

TARIM VE ÇEVRE

Türker Altan¹, Rıza Kanber²,
Hüseyin Özbek³, Erdal Şekeroğlu⁴

ÖZET

Doğal ekosistemler dinamik bir yapı içerisinde kendilerine özgü ve süreklilik gösteren bir denge içerisinde işlevlerini sürdürürler. Bunun temel nedeni çok zengin tür çeşitliliği içerisinde kaynakları tüketme yerine türlerini geleceğe aktarmak için kaynakları paylaşmak yatar. Bizde olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerde ise pazar ekonomisine yönelik çabalar içerisinde tarımsal etkinlikler çıkarıcı nedenlerle kaynakların düşünülmeden sömürülmesine yöneliktir. Çevre dostu, sürdürülebilir bir tarımın gerçekleştirilebilmesi için öncelikli olarak ülke gerçeklerine yönelik politikalar üretilmelidir.

1. GİRİŞ Ç.U. Ziraat Fakültesi

Çiftleşmek için bağırsan kurbağaların sesleri, ormanlardaki potasyum döngüsü, doğal ayıklanma ve mutasyon arasındaki genetik denge, lentik canlıların enerji bütçesi, bitkilerdeki tozlaşma sistemleri, av-avcı ilişkileri; tüm bunlar ekolojinin birer parçası olup içinde buldukları çevrede etkileşimli olarak yaşarlar. Farklı organizmalar aynı bölgede yaşasa bile her birisinin çevresi farklı fiziksel parametrelerden ve biyolojik etkileşimlerden oluşur. Örneğin bir meşe ağacı ve onun üzerindeki sincap, aynı arazi parçasını paylaşmalarına, aynı güneşte banyo yapmalarına ve aynı yağmur altında ıslanmalarına karşın oldukça farklı çevreye iyedirler. Meşenin gelişip serpilmesinde toprak büyük ölçüde etkili olurken, sincabın yaşamı onunla beslenen alıcı kuşların baskısı ile yönlenebilir. Oldukça dinamik bir yapı sergilemesine karşın, çevre kendi içerisindeki canlı ve cansız bileşenlerinin etkileşimli bir dengesine sahiptir. Bu denge ancak iki nedenle bozulabilir; doğal afetler ve insan.

1) Prof.Dr., Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Peyzaj Bölümü, Adana
2) Prof.Dr., Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana
3) Prof.Dr., Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Adana
4) Prof.Dr., Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

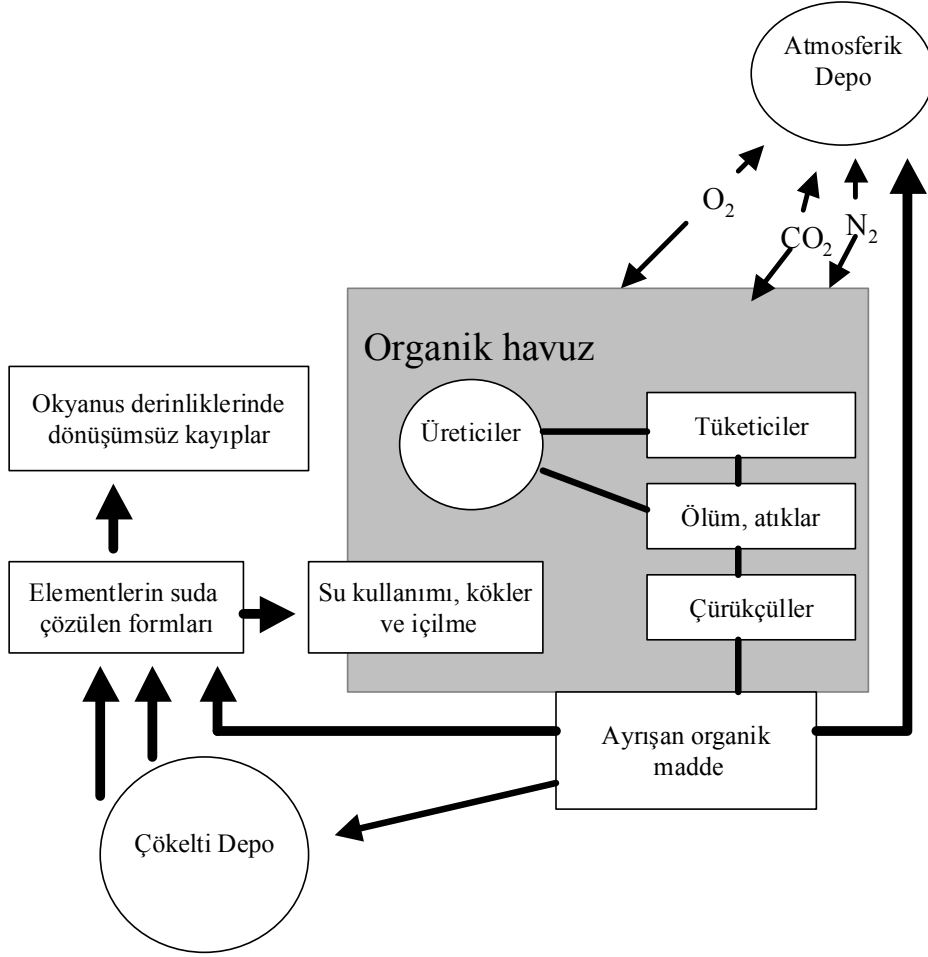
2. ÇEVRE

Biyosfer. Biyosfer en büyük biyolojik birim olup yaşam için gerekli tüm sistemlerin bir bütün olarak değerlendirilmesini sağlar. Küresel yapısı gereği, içerdiği tüm etkileşimler nedeniyle dünyanın bir bölgesindeki çevrede meydana gelen fiziksel ve biyolojik değişimler, bir başka bölgesini de etkileyebilir. İki temel güç biyosferi oluşturur: (1) canlı ve cansız bileşenlerdeki materyalin (örn. hidrojen, oksijen, karbon, nitrojen, fosfor, kükürt, potasyum, magnezyum, kalsiyum, ve iz elementler) biyosfer içerisinde döngüsü, dönüştürülmesi ve taşınması ki bunlar organizmanın yapısını oluşturur, ve (2) biyosferdeki organizmaların etkinliklerine güç sağlayan enerjinin (temel olarak güneşten) tutulup dağıtılması. Bu iki işlemin gereği gibi çalışmaması, yeryüzündeki yaşamın kısa sürede sona ereceği anlamını taşır (Flint ve van den Bosch, 1983).

Birçok canlının büyümeleri ve yaşamlarını sürdürebilmeleri için yaklaşık 30 zorunlu element vardır ki bunlar belirli yollardan sağlanır: (1) yeryüzünde bulunan çökelti depolarındaki su çözeltilerinden kökler veya içme yoluyla; (2) atmosferik depodakileri solumayla veya genel olarak diğer canlılar veya atıklarıyla beslenerek (Şekil 1).

Topluluklar ve ekosistem. Biyosfer içerisinde birbirlerine bağımlı ve bir etkileşim içerisinde bulunan bitki, hayvan ve mikroorganizma popülasyonları aynı çevreyi paylaşır ve oradaki enerji ve materyal döngüsünü sağlayan oldukça güçlü bir trofik yapı oluştururlar. Topluluk adı verilen bu gruplar çok değişik biçimlerde görülebilirler. Ormanda, bataklıkta, durgun veya akarsularda, çürüyen bir ağaç gövdesi altında yaşayan tüm canlıları içeren birer topluluktur. Organizmalar arasındaki biyolojik ve ekolojik ilişkileri daha sağlıklı izlemek ve değerlendirmek için insanoğlu tarafından geliştirilmiş bir kavram olması nedeniyle topluluklara kesin bir ölçü koymak doğru değildir. Orman içerisindeki küçük bir gölün içerisinde veya çevresinde yaşayan canlılar bile orman topluluğundan farklı bir topluluk olarak değerlendirilebilir. Ekosistem ise topluluk ve onu destekleyen cansız birimler sistemidir. Örneğin bir orman ekosistemi barındırdığı canlılardan oluşan topluluklarla peyzajı içerisindeki toprak, su, hava ve diğer fiziksel bileşenlerinden oluşur. Ekosistemler doruk noktasına ardaşık gelişmelerden geçerek uğraşır. Toprak altından yüzeye çıkan bir kaya ilkin hiç bir yaşam emaresi göstermez. Oraya ilk ulaşan rüzgar ve yağmurla taşınan likenler olur. Liken kayayı parçalamaya koyulurlar. Uzun süreç içerisinde liken popülasyonları ve atıkları kaya çevresinde az da olsa organik bir birikim yaratırlar. Parçalan kaya parçacıkları ve bu organik madde daha yüksek bitkilerin tutunup yaşayabileceği bir ortam yaratır. Yeni gelenler rüzgarın yada kuşların taşıdığı karayosunlarının sporları yada otların tohumlarıdır. Her gelen grup zamanla organik madde birikimini artırır; su tutma yeteneği ve besleme özelliği gittikçe gelişir. Daha sonra çalimsı bitkiler derken ağaçlar büyümeye başlar. Oluşan bu koruyucu ve besle-

yici bir ortama yaban hayatı göç etmeye başlar böylece tüm bileşenleri ile kalıcı bir orman topluluğu oluşmaya başlar.



Şekil 1. Biyolojik ve kimyasal döngüler: biyosferin canlı ve cansız bileşenleri tarafından alınan ve bırakılan materyallerin akış yolları (Flint ve van den Bosch, 1983)

Ekosistemin canlı ve cansız bileşenlerindeki yapısallaşmayı gösteren bu ardaşık gelişme belirli eğilimler gösterir (Whittaker, 1975).

1. Organik madde yığılımı kayaçların sürekli yıpranması sonucu toprakta ileriye doğru bir gelişme vardır. Organik madde içeriği ve toprak derinliği artar. Toprak tabakalarındaki farklılaşma bunun göstergesidir

2. Zamanla bitki toplulukları daha uzun boylu olur ve kitlesi artar; daha çok farklılaşma gösterir. Hayvan toplulukları da büyür ve çeşitlilik artar.

3. Organizmalar tarafından kullanılabilir organik besinlerin niteliği artar. Topluluk geliştikçe bu besinlerin büyük bir bölümü canlı dokularda tutulur.

4. Bitkiler büyük bitkilerin çoğalması ve uzun yaşamaları nedeni ile birim alandaki organik materyalin üretimi artar.

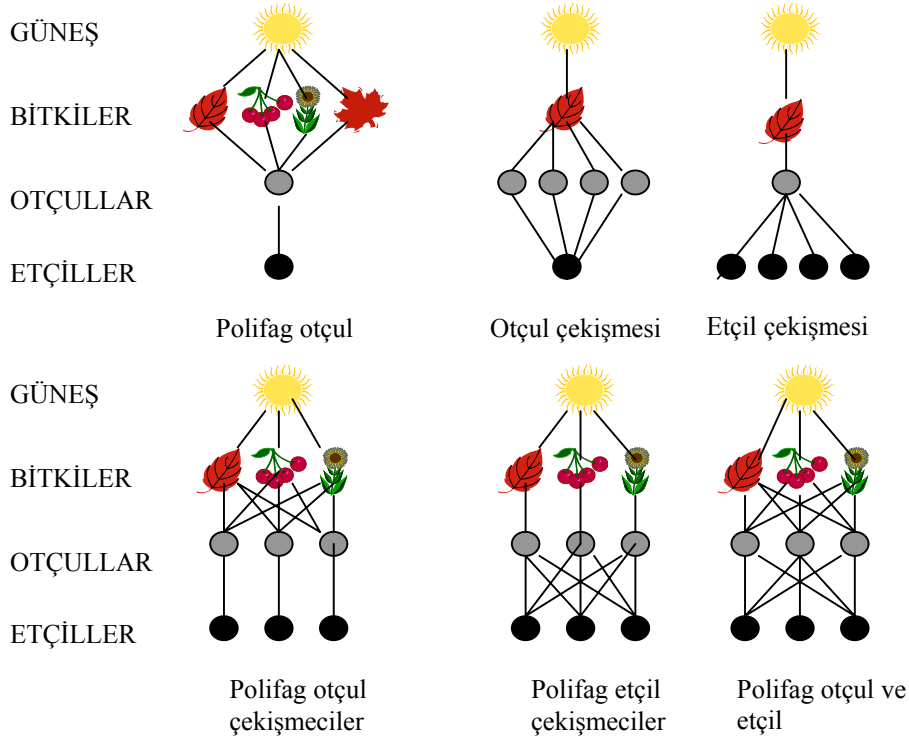
5. Ekosistemdeki canlı bileşenler büyüyüp daha yoğunlaşınca ekosistemin geleceği doğrultusunda fiziksel çevreyi etkilemeye başlar.

6. Başlangıçtaki fakir tür sayısı aradaşık gelişme ilerledikçe zenginleşir.

7. Ardaşık gelişme süreci içerisinde sisteme canlılar sürekli olarak gelip giderler. Gelişme sonlarında bu akış hızı özellikle bitkilerde daha büyük ve daha uzun yaşanların küçük ve kısa ömürlü bitkilerin yerini alması nedeniyle yavaşlar.

8. Tür sayısındaki artış ve bu türlerin davranışlarındaki çeşitlilikler oldukça karmaşık bir besin ağı oluşturarak ekosistemin daha dengeli duruma gelmesini sağlar. Son dönemlerde besin zinciri içerisindeki bir kaç halkanın eksilmesi, ekosistemi erken dönemlere göre çok daha az etkiler.

Şekil 2 de görüldüğü gibi besin zincirinin ilk halkasında bitkiler yani kendileri için gerekli besini oluşturabilen üreticiler yer alır. Bunlar cansız kaynaklardaki enerjiyi organik moleküllere dönüştürürler. Diğer tüm organizmalar, otçullar ve etçiller diğer bir deyişle tüketiciler bir basamaktan diğerine tamamen bitkiler tarafından oluşturulan enerji açısından zengin organik moleküllere bağımlıdır. Besin zincirinin her basamağındaki tür sayısının çokluğu ve tüketicilerin beslenmede polifag özellik göstermeleri ekosistemin dayanıklılığını artırır. Daha öncede belirtildiği gibi bu basamaklardan bazı türlerin eksilmesi enerji akışının kesilmesine neden olamaz. Oysa ki her basamakta yalnızca bir tür bulunan sistemlerde zincirin bir halkasının kopması, enerjinin bir üst basamaklara aktarılmasına engel olur. Monokültür tarım yapılan alanlarda görülen hastalık ve zararlı epidemilerinin başlıca nedenlerinden birisi yapay olarak oluşturulmuş olan bu trofik ilişkinin zayıflığıdır. Doğal ekosistemlerde her basamaktaki tür sayısının zenginliği, aynı basamaktaki türler arası çekişme ve bir üst basamaktakilerin alt basamak üzerinde uyguladığı beslenme baskısı, tüm türlerin popülasyon yoğunluklarının belirli bir düzeyde kalmasını sağlayarak hiçbirisinin aşırı çoğalmasına izin vermez.



Şekil 2. Trofik ilişkiler içerisinde bazı besin ağı örnekleri.

3. TARIM

Tarımsal gelişme. Sadece doğal ekosistemler oluşan bir çevre içerisinde insan, ancak avcı ve biriktirici kültür düzeyinde varlığını sürdürebilir. Böyle bir çevrede bile besin zinciri içerisinde kendisi ile aynı halkada olan diğer hayvanlar ile çekişme durumundadır. Gerçektenden de bitki ve hayvan yetiştirmeye geçildikten sonra insanların doğal ekosistemlere bağımlılığı azalmaya başlamıştır. İlk tarımın başladığından günümüze değin gelişmelere bakıldığında Avrupa'da endüstri devrimi, ülkemizde ise 50'li yılların başlarına değin tarımın doğanın bir parçası, ona zenginlik ve çeşitlilik katan, bir faaliyet biçimi olduğu görülür. İnsan doğa içinde onunla bütünleşmiş olarak yaşamış, kuşaklarca kazanılan deneyimler aynı işi yapan gençlere aktararak doğa ile uyumlu bir yaşam biçimi geliştirilmiştir. Dünyada tarım kültürünün başladığı merkezlerden birisi ve en önemlisi

olan Anadolu ve diğer eski kültürler incelendiğinde (Akdeniz Orta Asya, İnkaya veya Uzakdoğu) incelendiğinde doğayı koruyucu bir yararlanma biçimini görmekteyiz. Akdenizin seki ve teras kültürleri, göçerlerin hayvancılık ve mera kültürü, Uzakdoğu'nun çok katlı üretim biçimi gibi (Altan, 1998). Bu doğa ile kullanıcılar arasındaki dengeli ilişki toplumun "Kendine Yeterli" üretimden "Pazar İçin Üretim"e geçmesi ile bozulmaya başlamıştır. Endüstri devriminin etkilerinin geç ulaştığı ülkemizde pazar ekonomisine geçiş dönemi ikinci dünya savaşı sonrasına rastlar. Özellikle 1948 ertesi Marshall yardımı tarımda makineleşmeyi, bu arada traktör kullanımını özendirir. Ulaşım sistemindeki alt yapının da iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılması iç pazarı güçlendirmeğe başlar. Tarımın modernleştirilmesi için mekanizasyonun ve modern tarım girdilerinin artırılması kısa süre içinde etkin bir "Pazar İçin Üretim" yaratır (Toprak, 1988).

O zamana değin doğa içinde ona özen göstererek, onun bir ögesi olarak yaşayan tarımcı bu ani değişim ile kendini yeni bir teknik ve sosyal yapı içinde bulur. Politik güçlerle işbirliği yapabilen ve modernleşme programından yüksek pay alan kesim, işlemeli tarım alanlarını genişleterek, o zamana değin dengeli bir yapı gösteren doğal ve sosyal yaşamın tersine dönmesine neden olur.

4. TARIM-ÇEVRE İLİŞKİLERİ

Doğal ekosistemler gibi insanoğlunun yönlendirdiği tarımsal üretim alanları da birer ekosistemdir. Her ikisinde enerji yakalayan ve serbest bırakan bir trofik yapıya ve materyal döngüsüne sahiptir. Ancak insanoğlu kendi yararlarını arttırma doğrultusunda ekosistemi yönlendirdiği için bu sistemlere giren ve çıkan enerji ile materyal miktarı doğal ekosistemlere göre çok daha fazladır. Örneğin tarımsal ekosistemlere dışardan gelenler aşağıdakilerden oluşabilir.

1. Gübre, tarımsal savaş ilaçları ve diğer tarımsal kimyasallar (hormon vb)
2. Tohum, fide ve fidanlar
3. Fosil enerjisi (akaryakıt), iş gücü ve dışardan diğer enerjiler
4. Su (sulu tarımda)

Üretici hasat ettiği ürüne ek olarak istenilmeyen materyali de oradan uzaklaştırdığı için tarımsal ekosistemleri terk eden materyal ve enerjide çok fazladır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Hasat edilen ürün
2. Yabancı otlar
3. Budanan bitki parçaları
4. Seyreltme nedeni ile fideler

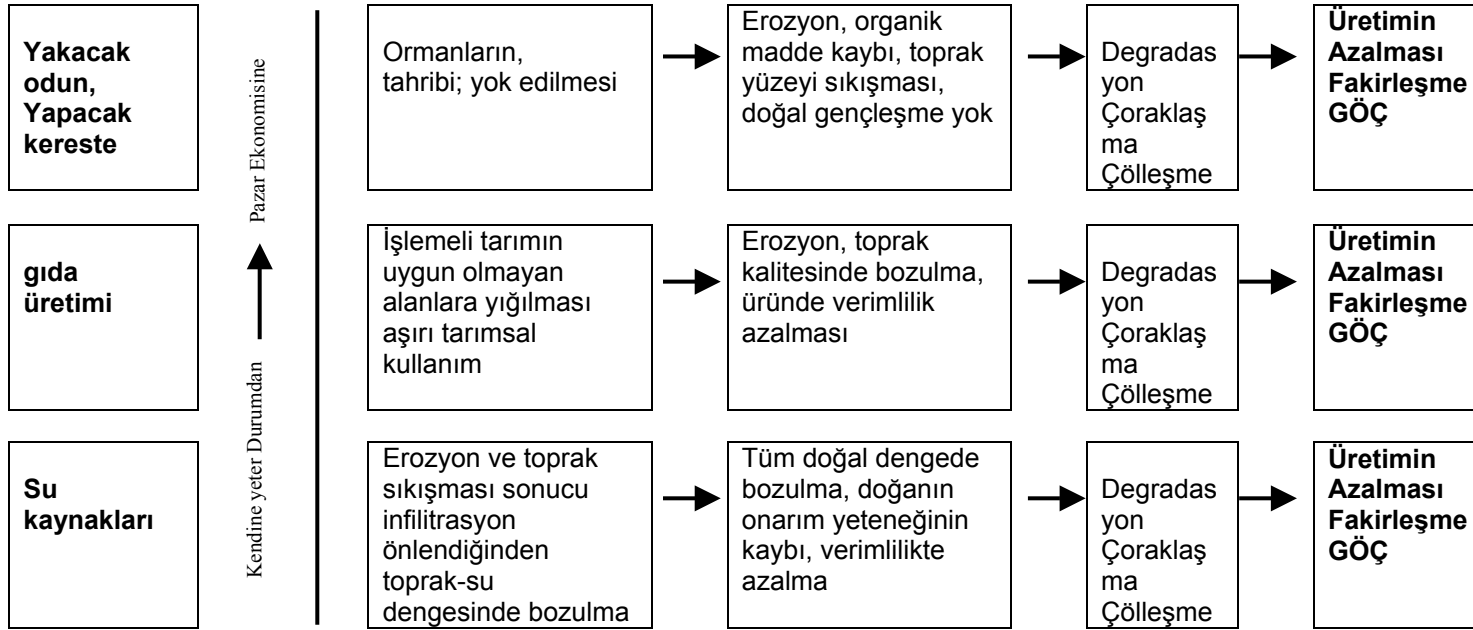
5. Besin maddeleri (sulama suyu ile yıkanarak)

Doğal sistemlerle karşılaştırıldığında tarımsal ekosistemlerin tüm basamaklarında çeşitlilik azalır. Verim arttırma, bazı zararlılara karşı dayanıklılık gibi genetik çalışmalar sonucu bir çok tarımsal bitki türünün genetik zenginliği büyük ölçüde zayıflamıştır. Monokültür tarımın yaygınlaşması nedeni ile bu alanlardaki tür zenginliği kaybolmuş, buna bağlı olarak bu alanlardaki besin zincirinin diğer basamaklarında yaşayan türlerde neredeyse yok olmuştur.

Bu kendine yeterli sistemden pazar için üretime yönelik sürekli şeklinin yapısal değişikliği Şekil 3 te verilmiştir.

Artan nüfus beslenmesine yönelik "yeşil devrim" sıçramasında, verim artışını sınırlayan en önemli etkenlerden su eksikliği veya su stresini giderme yöntemleri, ilkel tekniklerden gelişmişliğe doğru çok hızlı bir atılım göstermiş, ve sulama, yüksek girdili tarımsal yöntemler içerisinde çok özel bir öneme sahip olmuştur. Genel olarak aşırı su kullanmadan kaynaklanan düşük sulama randımanlarına bağlanmasına karşın (Kanber ve ark., 1995), Sulu tarımın bulunduğu doğal çevre üzerine etkileri çok sayıda araştırmacı tarafından irdelenmiştir (Hornsby, 1990). Sulu tarımın çevresel etkileri, genel olarak, aşağıdaki gibi özetlenebilir (Pereira, 1995).

- Toprak tuzlulaşması: Özellikle tuzlu suyun uygulandığı veya aşırı sulama yapılan koşullarda tuzlu bir taban suyu katmanı meydana gelir, anılan katman yükselerek toprağın tuzlulaşmasına neden olur.
- Eriyiklerin taşınmasını sağlayan aşırı su uygulanması ve tarımsal üretimde çok fazla kimyasal kullanılması ile ilişkili olarak yeraltı suyuna nitrat ve pestisitlerin bulaşması.
- Sulama sırasında tarlayı terk eden kuyruk suları ile hareket eden agro-kimyasalların yüzey sularına bulaşması.
- Yüzey sulama sistemlerinde yüzey akışı ve yağmurlama ile ıslatılan alanlarda aşırı yüzey akışlarından dolayı toprak aşınımı ve taşınımı.
- Su kaynaklarının korunamaması yüzünden çiftlik sularının veya hareketli kaynakların aşırı kullanılması.
- Uygun olmayan arazi düzeltmesi (tesviye), yüzey akışları ve yağmurlama yöntemi yüzünden toprak yapısının bozulması ve toprak profilinin hasar görmesi ile ilgili olarak arazinin çökmesi.
- Aşırı su kullanma (çeltik tarımı) ve gereğinden fazla agro-kimyasal uygulanması nedeniyle toprağın kimyasal özelliğinin değişmesi. Bunlardan önemli kimi etkileşimler, aşağıda örnekler verilerek, irdelenmiştir.



Şekil 3. Geri bırakılmış ve/veya gelişmekte olan ülkelerde kırsal kesimde doğal kaynakların tahribi ve sonuçları (Altan, 1998).

Sulama-tuzluluk ilişkileri. Sulamayla toprak-su ve bitki arasında olumlu bir dengenin yaratılması temel amaçtır. Bu nedenle sulama, bitki gelişmesi için yeterli nem koşulunu sağlayan bir işlem olarak da tanımlanır. Eğer, toprakta gereğinden fazla nem varsa sulama ile ürün miktarında bir azalma ve daha önemlisi, toprakta tuzluluk, alkalilik ve taban suyu gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Taban suyu, toprakta geçirimsiz bir katman üzerinde bulunan ve bulunduğu düzeyin altındaki toprak katlarını sürekli doygun halde tuttuğu için bitkilere zararlı olan su katmanı diye tanımlanır (Tekinel ve Kanber, 1987). Örneğin, 1950'li yıllarda sulamaya açılmış olan Aşağı Seyhan Ovası'nda gerek üreticinin bilinçsiz sulama yapması, gerekse mevcut drenaj sisteminin yeteri ölçüde etkin çalışmaması yüzünden, yüksek taban suyu içeren alanlar artmıştır. Örnek olması bakımından verilen Çizelge 1' den görüldüğü gibi, 1979-1982 arası dönemde Aşağı Seyhan Sulama Projesi'nde taban suyunun 0 ile 1 metre arasında olduğu araziler toplamı, tüm proje alanının % 51.7 ile % 59.0' unu kapsar duruma gelmiştir (Tekinel, 1992).

Çizelge 1. Taban Suyu Derinlikleri ve Alan İlişkisi (Tekinel ve Kanber, 1987)

Yıllar	Alan	Taban Suyu Derinliği (m)									
		0-1 -	1-2	2-3	3-4	>4	0-1	1-2	2-3	3-4	>4
		Kritik Maksimum					Kritik Maksimum				
1979-80	%	51.7	44.6	3.05	0.65	-	1.2	40.6	48.45	8.9	0.85
	1000 ha	44.3	41.8	2.2	0.4	-	0.8	37.2	43.5	6.6	0.6
1981-82	%	59.0	37.2	2.65	0.6	0.55	0.8	4.1	44.3	13.6	0.5
	1000 ha	54.0	37.1	2.12	0.45	0.55	0.67	37.43	44.27	11.22	0.55

En iyi nitelikteki sulama suyu bile tuz getireceğinden, su bitki tarafından kullanılırken ve buharlaşırken tuz kalıntıları, bitki kök bölgesinde birikir. Bitki istemini geçen yağmur ve sulamanın her ikisi de tuz kalıntılarını profil içerisinde daha derinlere yıkar ve böylece kalıntılar bu yolla yeraltı sularına geçerler. Toprağın kök bölgesinde biriken tuzlar, nitelikleri ve konsantrasyonlarına bağlı olarak bitki ve toprağı olumlu veya olumsuz (çoğu kez) yönde etkilerler.

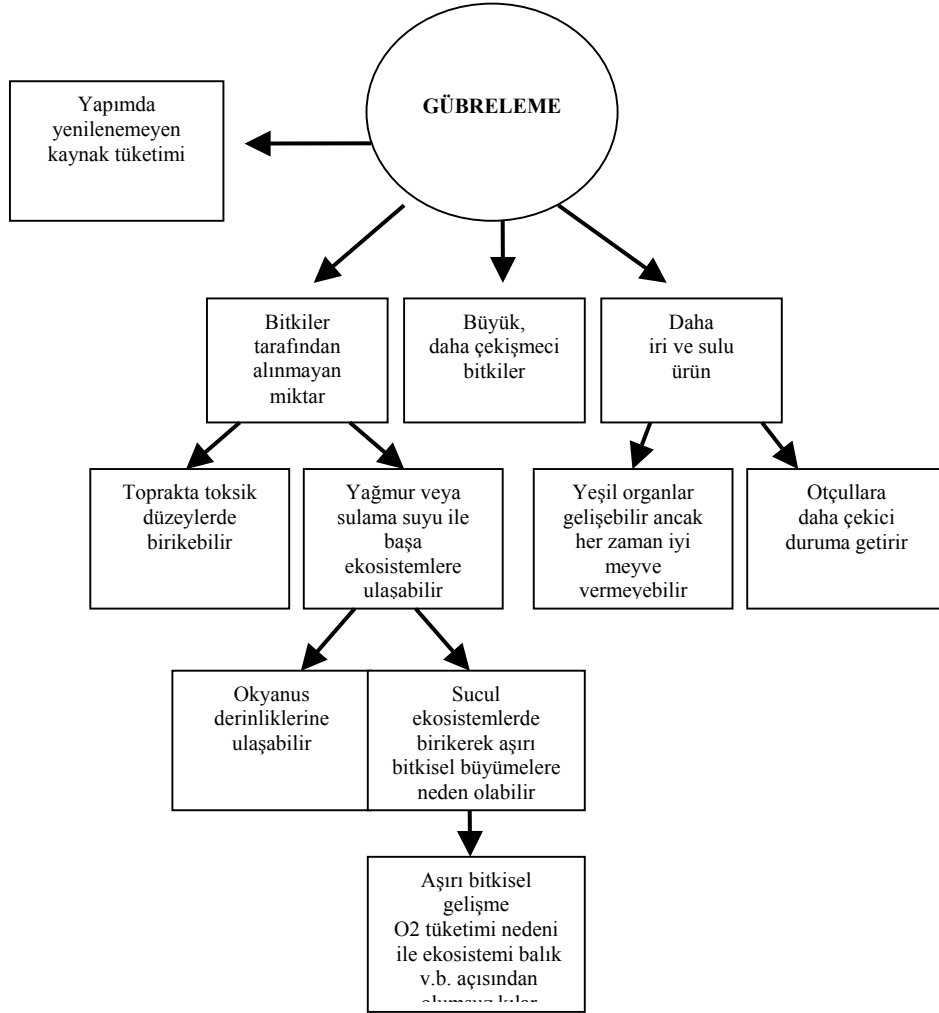
Sulama-Toprak Aşınımı İlişkileri. Yanlış planlanmış ve kötü yönetilen yüzey sulama yöntemleri, önemli miktarda toprak kaybına da neden olmaktadır. Zaten, Türkiye'de toprak aşınımının önemli bölümü, ülkenin yüksek kesimlerinde değil, sulanır koşullardaki aluviyal ovalarda meydana gelmektedir. Ülke-mizde değinilen konuda oldukça ayrıntılı bir çalışma yapan Önder (1994), suyun sürekli verildiği ve yüksek debilerin kullanıldığı yöntemlerde önemli toprak kayıplarının meydana geldiğini sergilemiştir. Benzer sonuçlar Öylü (1997) tarafından Harran Ovası için verilmiştir.

Sulu Tarımda Kirleticiler. Bazı tarım toprakları, özellikle alluvial depozitler önemli miktarlarda As, B, Cd, Se, Zn, vd gibi iz elementleri veya sağlığa potansiyel zararı olan ağır metaller içerirler. Sulama sırasında bu elementler, yer altı sularında veya yüzey su kaynaklarında bulunabilmektedirler. Sulu tarım alanlarında ortaya çıkan bu olumsuzlukları arttırmaya neden olabilir. Sulanır alanlarda toprak profilinde özellikle N ve P gibi besin elementleri aşırı miktarlarda bulunduğu, yüzey sularına karışarak, değinilen kaynaklarda yaşayan canlıların vücutlarında depolanabilirler. Özellikle ölü balık gövdelerinde N ve P artıklarının bulunması, yer altı su kaynaklarında nitrat birikmesi halkın sağlığını tehdit edebilir (Kırda, 1995). Böyle alanlardan meydana gelen drenaj ve yüzey akış suları, nehirlere karışarak su niteliğini bozar ve bu suyun sulamada kullanıldığı yörelerde bitki çeşitleri sınırlanabilir; uzun dönemde üreticiler, önemli verim azalışları ile karşı karşıya kalabilirler.

Su niteliği giderek artan bir sorun niteliğindedir. Yüzey su kaynakları her yıl önemli ölçüde kirlenirler. Sulamadan dönen akışlardaki pestisitler, hem yönetsel hem de sağlık sorunları meydana getirirler (Hornsby, 1990). İçme sularında pestisitlerin bulunması, ciddi bir halk sağlığı problemine neden olabilir. Çok aşırı durumlarda, pestisit kalıntılarının yüzey su kaynaklarında bulunması, balık ölümlerine neden olabilir veya besin zincirinde birikerek su canlıları üzerinde ciddi zararlanmalar yapabileceği gibi bunlarla beslenen kuşlarla çok farklı bölgelerdeki ekosistemlere taşınabilirler. Sulama suları ayrıca insan ve hayvanlara patojen etkisi olan bir çok mikro-organizmayı taşıyabilirler. Özellikle kaynak, kentsel ve endüstriyel kullanımınla ilgili atık sularla karışmış yüzey sularından alınıyorsa sorun çok daha geniş boyutlara ulaşabilir.

Gübrelemeyi salt verimi arttırmaya yönelik bir işlem olarak görmenin ne kadar yanlış olabileceği ve uygulama sonuçlarının nerelere ulaşabileceği Şekil 4 te verilmiştir

İkinci Dünya Savaşı'nın hemen arkasından DDT ve BHC gibi sentetik-organik tarımsal savaş ilaçlarının büyük başarısı bitki koruma alanında yeni bir dönem başlattı. Bu iki ilacın hemen arkasından yüzlerce tarımsal savaş ilacı geliştirilerek tarımda zararlı ve hastalıklara karşı uygulanmaya başlandı. Örneğin Amerika Birleşik Devletlerinde ruhsatlı ilaç sayısı 1936 yılında 30 iken, bu sayı 1971 yılında 900 den fazlaya ulaştı, buna bağlı olarakta üretilen ilaç miktarı yaklaşık 50 bin tondan 1971 de 1,100,000 tona ulaştı (Metcalf ve Luckman, 1975). Bu aşırı ilaç kullanımı çevre üzerindeki baskılarını arttırırken, hedef alınan zararlıların ilaçlara dayanıklılık geliştirmesine, ve tarımsal savaş yaklaşımının salt kimyasal yöntemlere dayalı olması dünyanın bir çok bölgesinde pamuk alanlarında yıkımlara neden oldu. Tarımsal savaş ilaçlarının olumsuzluklarının ortaya çıkması sonucu yeni arayışlar aranmaya başladı. Bitki korumadaki bu gelişmeler ışığında, bir çok kültür bitkisine de uyarlanabilir bitki koruma gelişmeleri, pamuk üretimi için beş sınıf altında toplandı (Smith, 1969).



Şekil 4. Gübreleme uygulamalarının ekosistem üzerine olası etkileri.

Kendine yeterli dönem. Kuru da üretim, düşük verim, elde edilen ürün yerel olarak tüketilir. Bitki koruma doğal sınırlar içerisinde, ilaç uygulaması yok denecek kadar az.

Gelişme dönemi. Yeni üretim alanları, yeni çeşitler ve yeni pazarlar nedeni ile artan ürünü koruma için bitki koruma programlarının geliştirilmesi. Üreticilerin sentetik pestisitlerin büyük başarılarını görmeleri üzerine yalnızca kimyasallara

dayalı koruma uygulamaları. Zararının varlığına bakılmaksızın takvimsel uygulamalar. Başlangıçta başarılı, birim alandan maksimum ürün elde edilen bir dönem.

Kriz dönemi. Gelişme döneminin başarıları azalmaya başlar, başarılı bir mücadele için daha sık ve daha yüksek dozda ilaç uygulamaları başlar. Zararlılarda ilaçlara karşı dayanıklılık gittikçe artmaya başlar, yeni zararlılar ortaya çıkar. Bitki koruma girdileri sürekli artış gösterir.

Yıkım dönemi. Artan mücadele girdileri üretimin karlı olmaktan çıkmasına neden olur. Topraktaki ilaç birikimleri bitkilerin büyümesini engellemeye başlar. Bitki koruma programları tamamen başarısızlıkla sonuçlanır.

İntegre savaş dönemi. Ekolojik faktörleri dikkate alan ve onları kullanacak şekilde bitki koruma programlarının geliştirilmesi. Amaç zararlıları yok etme yerine onlarla birlikte, onları ekonomik zarar düzeyi altında tutarak maksimum yerine optimum ürün elde etme.

Bu aşamalardan da görülebileceği gibi bitki korumanın tarımsal üretimde yarattığı sorunlar, diğer tarımsal etkinlikler gibi çevre üzerinde oluşan olumsuzluklardan kaynaklanmaktadır. Monokültüre geçiş birçok otçul böceğin ortadan kalkmasına neden olmuş ve ortamda belirli böcek türlerinin yaşamasına izin vermiştir. Trofik ilişkilerde otçul türlerin azalması bir basmakta yer alan etçil, doğal düşmanların azalmasına neden olmuştur. Hem çekişme hemde avcı baskısının ortadan kalkması bazı zararlıların hızlı populasyon artışlarını sağlamıştır. Önceleri kimyasal savaş yöntemiyle başarılı bir şekilde kontrol altına alınabilen bu zararlıların dayanıklılık kazanması üretimin karlı olmaktan çıkmasına, yıkımlara neden olmuştur. Bunun en güzel örneği Çukurova pamuk alanlarında 1970 li yıllarda beyazsinek (Bemisia tabaci Genn.) sorunu ile kendini göstermiştir. Monokültür düzeyinde yapılan geniş pamuk alanlarında, aşırı gübre ve sulama sonucu bitkiler hızlı büyüyerek tarlada kapalı bir ortam yaratmış, bitkilerin alt bölümlerinde görece yüksek nemin oluşmasına neden olmuştur. Bu oluşum beyazsinek için en uygun gelişme ortamını yaratmış ve hızlı populasyon artışları görülmeye başlamıştır. Havadan uçaklarla yapılan ilaç uygulamalarının yetersizliği ve zararının ilaçlara dayanıklılık kazanması sonucu ortaya çıkan epidemiler önlenemez olmuş, bir çok üretici pamuk üretiminden vazgeçmiştir.

Burada genel olarak sulama ve bitki koruma etkinliklerinin çevre ile olan ilişkileri özetlenmiş, tüm tarımsal etkinliklerin, daha doğrusu "yeşil devrim" olarak adlandırılan tarımda modernleşmenin gerek ekolojik gerekse sosyolojik açıdan çevreye etkileri aşağıdaki diyagramda verilmiştir (Altan 1994).

5. SONUÇ

Tarımın çevreye getirdiği baskıları önlemek için alışagelmış bir dizi önlem önerilebilir. Örneğin, tarımsal tekniklerin gereği gibi uygulanması; tarımsal gelirleri en aza indirmek, böylece çevreyi koruma, buna bağlı olarak da üretimi azaltmak, ürün fiyatlarını yüksek tutmak; organik tarıma geçiş yapmak; gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılamaları doğrultusunda bizlerin bugünden uygulamamızı sağlayacak sürdürülebilir tarım felsefesini yaşama geçirmek gibi.

Üretici, doğanın sonuna kadar sömüremeyeceğini herkesten daha iyi bilir. Ancak, öncelikli olarak "dün patates büyüyen tarlalarda bugün fabrikalar kuruyoruz" diyen zihniyeti değiştirmek, gerekli bilgiyi ve ekonomik desteği üreticiye aktarmak için ülkemizin her dalda gereksinimi olduğu gibi tarımda da politikalar üretme zorunluluğu vardır. Çukurova örneği karşımızda dururken GAP şimdiden sömürücü tekellerin eline bırakılmış, bilinçli ve geleceğe yönelik doğa dostu, üreticinin geleceğini güvence altına alacak üretim yerine belirli kitleleri daha da zenginleştirecek şekilde biçimlendirilmeye yönlendirilmiştir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Altan, T., 1998. Kırsal peyzaj planlama dersi notları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana, (Yayınlanmamış Notlar).
- Flint, M.L. and Van den Bosch, R., 1983. Introduction to integrated pest management. Ienum Press, New York, 240 s.
- Hornsby, G. A., 1990. Pollution and public health problems related to irrigation. 'Irrigation of agricultural crops. Edit. B. A. Stevard end D. R. Nielsan.' ASA. Agronomy Nomog. 30: 1173-1188.
- Kanber, R., Köksal, H., Ünlü, M., 1995. Sulu tarımda çevre korunumu: Sulama çevre ilişkileri . TMMOB Makine Mühendisleri Odsası Gaziantep Şubesi. 16-17 Kasım 1995. Birinci Çevre Sempozyumu Bildiri Kitapçığı., s. 14-32.
- Kırda, C., 1995. Environmental consequences in irrigated agriculture and sustainability. 'Advanced short course on farm water management: Socio-Economic and Environmental Aspects. Copmp. A. Hamdy.' Adana, s:303 –318.
- Metcalf, R. L. And Luckmann, W. H., 1975. Introduction to insect pest management. John Wiley and Sons press, New York, 587 s.

- Önder, S., 1994. Çukurova koşullarında fasıllı (Surge) ve sürekli karık sulama yöntemlerinin karşılaştırılması. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst. Tar. Yap. ve Sul. Anabilim Dalı, Doktora tezi, Adana, 273 s.
- Öylü, M., 1997. Comparison of different furrow irrigation managements for water and soil losses in Harran plain (Southeastern Anatolia Project Area-GAP). Master of Science in irrigation. International Center for advanced Mediterreanean Agronomic Studies. Bari- Italy, 88 s.
- Pamuk, Ş. Ve Toprak, Z., 1988. Türkiyede tarımsal yapılar (1923- 2000). Yrt Yayınları: 18, Ankara, 271 s.
- Pereira, L. S., 1995. Farm water management: Linking, Technical, socioekonomik end environmental aspects. 'Advanced short course on farm water management: Socioekonomik and Environmental Aspects. Copmp. A. hamdy.' Adana, s:29-68.
- Tekinel, O., Kanber, R., 1987. Sulamada tuzluluk ve drenaj. Ç.Ü. Zir. Fak. Seri Konf. Osmaniye, 9 s.
- Tekinel, O., 1992. Çevre etki değerlendirilmesi (ÇED) yönünden Aşağı Seyhan ovası sulama sorunları ve çözüm önerileri, GAP ve Çevre, Türkiye Çevre Vakfı Yay., 45-64.
- Whittaker, R. H., 1975. Communities and ecosystems, 2nd ed., Macmillan, New York, 385 pp.

