, <i>Ae. speltoides</i> , sakız kabağı, karpuz, kavun, salatalık, asma, fasulya, mercimek, nohut, bakla, yem bitkileri.
Samsun-Tokat-Amasya	Meyve cins ve türleri, fasulya, mercimek, bakla, baklagil yem bitkileri.
Kayseri ve civarı	Elma, badem, armut, meyve türleri, asma, mercimek, nohut, yonca, korunga.
Ağrı ve civarı	Elma, kayısı, vişne, kiraz, kavun, baklagil yem bitkileri.

Daha önce de açıklandığı üzere, iki ayrı gen ve çeşitlilik merkezinin örtüştüğü yerde bulunan Türkiye'nin gen ve orijin merkezi olduğu bazı kültür bitkileri şöylece sıralanabilir: *Triticum*, *Hordeum*, *Secale*, *Avena*, *Linum*, *Allium*, *Cicer*, *Lens*, *Pisum*,

Medicago ve *Vicia*. Türkiye’de buğdayın (*Triticum* ve *Aegilops*) 25, arpanın (*Hordeum*) 8, çavdarın (*Secale*) 5 ve yulafın (*Avena*) da 8 adet yabancı akrabası vardır. Türkiye yemeklik tane baklagiller ve yem bitkilerini yabancı akrabaları bakımından da zengindir. Mercimeğin (*Lens*) 4, nohutun (*Cicer*) 10, üçgülün (*Trifolium*) 11 tanesi endemik olmak üzere 104, yoncanın (*Medicago*) 34, korunganın (*Onobrychis*) 42, fiğın (*Vicia*) 6 tanesi endemik olmak üzere 60 türü ülkemizde bulunmaktadır (Açıkgöz ve ark., 1998). Türkiye aynı zamanda *Amygdalus* spp., *Cucumis melo*, *C. sativus*, *Cucurbita moshata*, *C. pepo*, *Malus* spp., *Pistachio* spp., *Prunus* spp., *Pyrus* spp. ve *Vitis vinifera* türlerinin mikro gen merkezidir (Tan, 1998).

Türkiye’de yapılan çeşitli arkeolojik kazılardan sağlanan bilgiler tahıl tarımının yaklaşık 10.000 yıl önce Anadolu’da başladığını kanıtlamıştır. Bu yönden sağlanan bilgiler Çizelge 2’de özetlenmiştir (Harlan, 1995).

Çizelge 2. Türkiye’de bazı kazı alanlarından çıkarılan bitki kalıntıları ve bunların ait oldukları dönemler (Harlan 1995).

Yaklaşık tarih (MÖ)	Kazı yerleri	Bitki kalıntıları
7200-6500	Çayönü	Yabancı siyez, gernik ve arpa; kültüre alınmış siyez, gernik, bezelye, mercimek, fiğ ve keten
6750	Hacılar	Yabancı siyez; kültüre alınmış gernik
6500	Can Hasan	Yabancı siyez; kültüre alınmış siyez, gernik, buğday, arpa (2 sıralı), mercimek, fiğ
6000-5000	Çatal Höyük	Kültüre alınmış siyez, gernik, buğday, arpa (çıplak), bezelye, fiğ
6000-5000	Erbaba	Kültüre alınmış siyez, gernik, buğday, arpa (2 sıralı ve çıplak), bezelye, mercimek, fiğ

Nitekim buğday ve arpanın ilk kez “Verimli Hilal” (İsrail, Filistin, Suriye’nin batı kısımları, Türkiye’nin güneydoğusu, kuzey Irak ve İran’ın batı kısmını kapsayan alan) olarak bilinen alanda kültüre alındığı yaygın şekilde kabul görmüştür. Önceki bilgilerimize ek olarak son yıllarda yayınlanmış olan çok sayıda araştırma bulguları, buğday tarımının dünyada ilk kez Verimli Hilal içinde yer alan Karacadağ ve yöresinde başladığını vurgulamaktadır (Heun ve ark., 1977; Diamond, 1997; Nesbit ve Samuel, 1998; Lev-Yadun ve ark., 2000).

Türkiye, aynı zamanda, farklı bitki coğrafya bölgelerine de sahiptir. Bunlar Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bölgeleridir (Harita 1). Avrupa-Sibirya Bölgesi Kuzey Anadolu’da boydan boya ve Trakya Bölgesinin Karadenize bakan kısımlarında uzanmaktadır. En yağışlı iklim bölgesidir, geniş kısmı ormanlarla kaplıdır. Bölgenin karakteristik bitkilerinden bazıları: *Abies nordmanniana*, *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Argyrobolium calcynicum*, *Calamintha grandiflora*, *Carpinus betulus*, *Coryllus avellana*, *Coryllus corulna*, *Crataegus microphylla*, *Diospyros lotus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fagus orientalis*, *Galium odoratum*, *Hypericum bupleuroides*, *Lathyrus roseus*, *L. aureus*, *Lilium ponticum*, *Lycopodium* spp., *Papaver lateritium*, *Picea excelsa*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *Primula cortusifolia*, *Pyrola* spp., *Quercus* spp., *Ranunculus brutius*, *Rhododendron* spp., *Salvia glutinosa*, *Smilax excelsa*, *Trachystemon orientale*, *Tilia tomentosa* ve *Valeriana alliariifolia* olarak sıralanabilir.

Harita 1. Türkiye'nin Bitki Coğrafya Bölgeleri



Akdeniz Bitki Coğrafya Bölgesi, Akdeniz'e kıyısı olan tüm yöreler ile Trakya'nın batı kısımlarını kaplar. Bu bölgelerin özellikle yüksek kısımlarında endemizm bakımından ortaya çıkan önemli floristik farklılıklar vardır. Bu farklılık özellikle, Toros dağları üzerinde Batı Anadolu'ya oranla daha belirgindir. Herdem yeşil çalı türleri, kızılçam ve maki, Akdeniz bölgesini kaplayan baskın bitkilerdir. Bu bölgenin karakteristik bitkilerinden bazıları *Amygdalus orientalis*, *Arbutus* spp., *Cedrus libani*, *Ceratonia siliqua*, *Cistus creticus*, *Juniperus oxycedrus*, *Laurus nobilis*, *Lavandula stoechas*, *Myrtus communis*, *Nerium oliander*, *Olea europea*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinea*, *Pistacia lentiscus*, *P. terebinthus*, *P. atlantica*, *Sarcopoterium spinosum*, *Prunus microcarpa*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Quercus* spp., *Styrax officinalis*, *Thymbra spicata* ve *Vitex agnus-castus* olarak sıralanabilir.

İran-Turan bölgesi, Bitki Coğrafya Bölgelerinin en genişidir ve Orta Anadolu'dan başlayarak Moğolistan'a kadar uzanır. Bölgede karasal iklim ve step bitkileri baskındır. Bölgenin karakteristik türlerinden bazıları *Acantholimon* spp., *Achillea* spp., *Artemisia* spp., *Astragalus* spp., *Bromus* spp., *Crataegus orientalis*, *Euphorbia tinctoria*, *Isatis glauca*, *Juniperus excelsa*, *Linum hirsutum*, *Medicago* spp., *Noaea mucronata*, *Onobrychis* spp., *Peganum harmala*, *Phlomis armeniaca*, *Pistacia khinjuk*, *Poa bulbosa*, *Prunus* spp., *Pyrus* spp., *Quercus* spp., *Rhamnus* spp., *Stipa* spp. ve *Teuchrium orientale* olarak sıralanabilir.

Öte yandan Türkiye, barındırdığı bitki türlerinin endemizmi yönünden de zengindir. Bu türler çoğunlukla Anadolu'da yaygındır. Türkiye'nin Avrupa yakası endemizm yönünden son derece fakirdir. Endemik bitki türleri özellikle dağlık kısımlarda yoğunlaşmaktadır. En fazla endemik bitki türü barındıran yörelerimiz. Toroslar (özellikle orta Toroslar), Amonos, Kaz dağları, Antitoroslar, Kuzey Geçit Bölgesi, Doğu Anadolu'nun Kuzey ve Güneyi ile Tuz Gölü civarıdır (Harita 2).

Harita 2. Türkiye'nin önemli endemizm merkezleri.



Bitki Coğrafya Bölgeleri içinde İran-Turan bölgesi en fazla sayıda endemik bitki türünü barındırmakta, bunu sırasıyla Akdeniz ve Avrupa-Sibirya Bölgeleri izlemektedir (Çizelge 3) (Ekim ve ark., 2000).

Çizelge 3. Endemik taksonların bitki coğrafya bölgelerimize göre dağılımları.

Bitki Coğrafya Bölgesi	Endemik Takson Sayısı
Avrupa-Sibirya	300
Akdeniz	1 050
İran-Turan	1 220

Türkiye'nin % 26'sı günümüzde ormanlarla kaplıdır(20.2 mil. ha). Bu alanların % 44'ü (8.4 mil. ha) verimli ormanlardır. Kalan kısmı derecelendirme dışı orman olarak kabul edilmektedir (Anonymous 1989). Türkiye'deki 10 000 den fazla bitki türünün hemen yarısı Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Bu tür zenginliğinin asıl nedeni, bölgenin arızalı topoğrafik yapıya ve farklı iklim koşullarına sahip olmasıdır. Bu yönden bakıldığında 564 odunsu türün 76 tanesi endemik olarak saptanmıştır.Yalnızca Türkiye'ye özgü 23 gymnosperm türü bulunmaktadır (Kaya ve ark. 1997).

Türkiye orman alanlarında bulunan bazı önemli ağaç türleri şunlardır: Çam türleri (*Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. halepensis* ve *P. Pinea*; göknar türleri (*Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*, *A. nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*, *A. nordmanniana* subsp. *equitrojani*, *A. cilicica* subsp. *cilicica*, *A. cilicica* subsp. *isaurica*), sedir (*Cedrus libani*), kayın (*Fagus orientalis*), doğu ladini (*Picea orientalis*), ıhlamur (*Tilia*), kara ağaç (*Alnus* spp., 2 species), ardıç (*Juniperus* spp., 8 tür), meşe (*Quercus* spp., yaklaşık 20 tür) olarak sıralanabilir.

3. TÜRKİYE'DE BİTKİ GENETİK KAYNAKLARINI KORUMA ÇALIŞMALARI

3. 1. Yasal Çalışmalar

Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında bitki genetik kaynaklarının korunmasına doğrudan değinen bir madde bulunmamakla birlikte, 63. madde, hükümetin tarihi, kültürel ve doğal değerleri ve kaynakların korunması ile bu konuda halkın bu değerleri koruması yönündeki çabalarının desteklenmesini öngörmektedir.

Öte yandan 1995 yılında çıkarılıp 2004 yılında güncellenen “Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretine İlişkin Yönetmelik”, yumrulu bitkilerin doğadan sürdürülebilir biçimde toplanmasını düzenleyen önemli bir yasal düzenleme olmuştur. 1992 yılında çıkarılan “Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik” ise bitki genetik kaynakları ile ilgili değişik konularda düzenlemeler getirmektedir.

Bunlara ek olarak, “Kültürel ve Doğal Varlıkların Korunması Kanunu”, “Milli Parklar Kanunu” doğa ve biyolojik çeşitliliğin korunması ile doğrudan ilişkilidir.

Ayrıca Türkiye bir çok uluslar arası sözleşmeye imza atarak doğal ve biyolojik kaynakların ticareti ve korunması konularını kontrol altına almak için yoğun çaba göstermiştir. Bunlar; “Yaban Hayatı ve Bitki Türlerinin Ticareti Anlaşması” (Washington, 1973); “Kuşlara Habitat Sağlayan Uluslararası Önem Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi” (Ramsar, 1975); “Avrupa Yaban hayatı ve Habitatların Korunması” Sözleşmesi”(Bern 1979); “Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi” (Rio, 1992).

Türkiye bu alandaki çalışmalarını süresince çok sayıda uluslar arası kuruma da üye olmuştur. Bunlar: Dünya Bankası; Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Organizasyonu (UNESCO); Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Uluslar arası Birliği (IUCN); Dünya Doğa Fonu (WWF); Avrupa Konseyi-Naturopa Merkezi; Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO); Uluslar arası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü (IPGRI); Uluslararası Kuru Tarım Alanları Araştırma Merkezi (ICARDA); Uluslar arası Mısır ve Buğday İslah Merkezi (CIMMYT); Uluslar arası Orman Araştırma Organizasyonu Birliği (IUFRO); Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP); Avrupa Birliği Genetik Kaynakları Ağı İşbirliği Programı (ECP/GR); Avrupa Orman Genetik Kaynakları Programı (EUFORGEN) olarak sıralanabilir.

Tarım ve Köyşleri (TKB) ile Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) canlı doğal kaynakların korunmasıyla ilgili olarak çıkarılan her türlü yasal düzenlemelerin uygulanmasından sorumlu temel kuruluşlardır.

3. 2. Bitki genetik kaynaklarını Koruma Teknikleri

Koruma, gen havuzunda bulunan çeşitliliğin, gerçek ya da potansiyel kullanımına kadar, etkin biçimde saklanması ve genetik çeşitliliğin insanlığın kullanımına sunulmasıdır. Temelde her biri değişik tekniklerin bir araya gelmesiyle oluşan iki temel koruma sistemi vardır. Bu iki uygulama *ex situ* ve *in situ* uygulama olarak açıklanmıştır. Bunlar arasındaki farklılık Biyolojik Çeşitlilik Komisyonu (UNCED, 1992) tarafından aşağıdaki biçimde tanımlanmıştır:

Ex situ koruma genetik çeşitlilik unsurlarının doğal habitatları dışında korunmasıdır. Konuya ilişkin bilimsel teknikler 1960'lı ve 1970'li yıllarda (Frankel ve Bennet, 1970; Frankel 1973; Frankel ve Hawkes 1975) geliştirilmiş ve bu gelişim, 1974 yılında IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute)'nin kurulmasını sağlamıştır.

In situ koruma, ekosistemlerin ve doğal habitatların korunması ve tür popülasyonlarının kendi çevresi içinde canlı olarak saklanıp, devam ettirilmesi ya da kültür çeşitlerinin kendi özelliklerini geliştirdikleri çevre koşullarında yetiştirilmesidir.

Bir başka deyişle, *ex situ* uygulama, hedef alanda hedef türlerin örneklenmesi ve depolanması çalışmalarını kapsadığı halde; *in situ* uygulama, hedef türlerin karşılaşıldığı alanda seçilmesi, yönetilmesi ve kaydedilmesi çalışmalarını içermektedir.

3. 2. 1. *Ex-situ* Koruma

Bitki genetik kaynaklarının korunmasında en yaygın uygulama alanı bulan strateji *ex situ* koruma (tohum depolama, *in vitro* depolama, DNA depolama, çiçektozu depolama, tarla gen bankası ve botanik bahçeleri) olmuştur. Bunun da en önemli nedeni, yeri dışında korumanın daha ucuz ve daha kolay olmasından kaynaklanmaktadır. *Ex situ* koruma programları, dünyanın her yanında geçmişten bugüne uygulanmaktadır. Bu sistem oldukça etkin olmakla birlikte, bazı sakıncalı yönleri de vardır. Burada en önemli sorun, yeri dışında yapılan koruma çalışmaları sırasında bitki popülasyonlarında devam eden evrimleşme sürecinin durmasıdır. Evrimleşme bitki ile çevre arasındaki etkileşimin sonucu olarak ortaya çıkmakta ve nesiller boyunca ortaya çıkan genetik farklılaşmalar şeklinde kendini göstermektedir. Yapay ortamlarda gerçekleştirilen koruma süresince bu etkileşim olmayacağından, evrimleşme süreci durmaktadır. Ayrıca bu tip koruma sisteminde mevcut çeşitliliğin ancak küçük bir bölümü kontrol altına alınabilmektedir.

Türkiye’de *ex situ* koruma çalışmaları Ege tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde 1964 yılında başlamış, 1972 yılında aynı enstitü bünyesinde kurulan ulusal tohum gen bankasında ülkemizin bitki genetik kaynaklarına ait tohum örnekleri uzun süreli (temel koleksiyonlar) ve kısa ve orta süreli (aktif koleksiyonlar) korunmaya başlamıştır. Bu örnekler ülkemizde yetiştirilen yerel çeşitler, ülkemizde geliştirilmiş çeşitler, bazı verimli karakterlere sahip ıslah hatları, doğal florada bulunan kültür bitkilerinin yabani akrabaları, ve diğer yabani türler ile geçit formlarına ait tohumlardan oluşmaktadır. Çalışmaların ilk aşamasını, bitki türlerinin fitocoğrafik ve agroekolojik dağılımını belirlemek ve en yüksek farklılık gösteren bitki örneklerinin toplanması oluşturmuştur. Toplamalar hazırlanan yıllık programlara uygun olarak yapılmaktadır. Bu programlar tahıllar, yem bitkileri, yemeklik baklagiller, sebzeler, endüstri bitkileri, süs bitkileri, aromatik ve tıbbi bitkiler, meyve ve bağ bitkileri gruplarıncaya yürütülmektedir. Endemik bitki türleri de açıklanan bitki gruplarından ayrı olarak hazırlanmış programlar uyarınca toplanmaktadır. Temel koleksiyon örnekleri ETAE ulusal Tohum Gen Bankasındaki soğuk odalarda -18 / -20 °C’de uzun süreli, aktif koleksiyon örnekleri ise 0 °C’de orta süreli olmak üzere iki set halinde saklanmaktadır. Günümüzde Ulusal Gen Bankasındaki materyal sayısı 50.000 örnek kadardır ve yaklaşık 600 cins dağılmış türleri içermektedir.

Temel koleksiyonlarımızın emniyet yedekleri Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü / ANKARA’da (TBMAE) korunmaktadır.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) dışında, Ankara Üniversitesi, Ziraat fakültesi Çatısı altında yer alan Tarla Bitkileri Bölümünde Osman Tosun Gen Bankası adıyla çalışan gen bankasında, 1936 yılından beri yerli ve yabancı araştırmacılarla birlikte yurt içi geziler de toplanan örneklerle, tohumluk kontrol ve sertifikasyonu çalışmaları sırasında alınan örneklere ek olarak, “yeni kültür bitkileri projesi” uyarınca 1960-1972 yılları arasında tüm Türkiye’den toplanmış olan örnekler koruma altındadır. Bu örnekler, 3.700 buğday, 3.000 arpa, 1.600 nohut, 500 mercimek ve 1.600 diğer bitki türünden oluşmaktadır. Halen Osman Tosun gen bankasında uygulanan orta süreli koruma

koşulları 0 ± 1 °C sıcaklık ve $\% 30 \pm 5$ oransal nem; uzun süreli koruma koşulları ise -10 ± 1 °C sıcaklık ve $\% 30 \pm 5$ oransal nemdir.

TKB'nın Tarımsal Araştırmalar genel Müdürlüğüne bağlı olarak yurt düzeyinde çalışan 56 Araştırma Enstitüsü ve çok sayıda üretim istasyonu vardır. Bu enstitülerin 16 tanesinde vejetatif yolla çoğalan materyalin tarla koşullarında korunduğu tarla gen bankaları vardır. Bu Araştırma Enstitüleri'nin bazıları ve korudukları vejetatif materyal adedi aşağıda belirtilmiştir.

- Yalova, Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü: 213 Elma, 260 armut, 93 şeftali, 20 çilek, 12 ahududu, 14 böğürtlen, 90 ceviz, 41 kestane, 22 kızılıçık, 10 sofralık zeytin, 74 kiraz çeşidi,
- İzmir, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü,: 124 zeytin çeşidi,
- Tekirdağ: Bağcılık Araştırma Enstitüsü; 1494 üzüm çeşidi,
- Gaziantep, Antep Fıstığı Araştırma Enstitüsü; 38 Antep fıstığı, 40 bağ, 25 badem çeşidi,
- Malatya, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü; 218 kayısı, 4 vişne, 2 ayva, 13 elma, 21 badem, 9 armut, 20 ahududu, 22 ceviz, 48 kiraz, 10 erik, 13 şeftali çeşidi,
- Erzincan, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü; 53 armut, 66 elma, 5 ayva, 20 erik, 13 kiraz, 3 kayısı, 30 üzüm çeşidi.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, halen elimizde bulunan tohumlar, Tohum Gen Bankalarında generatif koleksiyonlar olarak; vejetatif koleksiyonlar ise tarla gen bankalarında korunmaktadır.

3. 2. 2. *In-situ* Koruma:

In situ koruma, doğal kaynakların kendi doğal yaşam alanlarında korunmaları anlamına gelmektedir. Bu tür koruma sisteminde, doğal yaşam alanlarında popülasyonlar çeşitliliğini devam ettirerek sistemdeki bitkiler evrimlerini sürdürülebilmekte ve yeni özellikler taşıyan bitkilerin ortaya çıkmasına olanak sağlanmaktadır. Ancak unutulmamalıdır ki evrim, yalnızca yeni karakterlerin ortaya çıkmasına neden olmaz aynı zamanda çok kullanışlı olan bazı eski karakterlerin yitirilmesine de neden olur. İklimdeki ani değişimler, çevre kirliliğinin artması ve her türlü doğal ve insan kaynaklı karmaşalar bu yönden tehlikelidir. Bu durumda *in situ* koruma projelerinin başlangıç aşamasında temsili tohum örneklerinin gen bankalarında uzun süreli korunmaya alınması gerekir. Bu nedenle de *in situ* koruma, tek başına bitki genetik kaynaklarını koruma yöntemi olarak ele alınmamakta, *ex situ* korumanın tamamlayıcı bir unsur olarak ve birlikte ele alınmaktadır.

Türkiye, bitki genetik kaynaklarının *ex situ* korunması çalışmalarını yönünden öncü olmasına karşın, projeli *in situ* koruma çalışmalarına son on yılda başlayabilmiştir. "Genetik Çeşitliliğin Yerinde (*In situ*) Muhafazası" Projesi 1993 yılında başlamış ve 5 yıl sürmüştür. Proje sonunda Ceylanpınar Tarım İşletmesi alanlarında, buğdayın 5 yabancı akrabası için 6 adet alan "Gen Koruma ve Yönetim Alanı (GEKYA)" olarak seçilmiştir (Karagöz, 1998). Buna ek olarak Kazdağları'nda da diğer hedef türler olan kestane, erik ve bazı orman ağacı türleri için GEKYA'lar seçilmiştir. Proje ile farklı kurumlar arasında iyi bir işbirliği sağlanması yanında araştırmacılar için bazı altyapı olanaklarının geliştirilmesi, daha önce fikir sahibi olunmayan bazı türlerde genetik çeşitliliğin modern biyoteknolojik yöntemlerle saptanması gibi olumlu gelişmeler sağlanmıştır. Projenin diğer bir çıktısı olarak "Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (*In situ*) Korunması Ulusal Planı" hazırlanmıştır. Ulusal Plan kısa ve uzun süreli koruma hedefleri veren ve bundan sonra uygulanması öngörülen bir takım koruma çalışmalarını sıralaması açısından yararlı bir

kaynak olmuştur. Proje aynı zamanda ülkenin diğer yörelerinde yürütülecek benzer çalışmalara da öncülük yapmıştır.

Bu projenin arkasından Avrupa Komisyonu'nun desteği ile 2000-2003 yılları arasında, TKB ile Çevre Bakanlığı'nın işbirliği yürütülen "Tehdit Altındaki Bitki Türlerinin Kendi Ekosistemlerinde Korunması (LIFE III)" Projesi ile Tuz Gölü ve Göller Yöresi'ndeki endemik 16 bitki türünün yerinde korunmasını öngören bir çalışma daha yürütülmüştür. Bu çalışma sonunda da Tuz Gölü çevresinde 4 adet farklı alanı bir araya getiren bir Önemli Bitki Alanı (ÖBA), Eber ve Akşehir Gölleri çevresindeki iki alanı içine alan bir ÖBA, Ceyhan Deltası'nda bir ÖBA ile aynı türü hedef alan biri Konya Gevne Vadisi, ikincisi Muğla Sandras Dağları ve üçüncüsü de Denizli civarında olan üç adet ÖBA alanı belirlenmiştir. Bu çalışmaya destek olmak üzere proje alanları çevresinde sosyoekonomik değerlendirmeler de yapılmıştır. Seçilen alanların Yönetim Planları halen hazırlanmaktadır.

Türkiye'de canlı doğal kaynakların korunması ile ilgili sivil toplum kuruluşlarının sayısı ve bunların çalışma alanları her geçen gün artmaktadır. Ancak çalışmaların geldiği nokta, özellikle mali kaynak yetersizliği nedeniyle özlenen düzeyin çok altındadır. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Doğal Hayatı Koruma Derneği, Türkiye erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma Derneği (TEMA), Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği (KIRÇEV) ve diğer sivil toplum kuruluşları, doğa koruma ve koruma çalışmalarına halkın katılımı konularında yardımcı olmaktadır.

Ekonomik öneme sahip tarım ürünleri dışında, orman genetik kaynaklarımız da *in situ* uygulamaları ile korunmaktadır. Türkiye'de koruma altındaki Orman alanları toplamı 3.749.673 ha'dır Orman alanlarımızın koruma stratejisi, sayısı ve genişlikleri çizelge 4'te gösterilmiştir (Kaya ve ark. 1998).

Çizelge 4. Orman alanlarının koruma statüsü, sayısı ve kapladıkları alanlar

Koruma şekli	Sayısı	Toplam alan (ha)
Milli Parklar	31	612.112
Doğa Koruma Alanı	32	82.023
Doğa Parkları	11	46.872
Doğal Anıtlar	54	74
Tohum Mesceresi	322	32.914
Gen Koruma Ormanı	16	2.816
Yaban hayatı Koruma Alanı	109	1.800.000
Özel Koruma Alanı	12	418.800
Koruma Ormanı	48	360.130
Dinlenme ve Kamp Alanları	415	12.770
Tarım İşletmeleri	38	381.162
Toplam		3.749.673

4. BİTKİ GENETİK KAYNAKLARININ KULLANIMI

Yaşanan gelişmeler, içinde bulunduğumuz yüzyılın en önemli doğal kaynağının genetik kaynaklar olduğunu göstermektedir. Burada ülkemizin yapması gereken, doğal kaynaklara sahip çıkmaktır. Bu kaynaklara sahip çıkmak, yalnızca onları bugünkü gibi korumak ya da hiç kimseye kullanılmamak olarak algılanmamalıdır. Tam tersi, bu kaynakların ülkemize fayda sağlayacak şekilde kullanılmasını sağlamaktır. Bunun sağlanması ise gelecek dikkate alınarak yapılacak çalışmalarla gerçekleşebilir. Söz konusu çalışmalar ise çeşitliliğin korunması, tanımlanması, değerlendirilmesi, kullanılabilir hale getirilmesi ve kullanılması olarak sıralanabilir.

Sayılarını ve korunduğu yerleri açıkladığımız ekonomik önemi yüksek bitki materyalimiz yalnızca korunmaktadır. Oysa, genetik kaynak çalışmaları için çok daha fazla ayrıntıya gereksinim vardır. Özellikle modern biyoteknolojide sağlanan gelişmeler, organizmaları tüm olarak değil gen düzeyinde değerlendirmeyi zorunlu hale getirmiştir. Dolayısıyla doğal kaynaklarımızda var olan her türlü canlı organizmanın çalışılmasına gerek vardır. Ülkemizde bu anlamda bir çalışma yapılmamaktadır.

Üniversitelerimizde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, yalnızca bitkiyi bulma ve yapılan çalışma sonucu elde edilen bilgi ve materyali saklama şeklindedir. Farklı üniversitelerimizin ilgili bölümleri aynı alanda ve aynı bitkiler üzerinde defalarca çalışmaktadır.

Halbuki bu materyalin en önemli katkısı, ekonomik öneme sahip özelliklere ilişkin genlerin çıkarılıp kullanılması ile sağlanabilecektir. Elde edeceğimiz genleri doğrudan kendi ürünlerimizde kullanarak ya da patent hakkı karşılığı satarak sağlanacak kazancımız, sahip olduğumuz bitkisel gen kaynağı zenginliğimiz dikkate alındığında, çok büyük olacaktır.

İnsanımızı ve üreticimizi oluşturmada olan “yaşam şirketleri”nin insafına bırakılmamanın tek yolu, rekabet edebilen ürünlere sahip olmaktır. Bu yolla sağlanacak ekonomik katkının miktarını ise şimdiden kestirmek mümkün değildir.

Öte yandan, yurtdışından gelen araştırmacılar, ülkemizin bütün bölgelerinden topladıkları bir çok bitkiyi yasal ya da yasal olmayan yollarla yurtdışına çıkarmışlardır. Ancak son yıllarda benzer çalışmaları yapmak üzere artan sayıda materyal talebi bulunmaktadır. Bu da, ülkemizin sahip olduğu zenginliğin (büyük bir kısmının yurtdışına çıkartılmış olmasına rağmen) öneminin gün geçtikçe arttığını göstermektedir.

Bunlara ek olarak, alınan önlemlerin yetersiz kalması, yapılan çalışmaların bütünlük sağlamaması ve koordinasyonun yetersiz olması nedeniyle en değerli unsur olan zaman yitirilmektedir. Andığımız çalışmaların bütünleştirilmesi, kaynak kaybının önlenmesi ve en üst düzeyde yarar sağlanabilmesi için bütünleştirilmiş bir yapıya gerek vardır.

Haziran 2003'te İzmir'de toplanan çalıştayın "Ülkesel Genetik Kaynaklar" konusundaki raporunda açıklanan SWOT analizi sonuçlarına göre (Anonim, 2003) "Değerlendirme" konusundaki güçlü yönlerimiz çizelge 5; zayıf yönlerimiz ise 6'de özetlenmiştir.

Çizelge 5. Değerlendirmede güçlü yönlerimiz.

Güçlü Yönler	%
Değerlendirilebilecek bitki, hayvan, mikroorganizma ve diğer canlıların genotipik zenginliği ve bitki koleksiyonlarının fazlalığı.	48.6
Biyoteknoloji alt yapısının gelişmesi	27.1
Etno-Botanik potansiyel	24.3

Çizelge 6. Değerlendirmede zayıf yönlerimiz.

Zayıf Yönler	%
Genetik kaynakların Kullanımına yönelik verilen uluslar arası hakların kullanımında yetersizlik	25.2
Materyalin yeterince değerlendirilememesi	20.6
Genetik analiz ve gen izolasyonlarının yetersizliği	15.3
Tarımsal sanayiinin yeterince gelişmemesi	13.4

4. 1. Doğrudan Kullanma

Ülkesel programlarda yer alan bitki genetik kaynaklarının farklı kullanım olanakları vardır. Bunların başında yabancı tür ve ilkel formların doğadan toplanıp doğrudan ya da üretilerek kullanılması yer alır.

Yabancı türler, insanlığa besin olarak kaynak oluşturmaktadır. Çok sayıda ülkede yabancı besin kaynakları kuraklık döneminde ve özellikle de açlık sorunu ortaya çıktığında, doğrudan kullanılmaktadır.. Bu yöntemin binlerce yıllık geçmişi vardır. Bu yabancı türler önemli mineraller, vitaminler ve diğer çok sayıdaki gıdayı tamamlayan kaynaklardır. Bunlar arasında ilaç, kokulu bitkiler, reçine, yağ, tutkal, boya, tanin, balmumu ve böcek ilacı elde edilen endüstriyel bitkiler yanında süs bitkileri de bulunmaktadır. Yabancı türlerin geniş anlamda önemi, kökleri ve yumruları, yaprakları ve meyvelerinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 7).

Yabancı türlerin yetiştirilmesinde karşılaşılan güçlükler nedeniyle doğadan toplayarak doğrudan kullanım devam etmektedir. Ancak bu türlerin üretilerek kullanılması, bitki genetik kaynaklarının devamlılığını sağlama yönünden üzerinde durulması gerekli önemli bir konudur. Buna en güzel örneği *Triticum monococcum* ve *Triticum dicoccum* gibi ilkel buğday çeşitlerinin yıllar boyu üretilmesi oluşturmaktadır.

Çizelge 7. Ülkemizde sebze olarak değerlendirilen yabancı bitkiler

I. Yaygın Olarak Tüketilen Yabancı Bitkiler		
Mahalli Adı	Latince Adı	Familyası
Bağa yaprağı	<i>Plantago major</i>	<i>Plantaginaceae</i>
Çaşır	<i>Prangos uechtrizii</i>	<i>Apiaceae</i>
Çiriş	<i>Asphodelus ramosus</i>	<i>Liliaceae</i>
Evelik	<i>Rumex crispus</i>	<i>Polygonaceae</i>
Isırgan	<i>Urtica dioica</i>	<i>Urticaceae</i>
Işgın	<i>Rheum ribes</i>	<i>Polygonaceae</i>
Kısa yemlik	<i>Trangopogon reticulatus</i>	<i>Asteraceae</i>
Kızılca	<i>Atriplex parula</i>	<i>Chenopodiaceae</i>
Kuş ekmeği	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonaceae</i>
Kuzu kulağı	<i>Rumex acetocella</i>	<i>Polygonaceae</i>
Mananık	<i>Sinapsis arvensis</i>	<i>Brassicaceae</i>
Pirpirim, Parpar, Kulfa	<i>Portulaca oleraceae</i>	<i>Portulacaceae</i>
Yarpuz	<i>Mentha pulegium</i>	<i>Lamiaceae</i>
Çayır mantarı	<i>Agaricus compestris</i>	<i>Agaricaceae</i>
Çaşır mantarı	<i>Pleurotus eringii</i>	<i>Agaricaceae</i>
Madımak	<i>Polygonum cognatum</i>	<i>Polygonaceae</i>
Ebegümeçi	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Malvaceae</i>
II. Sebze Olarak Daha Sınırlı Değerlendirilen Diğer Yabancı Bitkiler		
Tere	<i>Lepidium latifolium</i>	<i>Brassicaceae</i>
Tere	<i>Nasturtium officinale</i>	<i>Brassicaceae</i>
Su teresi	<i>Barberau vulgaris</i>	<i>Brassicaceae</i>
Yabancı pazık	<i>Beta tigyua</i>	<i>Chenopodiaceae</i>
Kazayağı	<i>Falcaria vulgaris</i>	<i>Apiaceae</i>
Yabancı havuç	<i>Daucus carota</i>	<i>Apiaceae</i>
Yabancı marul	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Asteraceae</i>

Kaynak: Tatlı, 1988; Öztürk ve Özçelik, 1991; Güvenç ve Kaya, 1996' dan yararlanılarak hazırlanmıştır.

4. 2. Genitör Olarak Kullanma

Yabancı ve ilkel populasyonların diğer bir kullanım alanı, modern kültür çeşitlerinin fakir olan gen havuzlarının genişletilmesidir (Zeven ve Van Harten, 1979). Günümüzde, üstün verimli ve fakat dar genetik tabanlı olan modern çeşitler başta çevresel baskılara (hastalık, zararlı, soğuk ve kurak v.b.) dayanıklılık yönünden gen eksikli olduklarından, ıslahçılar sürekli olarak kalıtsal materyalin yeni kaynaklarını aramaktadırlar. Bu yönden uzun süreli programlarda kantitatif karakterleri; kısa ya da orta süreli programlarda kalitatif karakterleri (hastalıklara dayanıklılık v.b.), aktarmada bitki genetik kaynakları doğrudan ya da köprü türler olarak kullanılırlar (Şehirli ve Özgen, 1987).

Ancak sürdürülebilir kullanım, bitki genetik kaynaklarının iyi değerlendirilmesini ve ideal dağılımını sağlamakla gerçekleştirilebilir. Bitki genetik kaynaklarının gıda ve tarım için kullanımını iyileştirmek, materyalin korunma süresince tüm özelliklerinin belirlenmesiyle sağlanabilir.

Bitki genetik kaynaklarının değerlendirilmesi, ön ıslah programlarında kullanımını arttırmak, tohum üretimini sağlayarak dağıtmak gibi tüm işlemler, kullanmanın farklı şekillerini oluşturur.

Açıklamalarımız dikkate alındığında öncelikle eldeki ve ekonomik yönden önemli olan materyalde populasyon yapısı ivedilikle belirlenmelidir. Bu amaçla değişik çevre koşullarındaki bitkilerin morfolojik ve protein markörlerinin (parmak izlerinin) belirlenmesi gerekir. Morfolojik özellikler tarla koşullarında belirlenebilir ve bunlar markör olarak

kullanılmaz, ancak bu özelliklerin kombinasyonları botanik olarak çeşitlerin tanımlanmasını sağlar.

Protein markörleri (parmak izleri) ile analiz yapılması, morfolojik karakterlerin kullanılmasını tamamlayıcı niteliktedir. Protein markörleriyle analiz, populasyonlardaki değişimleri morfolojik markörlere oranla daha güvenle göstermektedir. Bu nedenle DNA markörlerine dayalı ucuz ve hızlı analiz yöntemlerinin geliştirilmesine ve kullanılmasına gereksinim vardır.

Bu yönden bakıldığında bitki ıslahında biyoteknoloji, çalışmaları hızlandırıcı yönde olumlu etkiye bulunmaktadır. Bitki genetik kaynaklarının genitör olarak kullanımında güçlü yönlerimiz Çizelge 8’de, zayıf yönlerimiz de Çizelge 9’da verilmektedir.

Biyoteknoloji, ne klasik bitki ıslahının ne de şu an bitki ıslahında kullanılan genetik kaynakların yerini doldurabilir. Bu yakın bir gelecekte de mümkün olmayacaktır. Biyoteknoloji çoğunlukla bitki ıslahı teknolojileri içinde yerini alacak ve genetik materyallerin korunma yöntemleri ve bitki türlerinin gen havuzlarını genişleterek, bitki ıslahının alanını ve doğruluğunu arttıracaktır.

İnsanlık tarihi ile eşdeğer bir geçmişe sahip olan geleneksel biyoteknoloji, son elli yılda moleküler biyoloji ve genetik alanında gerçekleşen ilerlemelerle, yepyeni bir anlam ve önem kazanmıştır. Bu nedenle modern, bilişim teknolojisi ile birlikte günümüzde insanlığın refahına en önemli katkıyı sağlaması beklenen teknolojilerin başında yer almaktadır. Modern biyoteknoloji, yenilikçiliğe açık, çok hızlı büyümesine karşın potansiyeli sınırsız ve fakat moleküler biyolojide yapılan temel bilim araştırmalarına ve alt yapısına sıkıca bağımlı bir teknolojidir.

Günümüze değin gen aktarımının uygulama alanı, fenotipin ya da gen etkisinin kolayca görülebileceği durumlarla sınırlı idi. Bu durum kantitatif karakterlerde, özellikle de çok gen tarafından kontrol edilenlerde mümkün değildir.

Moleküler teknikler genetik korumada özellikle de tohum olarak kolayca korumaya alınamayan, vejetatif yollarla çoğalan ya da recalcitrant (inatçı) tohumları olan bitkilerin korunmasında önemli bir yere sahiptir (Peacock, 1987).

Çizelge 8. Kullanımda güçlü yönlerimiz.

Güçlü Yönler	%
Lokal gen bankasında koleksiyonların mevcudiyeti	23.3
Ekonomik açıdan önemli bitki ve hayvan türlerinin bulunması	23.3
Türlerin çok farklı kullanım alanlarının mevcudiyeti	17.9
Çeşit geliştirme kapasitesi	17.8
Biyoteknolojik gelişmeler	17.8

Çizelge 9. Kullanımda zayıf yönlerimiz.

Zayıf Yönler	%
Gen bankalarındaki koleksiyonların tümüne ait tanımlama listelerinin olmayışı ve tanımlamaların yapılmasındaki eksiklik	19.2
Temel araştırma eksikliği	18.8
Kaynak yetersizliği	16.4
Türlerin ekonomik ve genetik potansiyelinin yeterince tanınmaması	14.5
Kurumlar arası eşgüdüm noksanlığı	9.5
Islahçı haklarının yasalaşmamış olması	6.1
Özel sektörün AR-GE yatırım eksikliği	5.5
Gen aktarma ve izolasyon işlerinin güçlüğü	5.3

Özel sektörün biyoteknolojiye karşı ilgisinin eksikliği	2.7
Bazı türlerde kullanıma aktarma süresinin uzunluğu	2.0

Moleküler genetiğin, genetik kaynakların doğrudan korunması ve kullanımındaki başarısı, ilişkili ya da ilişkili olmayan genotipler arasında genlerin aktarılmasını sağlamasıdır. Bu işlem, sayıları her geçen gün artan bir dizi organizmada başarı ile kullanılmakta ve daha önce bilinen hiçbir teknikle sağlanamayan kolaylık ve doğruluk derecesi ile gen aktarımları gerçekleştirilmektedir. Burada gen aktarımı, melezlemede karşılaşılan uyumsuzlıkla sınırlandırılmaz, sonuçta da bitki gen havuzlarının potansiyeli şu andaki sınırların çok ötesine kadar genişleyebilir.

Özellikle son 15 yılda kullanım alanı giderek yaygınlaşan biyoteknolojik tekniklerle bitki genetik kaynaklarının yabancı akrabalarından daha fazla yararlanılmaya başlanmıştır. Bu yönden kullanılan teknoloji olanakları,

- Bitki ıslah programlarının değişen çevre koşullarına (biyotik ve abiyotik) uygun olarak gelecekteki isteklerini karşılamak için “RFLP” ve “RAPD” gibi yeni moleküler tekniklerden yararlanılarak genetik çeşitliliğin belirlenmesi,
- Melezlemeye gereksinim kalmadan vektör aracılığı ile ya da doğrudan gen aktarma teknikleriyle yabancı türlerden gen aktarımı,
- Bitki ıslah programlarının kısaltılması,
- Yabancı gen taşıyan melezlerde hızlı ve güvenilir seleksiyon,
- Tür genotiplerinin ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi için genetik haritaların yapılması,
- Yabancı kökenli DNA parçalarının yapılarının belirlenerek (PCR teknikleri) sadece istenilen kısımların kültür türlerine aktarılmasıyla bağlılığın (linkage) kırılması ve istenmeyen gen geçişlerinin önlenmesi,
- Antisens RNA tekniği ile özellikle bazı poliploid türler arasında doğal izolasyonun kaldırılması.

olarak sıralandırılır (Özgen ve ark., 2000).

Bu tip çalışmalar; DNA izolasyonu, DNA'nın kesilmesi, PCR ve elektroforez tekniklerinin yaygın olarak kullanılmasıyla, gelecekte bitki ıslahçılarının bir numaralı yöntemi olacaktır (Day 1993). Kısacası, klasik melezleme tekniği ile farklı türlerden gen aktarmada en önemli engelleri oluşturan kısırılık, istenmeyen gen geçişleri ve geniş popülasyonda çalışma gibi sorunlar, genetik mühendisliği teknikleri ile gen aktarılmasıyla tamamen ortadan kaldırılmakta, ıslah süresinin kısaltılmasının yanında, yabancı bitki genetik kaynaklarından genitör olarak sonsuz yararlanma olanaklarına kavuşulmuş olmaktadır.

Tüm bu yöntemlerle sağlanan başarılar, özellikle transgenik bitkilerle ülkelerin geleneksel tarım ekonomilerini etkileyecek noktaya gelmiştir.

Modern biyoteknoloji bitkisel üretimde ekonomik verimlilik düzeyini yükseltirken, bilim ve teknolojide geri kalmış ülkelerde dışa bağımlılığı arttıracaktır.

Bu bağımlılığın temeli, teknoloji geliştirmekten çok, teknoloji kullanımı ve kullanılan teknolojiye materyal sağlamakla ilgilidir. Çünkü günümüzde kullanılan teknikler rutin hale gelmiştir. Bundan sonraki ilerlemeler yavaş ve geliştirilen teknolojilerin otomasyonuna yönelik olacaktır. Ancak kullanılacak materyal kaynağının yaygınlığı ve farklılığı önemini koruyacaktır.

Son yıllarda yaşanan tartışmaların başında iki konu yer almaktadır. Bunlar “genetik kaynaklara erişim” ve “canlı organizmaların ve parçalarının patentlenebilir olarak

görülmesi” dir. Günümüzdeki uluslar arası antlaşmalara göre, biyolojik çeşitlilik “insanlığın ortak mirası” olarak kabul edilmekte ve dünyanın herhangi bir yerindeki bu tür kaynaklara ulaşımın herkesin hakkı olduğu görüşü savunulmaktadır. Bu görüşün savunucusu olan gelişmiş ülkeler, gelişmekte ve az gelişmiş ülkelerin sahip olduğu doğal kaynakları çok kolaylıkla sömürmektedirler. Ülkemizde sömürülen ülkeler arasındadır. Ancak, bu kaynaklardan alınan materyalden elde edilen gen yada kısmen işlenmiş ürünler, patentle koruma altına alınarak maddi bir karşılık talep edilebilmektedir.

Günümüze kadar kabul edilen patent yaklaşımı, yalnızca bir araştırma sonucu elde edilen sanayi ürünlerinin patentle korunabileceği ve canlıların patent altına alınmasının mümkün olmadığı esasına dayanıyordu. Ancak modern biyoteknolojideki gelişmeler sonucu patent kavramının kapsamı genişletilerek , bir araştırma sonucu geliştirilen canlı ya da canlı parçalarının da patentle korunabileceği savunulmaya ve uygulanmaya başlamıştır. Bunun en canlı örneği transgenik bitkilerdir. Transgenik bitkilerde belirli özellikleri iyileştirmek için kullanılan genler, patent hakkı ödenerek kullanılmaktadır. Böyle bir geni alıp kendi çeşidinizde kullanmak istiyorsanız bunun için milyon dolarlara varan patent hakkı ödemek gerekmektedir. Bu ürünlerin tohumlarını üretmek istiyorsanız klasik ürün tohumlarına ödenen fiyattan % 25-100 daha fazla ödeme yapmak gerekmektedir. Burada, genin kaynağı önemsiz, son kullanım şekli ise çok önemlidir.

Yeni teknolojilerden yararlanarak bitkilere özellik kazandırmak sadece doğrudan gen aktarma ile sınırlı olmayıp, antisens RNA teknolojisi adı verilen çok yeni bir sistemle bitkinin protein sentezi kontrol altında tutulabilmekte, böylelikle bitkinin istenmeyen özelliğinin ortaya çıkması engellenebilmektedir (Riley, 1958).

5. BİYOTEKNOLOJİK YÖNTEMLERLE GELİŞTİRİLMİŞ (TRANSGENİK) ÇEŞİTLERİN KULLANIMININ BİTKİ GENETİK KAYNAKLARI ÜZERİNDE OLUŞTURACAĞI SORUNLAR

Bitki genetik kaynakları başta nüfus artışı olmak üzere, sanayileşme, kentleşme ve orman yangınları gibi birçok lokal fiziksel baskının tehditi altında yok olmaktadır (Şehirli ve Özgen, 1987). Ancak, asıl tehdit ekolojik dengenin bozulmasına neden olabilecek genetik değişimlerden kaynaklanmaktadır. Son yıllarda, biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinde gen klonlaması, transformasyon, bitki rejenerasyonu, vektör sistemleri, yeni gen yapılarının oluşturulması ve doğrudan gen aktarma yöntemleri gibi tekniklerde önemli gelişmelerin olması, farklı biyolojik sistemler arasında gen aktarımına olanak sağlamıştır. Özellikle bakteri ve virüs kökenli genlerin aktarılmasıyla ot öldürücülere (herbisit), hastalıklara ve zararlılara dayanıklı çeşitler geliştirilmiş; mısır, soya, patates ve pamuk gibi önemli bazı bitkilerde yeni tekniklerle gen aktarılmış (transgenik) tescilli çeşitlerin başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere Kanada ve Arjantin gibi ülkelerde yaygın olarak ekimi yapılmaktadır. Transgenik buğday çeşitlerinin de geniş alanlarda yetiştirilmesi gündemdedir.

Transgenik bitkilerin kullanımıyla oluşabilecek ekolojik denge bozulması ve buna bağlı olarak bitki genetik kaynaklarının zarar görmesinin bir çok nedeni vardır. Konu genel olarak ele alındığında, transgenik bitkiler nedeniyle tek tip çeşit ekiminin yaygınlaşması, genetik çeşitliliğin zarar görmesinin en büyük nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Konu, aktarılan genler açısından incelendiğinde ise, özellikle ot öldürücülere ve zararlılara karşı dayanıklılığı sağlayan genlerin, çevresiyle olan ilişkileri nedeniyle, bitki genetik kaynakları açısından önemli sorunlara yol açabileceği görülmektedir. Örneğin, ot öldürücülere (herbisitlere) karşı dayanıklı olarak geliştirilen transgenik bitkilerin çevrelerinde yabancı ot konumunda bulunan akraba türlere bu özelliği geçirmeleri ile, yabancı otların da dayanıklılığı artacak ve bunlarla mücadele olanaksız hale gelecektir. Ayrıca, kültür bitkilerinde ot öldürücülere karşı dayanıklılığın artması kimyasal ilaç kullanımını teşvik edecek yoğun olarak aynı ot öldürücünün kullanımı ile baskı altında tutulan yabancı otlar, genetik değişim göstererek zamanla dayanıklılık kazanabilecektir (Holt ve ark., 1993).

Zararlılara dayanıklı transgenik çeşitlerin kullanımında da aynı sorunlar söz konusudur. Örneğin, mısır, pamuk ve patatese, zararlılara karşı korumayı sağlamak amacıyla aktarılmış olan bakteriyel kökenli "Bt" genleri, ürettikleri toksinler nedeniyle, bitkileri yiyen kurt ya da böceklerin kısa sürede ölmelerine neden olmaktadır. Bu çeşitlerin geniş tarım alanlarında yoğun biçimde kullanılmaları durumunda, bu bitkiler üzerinde beslenen ancak hiçbir zararı olmayan hatta yararlı olan bir çok böcek türünün de yok olması söz konusu olacaktır. Bu genlerin doğal melezleme ile yabancı türlere geçme ve onları da zararlılara karşı dayanıklı hale getirme olasılığı ise her zaman söz konusudur. Çevresindeki dayanıklı bitkilerin toksik etkisinden kaynaklanan çevresel baskı karşısında zararlıların genetik yapılarını hızla değiştirerek dayanıklı türlere dönüşmeleri kaçınılmazdır. Öte yandan, "Bt" toksinlerinin, transgenik bitkilerin yaprakları aracılığı ile toprağa ve suya bulaşarak, canlıların besin çemberine girmesi ise sorunun bir başka boyutudur (James, 1997). Tüm bu etkenler ekolojik dengenin bozulmasına ve bitki genetik kaynaklarının zarar görmesine neden olacaktır.

Bilindiği gibi, tohumluk firmalarının geliştirdikleri transgenik bitkilerin bir kez satın alınarak yıllarca hem ürün hem de tohumluk olarak kullanılmasını engellemek

amacıyla geliştirilen ve patenti alınan bir genetik sistemle kontrol altında tutmaları söz konusudur (Crouch, 1998). Böylelikle, transgenik çeşitlerin de, her yıl yenilenmesi zorunluluğu getirilmiş olacaktır. Bu genetik kontrol sistemi ile, transgenik bitkinin tohumunda geç olgunlaşma döneminde üretilen toksik maddeler nedeniyle hücreler ölmektedir ve sonuç olarak embriyo canlılığını kaybetmektedir. Böylelikle, çimlenme yeteneği yok olan bu tohumun kullanılması ile ikinci kuşak üretim yapılması önlenmektedir.

Bu tohumluk kontrol sistemi, çevrede ekimi yapılan aynı türün klasik çeşitlerine ya da yabancı türlerine çiçektozları aracılığı ile geçebilecek, hem çeşitlerin bozulmasına hem de son derece kıymetli genetik kaynakları olan yabancı türlerin doğal yollarla çoğalmalarını engelleyerek yok olmalarına neden olabilecektir. Üreticiye satılan genetik olarak değiştirilmiş tohumluğun ikinci yıl üretimde kullanılamaması amacıyla aktarılacak olan bu gen sisteminin harekete geçirilebilmesi için, tohumluğun satılmadan önce "tetracycline" antibiyotiği ile muamele edilmesi zorunluluğu; buğday ve pamuk gibi bitkilerin ekim alanları göz önüne alındığında, büyük miktarlarda antibiyotiğin doğaya verilmesine neden olacaktır. Bu durumda, topraktaki bazı bakteriler ölecek, bazıları ise zamanla antibiyotiğe karşı dayanıklı hale gelecektir. Her yıl toprakta biriken bu antibiyotik nedeniyle mikroorganizma dengesinin bozulması, önemli ekolojik denge sorunlarını ortaya çıkaracak ve mikroorganizmalarla yakın ilişkisi bulunan bitkilerin zarar görmesi kaçınılmaz olacaktır (Özgen ve ark. 2000).

Sonuç olarak; gerek genetik olarak değiştirilmiş bitkilerin bakteriyel kökenli yeni genlerinin, gerekse kısa sürede uygulamaya aktarılması beklenen ikinci kuşak üretimi engelleyici genlerin çevredeki diğer çeşitlere ya da yabancı türlere geçişlerini önlemek mümkün görülmemektedir. Bu nedenlerle, insan ve çevre sağlığı açısından gelecekteki sonuçları tam olarak bilinmeyen bakteri ve virüs kökenli genleri taşıyan transgenik bitkilerin, çok yıllık sonuçları alınmadan ekimi yapılmamalı, yeni teknolojilerden yararlanılarak çeşit geliştirme çalışmalarında bitkisel kökenli genlere ağırlık verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., C. O. Sabancı and A. S. Cinsoy. 1998. Ecogeography and distribution of wild legumes in Turkey. In: International Symposium on *In situ* Conservation of Plant Genetic Diversity. N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster and W. T. Adams (Eds.). Central Research Institute for Field Crops. 113-122.
- Anonim, 2003. Ülkesel Genetik Kaynaklar Araştırma ve Geliştirme Projesi, Çalıştay Raporu. Haziran, Menemen / İzmir.
- Anonymous, 1989. The Turkish Forestry. General Directorate of Forestry. Publication 30/673, Ankara.
- Arnold, M. H. 1978. The end Results: Breeding Improved Crop Varieties. In: Conservation of Plant genetic resources (ad. J. G. Hawkes). Univ. of Aston in Birmingham, pp.46-54.
- Crouch, M.L., 1998. How The Terminator Terminates: An Explanation for The Non-Scientist of a Remarkable Patent for Killing Second Generation Seeds of Crop Plants, an Occasional Paper of The Edmonds Institute, 1998.
- Day, P. 1993. Integrating Plant Breeding and Molecular Biology: Accomplishments and Future Promise. In Proc. of The Int. Crop Sci. Cong. Ames, USA. Crop Sci. Soc. of America, pp. 517-523.
- Davis, P. H. 1965-1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands. V 1-9. Edinburgh Univ. Press. Edinburgh U. K.
- Davis, P. H., R. R. Mill and K. Tan. 1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. V 10. 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.
- Diamond, J. 1997. Location, Location, Location: The First Farmers. Science, 278: 1243-1244.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). TTKD ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Barışcan Matbaası, Ankara.
- Fitzgerald, J. P. 1989. Plant Germplasm-An Essential Resource in Our Future. Scientific Management of Germplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement. (Eds. A. T. Stalker and C. Chapman). IBPGR Training Courses: Lecture Series. 2. 3-6.
- Frankel, O. H. and Bennet, E. 1970. Genetic Resources in Plants. Their Exploitation and Conservation. IBP Handbook No: 11. Oxford University Press.

- Frankel, O. H. 1973. Survey of Crop Genetic Resources in Their Centres of Diversity. First report. FAO / IBP, Rome.
- Frankel, O. H. and Hawkes, J. G. 1975. Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow. International Biological Programme 2. Cambridge University Press.
- Gökgöl, M. 1935. Türkiye'nin Buğdayları. Tom I. İstanbul.
- Gökgöl, M. 1939. Türkiye'nin Buğdayları. Tom II. İstanbul.
- Gökgöl, M. Ve Taşan, R. 1978. Yeşilköy Zirai Araştırma Enstitüsü'nün (Marmara-Trakya Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü) 50 Yılı, 1926-1976. İstanbul.
- Güvenç, İ. ve Kaya, Y. 1996. Erzurum'da Sebze Olarak Değerlendirilen Yöresel Bazı Bitkiler. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (3): 369-374.
- Harlan, J. R. 1995. The Living Fields: Our Agricultural Heritage. Cambridge Univ. Press. Cambridge. U. K.
- Heun, M., R. Schafer-Pregl, D. Klawan, R. Castagna, M. Accerbi, B. Borghi and F. Salamini. 1997. Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. Science, 278: 1321-1314.
- Holt, J.S., Powles, S.B. and J.A.M. Holtum. 1993. Mechanisms and Agronomic Aspects of Herbicide Resistance. An. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 44:203-229.
- James, R.R. 1997. Utilizing a Social Ethic Toward The Environment In Assessing Genetically Engineered Insect Resistance in Trees. Agric. And Hum, 14: 237-249.
- Karagöz, A. 1998. *In situ* Conservation of Plant Genetic Resources in Ceylanpınar State Farm. in: International Symposium on *In situ* Conservation of Plant Genetic Diversity. Eds. N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster and W. T. Adams. Central Research Inst. for Field Crops. 87-91.
- Kaya, Z., Kü n, E. and Güner, A. 1997. National Plan for *In situ* Conservation of Genetic Diversity in Turkey. Submitted to the Republic of Turkey. Ministry of Environment, Ankara, 125 p.
- Kaya, Z. 1998. Current Status of Forest Genetic Resources in Turkey. In: International Symposium on In situ Conservation of Plant genetic Diversity. Eds: N. Zencirci, Z. Kaya. Y. Anikster and W. T. Adams. Central Research Institute for Field Crops. 17-31.
- Lev-Yadun, A., A. Gopher and S. Abbo. 2000. The Cradle of Agriculture. Science. 288; 1602-1603.
- Nesbit, M. and Samuel, L. 1998. Wheat Domestication, Archeobotanical Evidence. Science. 279: 1433.

- Özgen, M., Adak, S., Söylemezoğlu, G, ve Ulukan, H., 2000. Bitki genetik kaynaklarının Korunma ve Kullanımında Yeni Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara, s. 259-284.
- Öztürk, M. ve Özçelik, H. 1991. Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri, s: 196.
- Peacock, J. W. 1987. "Molecular Biology and Genetic Resources". In: The Use of Plant Genetic Resources. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Riley, R. 1958. Chromosome Pairing and Haploids in Wheat. in Proc. X. Int. Cong. Genet., 2: 234-235.
- Şehirali, S. ve Özgen, M. 1987. Bitki genetik kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.
- Tan, A. 1998. Current Status of Plant Genetic Resources Conservation in Turkey. In: International Symposium on *In situ* Conservation of Plant genetic Diversity. N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster and W. T. Adams (Eds.). Central Research Institute for Field Crops. 5-16.
- Tatlı, A. 1998. Erzurum Bölgesinin Yaygın Çayır Mer'a Bitkileri. s: 75.
- Vavilov, N. 1994. Origin and Geography of Cultivated Crops. Cambridge Univ. Press. U. K.
- Vural, M. 2003. Türkiye'nin tehlike altındaki bitkileri. FAO/BM Tematik Grubu, Türkiye'de Biyolojik Çeşitlilik ve Organik Tarım Çalıştay Raporu, 15-16 nisan 2003. D168-183.
- Wilkes, G. 1983. Current Status of Crop Plant germplasm. Critical Reviews in Plant Sciences, 1, 2: 133-181.