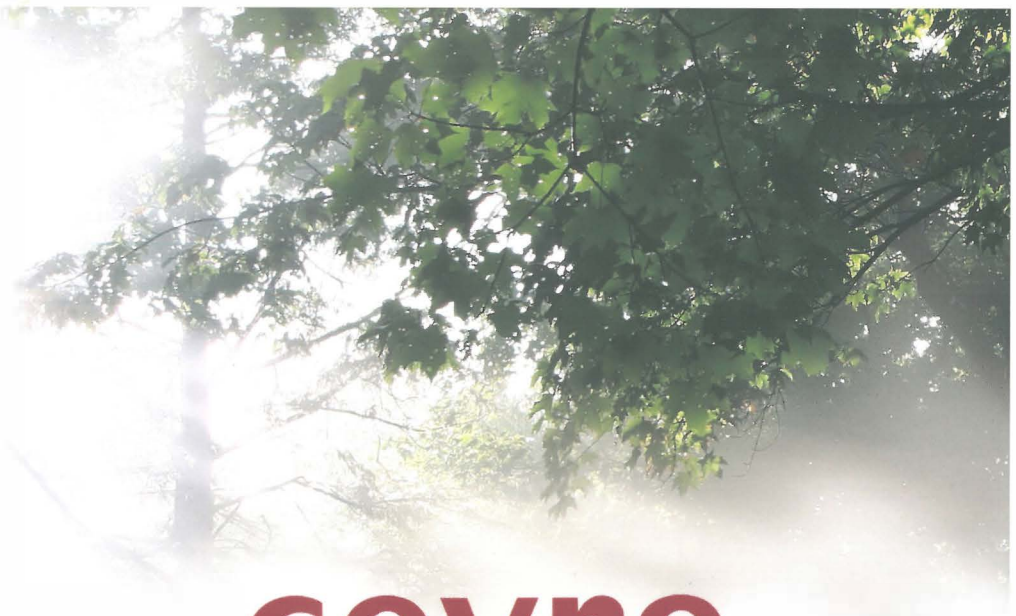


çevre bilimi

Editörler
Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU
Yard. Doç. Dr. Kudret GEZER

Yazarlar
Abdulkadir Özkaya
Aziz Türkoğlu
Durmuş Ali Bal
Emine Selcen Darçın
Fatma Şaşmaz Ören
Hulusi Çokadar
Kudret Gezer
Latif Kurt
Mehmet Mutlu
Muhammet Uşak
Muhittin Dinç
Mustafa Aydoğdu
Nilgün Tatar
Oktay Aslan
Orçun Bozkurt
Sevim Sülün
Yusuf Sülün
Yüksel Güçlü

KİTAP 2006 SKB 0000303 UVT

2. Baskı

ANI Yayıncılık

çevre bilimi

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU
Yard. Doç. Dr. Kudret GEZER

YAZARLAR

Abdulkadir ÖZKAYA
Aziz TÜRKOĞLU
Durmuş Ali BAL
Emine Selcen DARÇIN
Fatma Şaşmaz ÖREN
Hulusi ÇOKADAR
Kudret GEZER
Latif KURT
Mehmet MUTLU
Muhammet UŞAK
Muhittin DİNÇ
Mustafa AYDOĞDU
Nilgün TATAR
Oktay ASLAN
Orçun BOZKURT
Sevim SÜLÜN
Yusuf SÜLÜN
Yüksel GÜÇLÜ

2. Baskı

ANKARA
2007

ÇEVRE BİLİMİ

Editörler

Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU
Yard. Doç. Dr. Kudret GEZER

Yazarlar

Abdulkadir ÖZKAYA
Aziz TÜRKOĞLU
Durmuş Ali BAL
Emine Selcen DARÇIN
Fatma Şaşmaz ÖREN
Hulusi ÇOKADAR
Kudret GEZER
Latif KURT
Mehmet MUTLU
Muhammet UŞAK
Muhittin DİNÇ
Mustafa AYDOĞDU
Nilgün TATAR
Oktay ASLAN
Orçun BOZKURT
Sevim SÜLÜN
Yusuf SÜLÜN
Yüksel GÜÇLÜ

©
Bu kitabın basım, yayın, satış hakları
Anı Yayıncılık Eğitim ve Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti.'ne aittir.
Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

ISBN : 975-6376-81-3

Kapak Tasarımı : Banu Bulduk
Dizgi : Anı Yayıncılık
Baskı : Kozan Ofset

Anı Yayıncılık
Kızılırmak Sk. 10/A
Bakanlıklar / ANKARA
Tel : 0 312 425 81 50 pbx
Faks : 0 312 425 81 11

eposta : aniyayincilik@aniyayincilik.com.tr
http:// www.aniyayincilik.com.tr

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

ÇEVRE NEDİR?

1. ÇEVRE NEDİR.....1-2
1.1. Çevre Bilimi.....2
1.2. Çevre Kavramı.....3
1.3. Çevre Biliminin Tarihsel Gelişimi.....4
1.4. Çevre Bilimi ve Diğer Bilim Dalları Arasındaki İlişki.....6
1.5. Ekoloji İle İlgili Temel Kavramlar.....8
KAYNAKÇA.....9

BÖLÜM 2

CANLILAR VE ÇEVRE

2. CANLILAR VE ÇEVRE.....11-12
2.1. Işık.....12
2.2. Sıcaklık.....15
2.3. Su.....17
2.4. Toprak.....18
2.5. Ekolojik Faktörlerin Gelişimdeki Rolleri.....20
2.5.1. Liebig'in Minimum Yasası.....20
2.5.2. Tolerans Yasası.....21
2.6. Ekolojik İlişkiler.....23
2.6.1. Aksiyon.....23
2.6.2. Reaksiyon.....24
2.6.3. Koaksiyon (Biyolojik İlişkiler).....24
2.6.3.1. Tür İçi (İntraspesifik, Homotipik) İlişkiler.....25
2.6.3.1.1. Erkek-Dişi İlişkileri.....25
2.6.3.1.2. Koloniler.....25
2.6.3.1.3. Gruplar.....25
2.6.3.1.4. Kümeleşme.....26
2.6.3.1.5. Sosyal Yaşantı.....26
2.6.3.1.6. Rekabet.....27
2.6.3.2. Türler Arası (İnterspesifik, Heterotipik) İlişkiler.....27
2.6.3.2.1. Nötralizm.....27

2.6.3.2.2. Pozitif Etkileşimler (Simbiyosis) 27
2.6.3.2.2.1. Komensalizm (Birlikte bulunma) 27
2.6.3.2.2.2. Mutualizm 28
2.6.3.2.3. Negatif Etkileşimler (Antagonizm) 30
2.6.3.2.3.1. Rekabet 30
2.6.3.2.3.2. Amensalizm 31
2.6.3.2.3.3. Parazitlik 31
2.6.3.2.3.4. Predasyon 32

KAYNAKÇA 34

BÖLÜM 3

EKOSİSTEM

3. EKOSİSTEM 35-36
3.1. Ekosistemlerin Yapısal Unsurları 37
3.1.1. EKOSİSTEMİN BİYOTİK UNSURLARI 38
3.1.1.1. Populasyonlar 38
3.1.1.1.1. Populasyon Büyüklüğü ve Yoğunluğu 38
3.1.1.1.2. Populasyonda Büyüme Formu 39
3.1.1.1.3. Çoğalma Potansiyeli ve Çevresel Direnç 40
3.1.1.1.3. Yaş Dağılımı 41
3.1.1.2. Kommüniteler 42
3.1.1.2.1. Kommünitelerin Yapısal Özellikleri 43
3.1.1.2.1.1. Tür Çeşitliliği 43
3.1.1.2.1.2. Dominatlık (Baskınlık) 43
3.1.1.2.1.3. Bolluk 44
3.1.1.2.1.4. Ekoton 45
3.1.1.2.1.5. Kommünitelerin Sıralı Değişimi (Süksesyon) 45
3.1.1.2.2. Kommünitelerin İşlevsel Özellikleri 45
3.1.1.2.2.1. Üreticiler (Ototrof Organizmalar) 45
3.1.1.2.2.2. Tüketiciler (Hazır Yiyiciler, Heterotrof Organizmalar) 46
3.1.1.2.2.3. Ayrıştırıcılar (İndirgeyiciler) 46
3.1.1.2.2.4. Besin Zinciri ve Besin Ağı 47
3.1.2. Ekosistemin Abiyotik Unsurları 52
3.1.2.1. Fiziksel Faktörler 52

3.1.2.2. Kimyasal Faktörler 52
3.2. Ekoistemlerin İşlevsel Unsurları 52
3.2.1. Ekosistemlerde Enerji Akışı 53
3.2.1.1. Ekolojik Piramitler 57
3.2.2. Madde Döngüleri (Biyojeokimyasal Döngüler) 60
3.2.2.1. Hidrolojik Döngü (Su Döngüsü) 60
3.2.2.2. Karbon Döngüsü 62
3.2.2.3. Oksijen (O_2) Döngüsü 64
3.2.2.4. Azot Döngüsü 64
3.2.2.5. Fosfor Döngüsü 66
3.2.2.6. Kükürt (Sülfür) Döngüsü 68
3.2.2.7. Diğer Elementlerin Döngüsü 69

KAYNAKLAR 70

BÖLÜM 4

YAŞAM KUŞAKLARI (BİYOMLAR)

4. YAŞAM KUŞAKLARI (BİYOMLAR) 71-72
4.1.Karasal Biyomlar 72
4.1.1.Tropikal Yağmur Ormanları Kuşağı 72
4.1.2.Savan Kuşağı 73
4.1.3.Çöl Kuşağı 74
4.1.4. Akdeniz Çalı (Maki/Şaparal) Kuşağı 75
4.1.5.Ilıman Bölgenin Yaprak Döken Ormanlar Kuşağı 76
4.1.6.Step (Otlak) Kuşağı 77
4.1.7.İğne Yapraklı Ormanlar Kuşağı (Tayga) 79
4.1.8.Tundra (Kutup Çölleri) Kuşağı 79
4.2.Sucul Yaşam Kuşakları 81

KAYNAKLAR 83

BÖLÜM 5

ÇEVRE SORUNLARI

5. ÇEVRE SORUNLARI 85-86
5.1. Su Kirliliği 86
5.2. Toprak Kirliliği 87
5.3 Hava Kirliliği 87

5.3.1. Asit Yağmurları 89
5.3.2. Karbon Monosit (CO) 90
5.3.3. Civa 90
5.3.4. Kurşun 90
5.3.5. Sera Etkisi 90
5.4. Gürültü Kirliliği 91
5.5. Ozon Tabakasının İncelmesi 91
5.6. Radyoaktif Kirlilik 92
5.6.1. Radyasyonun Etkileri 93
5.6.2. Türkiye'de Radyoaktif Kirlenme 94
5.7. Erozyon 94
5.7.1. Doğal Erozyon 94
5.7.2. Hızlandırılmış Erozyon 95
5.8. Doğal Faktörler 95
KAYNAKLAR 96

BÖLÜM 6

İNSAN VE ÇEVRE

6. İNSAN VE ÇEVRE 97-98
6. 1. Tarım 98
6.1.1. Gübreleme 100
6.1.2. Tarımsal İlaçlama 101
6. 1. 3. Sulama 107
6. 1. 4. Bitki Hormonları 108
6. 1. 5. Monokültür: 109
6. 1. 6. Diğer Faktörler 110
6. 2. Çevre ve Sağlık 111
6. 2. 1. Çevre Kirliliği 111
6. 2. 2. Çevre Sağlığını Etkileyen Faktörler 112
6. 2. 3. İnsan Sağlığını Etkileyen Faktörler 113
6. 2. 4. Temel Sağlık Hizmetleri ve Yararlanma Yolları 117
6. 2. 5. Çevrenin Korunması 121
6. 2. 6. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) 122
KAYNAKÇA 124

BÖLÜM 7

DOĞAL HAYATI KORUMA

7. DOĞAL HAYATI KORUMA 125-126
Ekosistem 127
Ekolojik Denge 127
7.1. Toprak 128
7.1.1.Toprak Kirliliği 129
7.2. Arıuz Yangınları 131
7.3. Erozyon ve Çölleşme 132
7.4.Yanlış Yapılaşma 134
7.5. Orman Nedir 134
7.6. Çayır ve Meralar 137
7.7. Sulak Alanlar 138
7.8. Hava 140
7.9. Sonuç 142
KAYNAKÇA 144

BÖLÜM 8

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

8. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU 145-146
8.1. Biyolojik Çeşitliliğin Tanımı 146
8.2. Biyolojik Çeşitliliğin Önemi 146
8.3. Türkiye'de Biyolojik Çeşitlilik ve Yok Olma Tehlikesi Altındaki Türler 148
8.4. Biyolojik Çeşitliliğin Yok Olma Nedenleri 152
8.5. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması 155
KAYNAKLAR 165

BÖLÜM 9

ULUSAL VE ULUSLAR ARASI KURULUŞLAR VE FAALİYETLERİ

9. ULUSAL VE ULUSLAR ARASI KURULUŞLAR VE FAALİYETLERİ 167-168
9.1. Ulusal Kuruluşlar ve Faaliyetleri 168
9.2. Uluslararası Kuruluşlar ve Faaliyetleri 176

KAYNAKLAR 182

BÖLÜM 10
ÇEVRE İLE İLGİLİ YENİ YAKLAŞIMLAR

10. ÇEVRE İLE İLGİLİ YENİ YAKLAŞIMLAR 183-184
10.1. Çevre Hukuku 184
10.2. Çevre Politikası 187
10.3. Çevre Sağlığı 190
10.4. Organik (Ekolojik) Tarım 193
10.5. Çevre Yönetimi ve Planlaması 195
10.6. Sürdürülebilir Kalkınma 198
10.7. Çevre Etki Değerlendirmesi 203

KAYNAKLAR 208

BÖLÜM 11

ÇEVRE EĞİTİMİ

11. ÇEVRE EĞİTİMİ 209-210
11.1. Çevre Eğitimi ve Tarihi Gelişimi 210
11.2. Tiflis Bildirgesi'ne Göre Çevre Eğitiminin Hedef, Amaç ve Esasları 213
11.3. Türkiye'de Çevre Eğitimi 214

KAYNAKLAR 223

Bölüm 1

Dr. Muhammet UŞAK

ÇEVRE NEDİR?



1. ÇEVRE NEDİR?

Bu bölümde çevre bilimi, Çevre kavramı, Çevre biliminin tarihsel gelişimi, Çevre biliminin diğer bilim dalları ile olan ilişkilerini ve temel kavramları üzerinde durulacaktır.

1.1. Çevre Bilimi

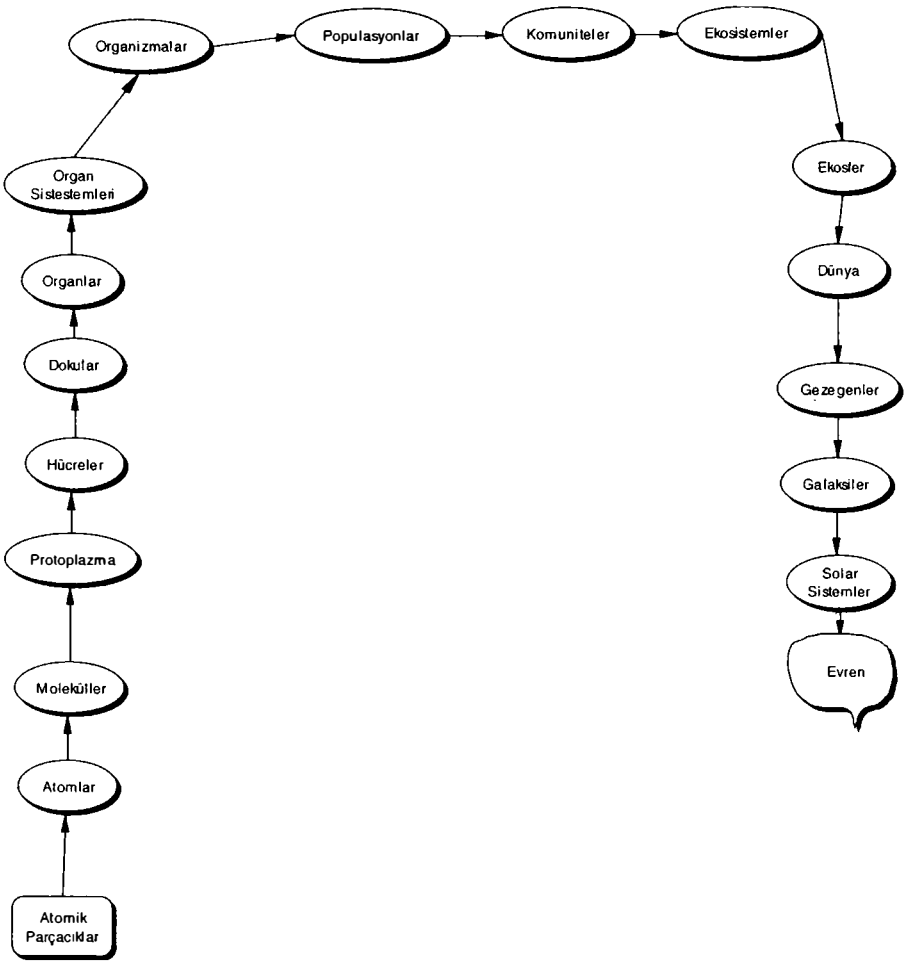
Çevre bilimi, canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır. Bugün dünya üzerinde yaklaşık olarak bir milyar canlı türü yaşamaktadır. Türlerin birbirleriyle ve çevreleriyle karmaşık şekilde olan ilişkileri ekolojik yaklaşımlarla yorumlanabilmektedir. Buradan şunu iyice anlamamız gerekir ki bu bir yaklaşımdır önümüzdeki yıl ve yüzyıllarda bu yaklaşımlar değişebilir.

Sistemin parçası olarak hayatını devam ettiren insanların sağlıklı ve mutlu yaşayabilmesi için, doğada bulunan canlı ve cansız varlıklar arasında var olan dengenin korunması gerekmektedir. Bu dengeyi korumak, Yeni bir denge oluşturarak değil var olan dengenin korunması ile olmalıdır. Örneğin; insanlar seviyor ya da hoşlanıyor diye bozkır bitki örtüsü ağaç formundaki bitkilere dönüştürülmemelidir. Çünkü bozkır var olan denge içinde biyolojik açıdan önemli bir yere sahiptir.

Çevre bilimi, daha önceleri insanlarda fazla ilgi uyandırmayan bir bilim dalıydı. Çünkü, önceki yüzyıllarda çevre problemleri yoktu veya bu kadar geleceği tehdit edecek düzeyde değildi ya da günümüzdeki gibi insan ve canlı sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmamıştı. Nesli tükenme ile karşı karşıya kalan tür sayısı bu kadar artmamıştı.

Günümüzde teknoloji ve sanayinin ilerlemesi ile çevre sorunları artmıştır. Ayrıca insanların bu konuda bilinçsiz olmalarından kaynaklanan birçok çevre problemi yaşanmaktadır. Örneğin, kimyasal maddelerin aşırı kullanılması; toprağı, suyu kirletmekte ve insanlarda ağır seyreden hastalıklara sebep olmakta, yine toprağın düzensiz sulanması su kaynaklarını kurutmakta ve toprağı çoraklaştırmaktadır. Bunun gibi çevresel problemler çevre biliminin önemini gün geçtikçe artırmaktadır. Bu sebeple çevre bilimi dersi formal eğitimin yanı sıra, çeşitli kuruluşlar tarafından da verilerek insanlara çevre bilinci kazandırılmalıdır.

Ekoloji iyi kavrayabilmek için canlıları ve bunların organizasyonlarını gözden geçirmek gerekir. Bu bağlamda maddenin organizasyon basamakları şekil 1 deki gibidir.



Ekoloji bilimi bu basamaklardan, organizmalar ile ekosfer arasında kalan kısımlar ile yoğun olarak ilgilenir.

1.2. Çevre Kavramı

Çevre sözcüğünün toplumların günlük dilinde yaygın olarak kullanılması 1970'li yılların başına rastlamaktadır. Çevre kavramı, ilk bakışta açık ve yalın görünse de, incelendiğinde, karmaşık bir yapıda olduğu ortaya çıkmaktadır. Çevre sorunlarının giderek artması sebebiyle çevre

kavramının tanımları da farklı bilim dallarına göre değişerek artmaktadır. Bu tanımlar genellikle biyoloji ağırlıklı olmakla beraber toplum bilimi, yönetim bilimi, eğitim bilimi gibi alanlarda da bulunmaktadır.

Çevre; insanın sosyal, biyolojik ve kimyasal bütün faaliyetlerini devam ettirdiği bir ortamdır. Çevre; çok geniş tarifi içerisinde jeoloji, hidroloji-mineraloji (petrol, su mineralleri gibi) kaynaklarının yanında tabi olan veya olmayan bitki örtüsünün ve insanların doğrudan etkisinde bulunduğu yüzeysel toprağı içine alır.

Çevreyi, insan etkisinden ayrı olarak düşünmek mümkün değildir. Çünkü çevre, yalnızca derimizin dışındaki dünya değil, etkilediğimiz, etkilendiğimiz, biçimlediğimiz, iç dünyamızla yoğurduğumuz ve aynı zamanda kendimizi gerçekleştirdiğimiz, yani biz olduğumuz yerdir.

Çevre incelenirken doğal ve yapay çevre olarak ele alınmaktadır. Doğal çevre, insanın oluşumuna katkıda bulunmadığı, yani insan elinden çıkmayan ve "henüz insanın müdahale edemediği veya değiştiremediği tüm doğal varlıklar olarak tanımlanabilir". Hava, su, toprak, insan, bitki ve hayvan toplulukları gibi canlı ve cansız varlıklar bu doğal çevrenin parçalarıdır. Yapay çevre ise, insanlığın başlangıcından itibaren günümüze kadar insan tarafından doğal çevreden yararlanılarak oluşturulan tüm varlıklar (kentler, evler, yollar) olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşıma göre çevrede üç düzey ayırt edilebilir;

1. Mikro-çevre: kişisel mekan yada bir gruba özgü mekan.
2. Mezo-çevre: evler, komşuluk birimi, mahalle.
3. Makro-çevre: kent, kentsel topluluk ve bölgeyi temsil eder.

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda çevre kavramı bir bütün olarak "insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde, hemen ya da süre içerisinde dolaylı ya da dolaysız bir etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır".

1.3. Çevre Biliminin Tarihsel Gelişimi

Çevre bilimi kendisi tam olarak anlaşılmadığı dönemlerden beri insanlar tarafından yararlanılan bir bilim dalıdır. Tarım ile uğraşan ilk toplumların tahılı uygun toprak ve iklim koşullarında yetiştirmeleri, zararlı böcekleri ve yılanları yiyen kuşlardan olan leyleklerin uğurlu sayılması ve hızlı akan sularda insanların balık aramaları çevre bilgisine önemli örneklerdendir.

Çevre bilimin tarihsel süreçte yerini alması Yunanlı bilim adamı Teofrostus' tan kalan yazılardır. Eski yunanlar dönemindeki çevre ile yazılar ancak Rönesans sonrasında ortaya çıkmıştır. Linneaus'un bitkilerin büyümesi üzerinde çevrenin etkisi hakkındaki önemli bir örnektir.

Yine karıncalar üzerine gözlem yapan Reanmur ve insan populasyonları üzerine analizler yapan Malthus'un çalışmaları 18 yüzyılın çevre bilimi ile ilgili önemli örneklerindendir.

Çevre biliminin ana kavramı olan "ekoloji" ilk kez Alman bilim adamı Zoolog Ernst Haeckel tarafından kullanılmıştır.

Haeckel (1894) ekoloji kavramını kısaca canlı organizmanın çevresiyle olan ilişkisi olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu ortamlarda maddelerin değişime uğradığını belirtmiştir. Çevre bilimindeki kavramsallaşma Haeckel ile sağlanmıştır.

Ekoloji ile ilgili çalışmalara 19. başlarından itibaren İngiliz bilim adamları yoğunlaşmıştır. Bu bilim adamları sırasıyla Blackman (1905), Shelford (1991) ve Adams (1911)'dır. Ekolojide meydana gelen gelişmeler ilk önce tarım ve hayvancılıkta uygulanmıştır.

Modern ekolojisinin kurucusu Charsles Elthon'dır. C. Elthon 1927 yılında yılında "Hayvan ekolojisi" isimli eserini yayımlamıştır.

Ekosistem sorunun cevabını ise yine bir İngiliz adamı ekolog A. G. Tansley (1935) yılında tanımlamıştır. Çevre bilimindeki bu gelişmeler sistem teorilerinin gelişimini sağlamıştır.

Ekoloji biliminde meydana gelen gelişmeler ve bilgi birikimi ekolojinin çalışma alanını ikiye ayrılmıştır.

Autekoloji: Türlere ait bireylerin ekolojisini inceleme

Sinekoloji: Doğa bulunan bitki hayvanların ekolojisinin incelenmesi

Bu iki alt bölüm ekolojinin önemli katkıları olmuştur. Bu alt iki bilim dalına daha sonraları populasyon ekolojisi eklenmiştir.

Çevre biliminde 1960 sonrasında yoğun olarak deneysel ve matematiksel çalışmalar ön plana çıkmıştır. Fakat bu durum ekolojinin çalışma alanını laboratuvarla sınırlamaya başlamıştır. Bu da çevre biliminde modelleme yöntemini ortaya çıkarmıştır.

Günümüzde çevre bilimi özel olarak zooloji ve botanik, genel olarak biyoloji bilimi içersinde yer alıyor gözükse de çevre bilimi kendi dallarını

ortaya çıkarmıştır. Disiplinler bir çalışma alanı olarak bilim dünyasında yerini almıştır.

Sonuç olarak Ekoloji, organizmalarla, içinde yaşandıkları ortamı ve bu iki varlığa ait karşılıklı etki ve ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır.

Araştırma konusu, yöntemi ve amaçlarındaki bazı özellikleri yardımıyla ekolojiyi diğer doğa bilimlerinden ayırma olanağı vardır.

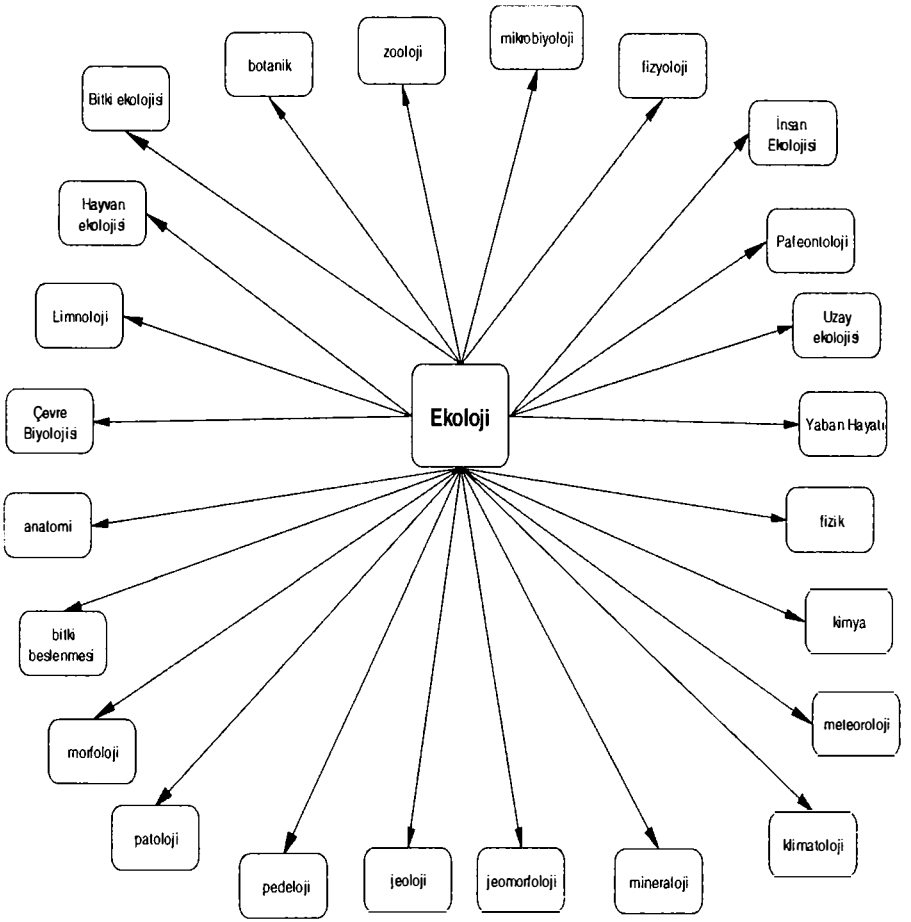
1) Her şeyden önce çevrebilim bütün canlılar için ortak olan ve canlılar üzerinde etki yapabilen temel konularla ilgilenir.

2) Diğer bir ayırıcı özelliği ise çevrebiliminin bir canlıya ait belirli organları ve bu organlardaki hayat süreçlerini değil, canlıların içinde bulundukları hayat ortamı ile olan karşılıklı ilişkilerini incelemesidir.

1.4. Çevre Bilimi ve Diğer Bilim Dalları Arasındaki İlişki

Fen ve doğa bilimleri arasında gösterilen çevre bilimi disiplinler arası olması nedeniyle birçok bilim dalı ilişki içersindedir. Çevre bilimin araştırma alanı doğanın yapısı ve işleyişi oluşturmaktadır. Çevre bilimi özellikle biyolojin alt konu alanları olan Zooloji, Botanik, Mikrobiyoloji, Fizyoloji, Morfoloji ve diğer bilim dallarından Jeoloji, Jeomorfoloji, Mineraloji, Fizik, Kimya, Meteoroloji, Klimatoloji, Kamu Yönetimi ve Kentleşme ve Çevre sorunları yakından ilişki içindedir. Çevre bilimi bu bilim dalları ile olan ilişkileri farklı farklıdır.

Çevre bilimi ile ilgili verilerin değerlenmesi ve çevre eğitimi büyük önem kazanmıştır. Böylelikle çevre bilimi veri değerlendirmeleri için istatistik ve matematikten, çevre bilincin oluşturulması konusunda ise alan eğitiminden yararlanmaktadır. İstatistiği kullanmak içinde bilgisayar bilgisine ihtiyaç vardır.



Özellikle son yıllarda çevre bilimi dünya gündeminde çokça tartışılan ve çalışılan bilim dalıdır. Gün geçtikçe çevre biliminin ilişki içinde bilim dalı sayısı artmaktadır. Son yıllarda özellikle tıp, sosyoloji, hukuk, tarım, ormancılık, turizm, mühendislik ve mimarlık gibi bilim dalları ile yoğun bir ilişki içersindedir.

Ayrıca çevre bilimi interdisipliner olması nedeniyle birçok bilim dalındaki araştırmalara kaynaklık etmektedir.

1.5. Ekoloji İle İlgili Temel Kavramlar

Birey Ekolojisi: Ekolojinin bir türe ait veya birey ortamıyla olan ilişkisini inceleyen bölümüdür.

Populasyon: Populasyon terimi önceleri sadece insanlar için kullanırken daha sonraları her çeşit canlı toplulukları da bu terimin kapsamına girmiştir. Kısaca populasyon, belirli sınırlar içinde yaşamakta olan, aynı türe ait canlı topluluğu ifade eder.

Komunite: Belirli bir alanda bulunan uyumlu populasyonların oluşturduğu topluluktur. Abiyotik faktörlerle (cansız faktörler) birlikte komuniteler birdirbirlerine yeten topluluklardır.

Ekosistem: Komunite, cansız (abiyotik) çevre ile birlikte ekosistemi meydan getirir. Çevre, canlının içinde yaşadığı ortamdır. Bu ortam, canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) faktörlerden meydana gelmektedir. Örneğin, hava, ışık, su, toprak, insanlar, diğer canlılar ve cansız bütün varlıklar çevreyi oluşturmaktadır.

Biyosfer: Canlıların yaşamasına uygun, okyanus derinliklerinden Everest'in tepesine, oradan yeryüzünden 10.000 m yüksekliğine kadar olan atmosferdir.

Habitat: Populâsyon içindeki bireylerin biyosfer tabakasındaki kalıtsal yapısına uygun yaşama bölgesine habitat denir. Habitat canlının yaşadığı yerin adresidir.

Niş: Habitat içindeki populasyonuna ait bireyin kendini ve çevresini etkileyen yaşama biçimidir. Buna bireyin kendi hayatını sürdürmek için yaptığı faaliyetlerin tümü dâhildir.

Biotop: Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için uygun çevresel koşullara sahip coğrafik bölgededir. Biotop, komunitenin yerleştiği alan olarak kabul edilebilir.

Flora: Belli bir bölgeye adapte olmuş ve bu bölgede yaşamını sürdüren bitki topluluklarıdır.

Fauna: Belli bir bölgeye adapte olmuş ve bu bölgede yaşamını sürdüren hayvan topluluklarıdır.

KAYNAKÇA

AKMAN, Y. (1991). Çevre ve Temel Kavramlar, Bilim ve Teknik, Kasım Sayısı, Ankara.

BERKES, F., KIŞLALIOĞLU, M. (1990). Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, İstanbul.

BİCK, H., HANSMEYER, K. H., OLSCHOWY, G., SHMOOCK, P. (1984). Angewandte Ökologie – Mensch und Umwelt, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

DAŞTAN, H. (1999) Çevre Koruma Bilinci ve Duyarlılığının Oluşmasında Eğitimin Yeri ve Önemi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

EROL, G. H. (2005). Sınıf Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre Ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

KAVRUK, S. B. (2002) Türkiye'de Çevre Duyarlılığın Artırılmasında Çevre Eğitiminin Rolü ve Önemi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

KOCATAŞ, A. (1997). Ekoloji: Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir Özet.

M., ARPACI, O., USLU, A. (2002). Biyoloji, Zambak Yayınları, İstanbul.

KÜSTER, H. (2005). Das ist Ökologie, Verlag C.H.Beck oHG, München.

MAMEDOV, N. (1998) Çevre Eğitimi Kavramı ve Metodik Yaklaşım, ÇEV – KOR Yayınları, İzmir

ÖZTÜRK, M., BALCI, A., BAŞLAR, S., DOĞAN, Y., GÖKALP, F., SEMENDEROĞLU, A. (1987). Çevre Eğitiminde Temel Kavramlar, ÇEV – KOR Yayınları, İzmir.

SPURGEON, R. (1998). Ekoloji (Çeviren: Deniz Yurtörten), Tubitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara.

SUNGURTEKİN, Ş. (2001). "Uygulamalı Çevre Eğitimi Projesi" Kapsamında Ana ve İlköğretim Okullarında "Müzik Yoluyla Çevre Eğitimi", Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, , Sayı:1, Cilt:14, 167 – 178.

ŞİMŞEKLİ, Y. (2005). Çevre Bilimi, Lisans Yayıncılık, İstanbul.

Bölüm 2

Yrd. Doç. Dr. Muhittin DİNÇ
Arş. Gör. Oktay ASLAN

CANLILAR VE ÇEVRE



2. CANLILAR VE ÇEVRE

Ekolojik anlamda bir canlı için çevre, kendisine etki eden biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) faktörlerin kompleks sistemidir. Dolayısıyla çevreyi incelerken tüm etkenleriyle incelemek gerekmektedir. Bütün organizmalar, bulunduğu çevrenin çok değişik nitelikte olan biyotik ve abiyotik faktörlerinin aynı andaki etkilerine maruz kalırlar. Canlı varlıkları direkt veya dolaylı olarak etkileyen ortamın her elemanına **ekolojik faktör** veya **çevresel faktör** denir. Canlılara etki eden abiyotik faktörler, ışık, sıcaklık, su durumu, toprağın besin durumu, tuzluluk vb. gibi faktörlerdir. Biyotik faktörlere ise, besin, beslenme, tür içi ilişkiler ve türler arası ilişkiler gibi etmenler örnek olarak verilebilirler. Bu faktörler canlıların hayatında değişik şekillerde etkili olabilirler. Örneğin kendilerine uyum sağlayamayan türleri ortadan kaldırabilirler veya başka bölgelere göç etmeye zorlayabilirler. En önemli çevresel faktörler, ışık, sıcaklık, su ve edafik faktörlerdir.

2.1. Işık

Işık, hemen hemen bütün canlılarda, direk veya dolaylı olarak biyolojik süreçlerin gerçekleşmesini sağlayan ve enerjinin temel kaynağı olan önemli bir fiziksel çevre faktörüdür. Güneş ışınları, enerji bakımından zengin besin maddelerinin sentezindeki tüm önemli süreçleri gerçekleştirmektedir. Güneş ışığı olmaksızın, az sayıdaki kemosentetik bakteri hariç hayatın devamı düşünülemez.

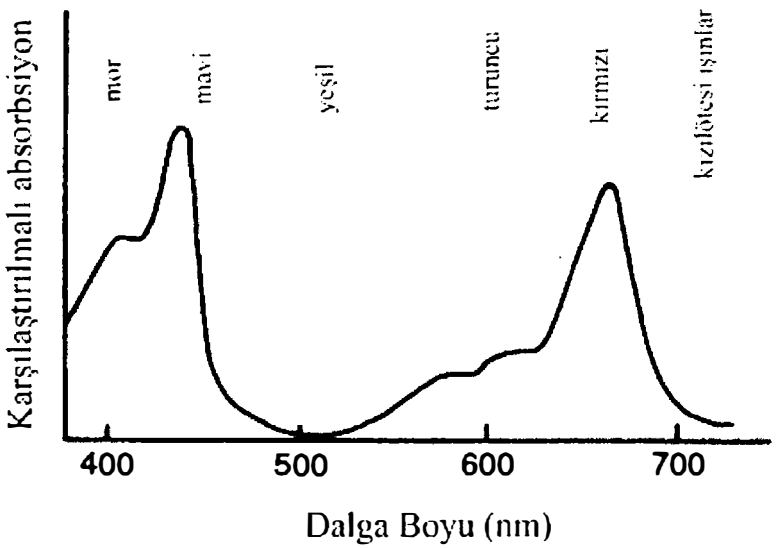
Güneş radyasyonu (ışık enerjisi), çok kısa dalga boylulardan çok yüksek dalga boylulara kadar değişen elektromanyetik dalgalardan oluşmaktadır. Güneş enerjisindeki kısa dalga boylu radyasyonlar, 390 milimikrondan (nm, mμ) daha kısa dalga boylu olan mor ötesi (ultraviyole) ışınlar, X ışınları, gamma ışınları ve kozmik ışınlardır. Uzun dalga boylu ışınlar ise 700 milimikrondan (nm, mμ) daha uzun dalga boylu olan kırmızı ötesi (infrared) ışınlar, radar mikrodalgaları ve radyo dalgalarıdır. Dalga boyları 390–760 mμ arasında olan ışınlar (mor, mavi, mavi-yeşil, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı) ise görünen ışınlar olup ekosistemler için temel öneme sahiptirler.

Radyasyon, foton veya kuantum denen küçük enerji paketlerinden oluşan dalga hareketi ve dalga uzunluğu ile karakterize edilmektedir. Fotonun içerdiği enerji, dalga boyu ile ters orantılıdır. En kısa dalga boylu olan mor ötesi ışınlar, en sıcak ve en yüksek enerjilidirler. Mor ötesi ı-

şınlar, büyük çoğunlukla atmosferdeki ozon tarafından emildiklerinden, normalde ekosistemi oluşturan canlı unsurlar için önemsizdirler. Fakat daha az radyasyonun emildiği yüksek kesimlerde bitkilere zararlı olabilecek yoğunlukta olabilirler. Bunlar yüksek yoğunluklarda olduklarında başta nükleik asitler olmak üzere bitkinin yaprak hücrelerindeki moleküllerin yapısını bozarlar. Mor ötesi ışınların letal (öldürücü) etkiye sahip olmasının nedeni bu özelliğinden kaynaklanmaktadır. Hücrelerdeki moleküler bozulma, temel üretimin aksaması anlamına gelmektedir ve ekosistemler için ozon tabakasının önemini gözler önüne sermektedir.

Sucul ekosistemlerde, su yüzeyine düşen güneş ışınlarının yaklaşık %10'u tekrar atmosfere yansıtılmakta ve kalan %90'ı su içine nüfuz etmektedir. Su içindeki ışığın yoğunluğu, derinliğe, ışınların bir kısmını emerek kalanını yansıtan fitoplanktonların, zooplanktonların, asılı organik ve inorganik materyalin yoğunluğuna bağlı olarak azalmaktadır. Güneş ışınlarının su içindeki yayılış mesafesi, dalga boyu ile ters orantılı olup, bu mesafe en derin sucul ekosistemler olan okyanuslarda, sadece mor ve mor ötesi ışınlar için 200 metreye kadardır. Buna bağlı olarak, sucul ekosistemlerin üretici unsuru olan ve biyosferdeki total oksijen üretiminde çok önemli bir paya sahip olan alglerin yayılışı gerçekleşmekte, daha derin zonlarda bitkisel yayılış son bulmaktadır.

Işık, hemen hemen tüm yönleriyle bitkisel hayatın vazgeçilmez bir ögesidir. Bitkilerde yapı, form, görünüm, fizyolojik olaylar, üreme, gelişme, yayılış vb. ışık tarafından kontrol edilmektedir. Bununla birlikte, ışığın bitki hayatındaki en önemli rolü fotosentezi gerçekleştiren faktör olmasıdır. Fotosentez, madde döngüleri ve enerji akışında kilit öneme sahip bir olaydır. Zira, abiyotik dünyadaki enerjinin yakalanarak biyotik dünyanın kullanımına sunulmasını sağlayan yegane süreçtir. Güneş ışığı enerjisinin yakalanması bitkilerdeki ve bitkisel organizmalardaki klorofil molekülleriyle sağlanmaktadır ve burada büyük çoğunlukla görünen ışınlar söz konusudur (Şekil 2.1). Klorofil molekülleri, güneş enerjisini karbonhidrat yapım reaksiyonlarında kullanılan enerjiye dönüştürme kabiliyetine sahiptirler.



Şekil 2.1. Klorofil moleküllerinin ışık absorbsiyon spektrumları

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{Güneş Enerjisi (ışık)}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

(Glikoz)

Işık yoğunluğu, ekosistemlerin ototrofik düzeyindeki temel üretimi direk olarak etkilemektedir. Hem karasal hem de aquatik ekosistemlerde **ışık saturasyon (doygunluk) noktası** denen optimum seviyeye kadar ışık yoğunluğu ile temel (bitkisel) üretim arasında doğru orantı varken, bu seviyeden sonra temel üretim azalmaktadır. Işık saturasyon noktası, bitkilerin artık daha fazla ışığı kullanamadığı üst ışık yoğunluk seviyesidir.

Bitkilerde fotosentetik süreç ile organik moleküllerin kimyasal bağlarında depolanan enerji, bir yandan da solunumla serbest kalmaktadır. Solunum, biyolojik fonksiyonların sürekliliği için karbonlu organik bileşiklerin okside edilmesi (yakılması) ve enerjinin ısı olarak dışarı verilmesidir. Bir bitki fotosentez yapamadığı zaman solunum yüzünden ağırlık kaybeder. Fotosentezle üretilen karbonlu bileşik miktarının, solunum yoluyla aynı miktarda kaybedildiği ışık yoğunluk seviyesine **ışık kompensasyon noktası** denmektedir. Bitkilerde gelişim ve üretim için fotosentezin solunumdan fazla, yani bitkiye ulaşan ışık miktarının ışık kompensasyon noktasından fazla olması gerekir. Işık saturasyon noktası

ile ışık kompensasyon noktası her bitki türünün besin üretimi için limit değerlerdir. Işık kompensasyonuna maruz kalan bitkiler, kısa zamanda ölüme mahkûmdurlar.

Işık sıcaklık ile beraber, ekosistemlerdeki verim üzerinde etkili olduğu gibi, **biyolojik ritmler** (canlılar tarafından sergilenen periyodik aktiviteler) üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Bitkisel ve hayvansal organizmaların çoğunda izlenen fizyolojik aktiviteler, gece-gündüz uzunluğuna ve mevsimlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Örneğin bitkilerdeki çimlenme, çiçeklenme, yaprak dökümü vb. olaylar gece-gündüz süresindeki mevsimsel değişimle belirlenir. Omurgalı hayvanlardaki üreme, mevsimsel fotoperiyodizm (gece-gündüz uzunluğu) ile yılın belli aylarında gerçekleşir. Omurgalılardaki kış uykusu ve aynı amaçla böceklerde söz konusu olan fizyolojik durgunluk dönemi, fotoperiyodun etkisiyle oluşturmaktadır. Kış uykusuna yatan bir ayı veya diapoza giren bir böcek, uygun şartlarla birlikte yeniden normal biyolojik aktivitelerini başlatır.

2.2. Sıcaklık

Sıcaklık, güneşten gelen ışınsal enerjinin yeryüzüne çarptıktan sonra ısı enerjisine dönüşmesiyle oluşur. Sıcaklık, canlıların yayılışını ve aktivitelerini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Herhangi bir bölgenin sıcaklığı, geniş ölçüde ekvatora uzaklığı ile yani bulunduğu enlem derecesi ile belirlenir. Sıcaklık, ekvatorda en yüksek olup güneye ve kuzeye doğru ekvatordan uzaklaştıkça tedrici olarak azalır. Böylece oluşan büyük sıcaklık zonlarına bağlı olarak büyük ekosistemler olan biyomlar meydana gelirler.

Sıcaklık, bütün canlılık süreçlerini düzenleyen bir faktördür. Sıcaklık bitkilerdeki kimyasal reaksiyonları, mineral madde emilimini, su alımını, fotosentezi, solunumu, büyümeyi ve tohum çimlenmesini etkilemektedir. Biyolojik aktivitelerin büyük bir çoğunluğu genel olarak 0–50°C' arasında gerçekleşir. Bu sınırlar dışında gerçekleşebilen çok az aktivite vardır. Tüm hayati süreçler için sıvı haliyle gerekli olan su 0°C ve altındaki sıcaklıklarda donmaktadır. 50°C'nin üzerindeki sıcaklıklar ise canlılık süreçleri için yıkıcı etki yapmaktadır.

Düşük sıcaklıklar bitki köklerinde suyun emilimini yavaşlatmaktadır. Ekosistemlere enerji girişi açısından kilit öneme sahip olan fotosentez, farklı bitkisel organizmalar için farklı optimum sıcaklıklarda gerçekleşen

bir süreçtir. Sucul ekosistemlerde temel üretimi gerçekleştiren alglerin çoğu, fotosentez için, gelişmiş karasal bitkilere göre daha düşük sıcaklık değerlerine ihtiyaç duyarlar. Genel olarak çöl bitkilerinin fotosentez için optimum sıcaklık istekleri diğer bitkilere göre yüksektir. Hatta bazı çöl bitkilerinde 80°C'de bile fotosentez gerçekleştirilebilir. Aynı şekilde ilkel bitkisel organizmalar olan mavi-yeşil algler, 73°C'de dahi fotosentez yapabilirler. Önemli tarım bitkileri olan buğdaygillerin fotosentez için gereksinim duydukları optimum sıcaklık ise 35–38°C'dir Bitkilerde fotosentez ve solunum, sıcaklık değişimlerinden farklı şekilde etkilenmektedir. Çoğu bitkilerde fotosentez için gerekli optimum sıcaklık, solunum için gerekli olan optimum sıcaklıktan daha düşüktür.

Bitkilerin yapraklarından buhar haldeki su kaybı (transpirasyon) ile sıcaklık arasında doğru orantı vardır. Bitkinin transpirasyonla kaybettiği suyu kökleriyle telafi edemediği yüksek sıcaklık değerleri, zararlı etkiler doğurur.

Bitkilerin düşük sıcaklık değerlerine dayanabilirliği, türlere göre geniş ölçüde değişiklik göstermektedir. Örneğin, pirinç, keten vb. tropik bitkiler, donma noktasının üstündeki sıcaklıklarda dahi zarar görürlerken, ılıman kuşakta yetişen bitkilerin çoğu donma noktasına kadar zarar görmezler. Sıcaklık, topraktaki organizmaların aktivitelerini etkileyen önemli bir faktördür. Toprağın sıcaklığı, güneşlilik derecesine, hava hareketlerine, bitki örtüsüne, toprağın rengine, su içeriğine, fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak değişir. Örneğin güneye bakan yamaçlardaki topraklar, kuzeye bakan yamaçlardaki topraklardan, koyu renkli ve kuru topraklar açık renkli ve nemli topraklara göre daha sıcak olurlar. Bitki örtüsünün zengin olduğu topraklar, zayıf olduğu topraklara göre gece-gündüz periyodunda daha az sıcaklık değişimi gösterirler. Çünkü bitki örtüsünün zengin olduğu topraklar humusca zengindir ve humus sıcaklık değişimlerini yumuşatma özelliğine sahiptir. Gece-gündüz sıcaklık farkları toprağın 70–100 cm derinliğine kadar etkili olduğu halde, mevsimsel farklar daha derinlerde de etkilidir. Bundan dolayı toprak içinde yaşayan hayvanlardan özellikle omurgasızlar dikey mevsimsel göçler yaparlar. Sıcaklığın toprak üzerindeki etkinliği, toprak oluşum sürecini de etkilediğinden ekolojik olarak önemlidir.

Hayvanlar, hayati fonksiyonlarını biyokinetik zon denen dar aralıktaki sıcaklık değerlerinde etkili bir şekilde gerçekleştirebilirler. Biyokinetik zon, çoğu hayvan türü için 10-45°C'dir. Hayvanlar alemi,

vücut sıcaklıklarının çevre sıcaklığı ile olan ilişkilerine göre sıcakkanlı hayvanlar (homoterm) ve soğukkanlı hayvanlar (heteroterm, poiklioterm) şeklinde ikiye ayrılırlar. Sıcakkanlı hayvanlar olan kuş ve memelilerde vücut ısısı sabit, soğukkanlı hayvanlar olan balık, kurbağa, sürüngen ve omurgasız hayvanlarda ise sabit olmayıp çevre sıcaklığına göre değişir.

Canlılar ekstrem sıcaklıklardan korunmak için biyolojik aktivitelerini minimize ederek veya ortamdan uzaklaşarak çeşitli önlemler almışlardır. Bitkiler aleminde kış mevsimi çoğunlukla tohum halinde, tomurcuklarını toprak altında saklayarak veya yapraklarını dökerek bir nevi uyku halinde geçirilir. İlkel canlılar spor veya kist oluşturarak ekstrem sıcaklıklardan korunurlar. Mevsimsel sıcaklık dereceleri hayvanlarda önemli korunma aktivitelerinin gelişimine sebep olmuştur. Bazı hayvan grupları oluşan kötü şartları geçirmek için başka bölgelere giderler. Göç (migrasyon) denen bu aktivite sayesinde başta sıcaklık olmak üzere olumsuz çevresel faktörlerden uzaklaşmış olurlar. Mevsimsel ve ani sıcaklık değişimleri sonucu, özellikle vücut sıcaklığı çevreden etkilenen soğukkanlı hayvanlarda uyku durumu olur. Estivasyon denen uyku durumu, çok yüksek sıcaklıklarda gelişimin durdurulmasıdır. Hibernasyon ise alçak sıcaklıkta gelişimin durdurulduğu uyku durumudur. Bazı memeli hayvanlar, soğukkanlı hayvanlar, özellikle de böcekler, yaz aylarında estivasyon geçirirler. Bazı kuşlar ve memelilerdeki kış uykusu da hibernasyona tipik örnekler teşkil ederler.

2.3. Su

Canlılardaki tüm kimyasal reaksiyonlar, suyun sıvı formundaki ortamlarda gerçekleşir. Su çözücü özelliğiyle, hücrelerin turgor halinin devamı ve canlı temel madde olan protoplazmanın özelliğini korumak açısından önemlidir. Suyun gaz halindeki görülemeyen formu su buharından ibarettir. Sıvı formu ise yağmur, çiğ, sis, bulut, kar, dolu vs.dir.

Su, ekosistemler için hayati olan fotosentezde, CO_2 ile beraber ham materyali teşkil eder. Canlılarda bünyenin ortalama %70'i sudur. Bu oran bazı canlılarda %90'a kadar çıkabilir. Bitkilerde tohumların çimlenmesi, su ve içinde çözünmüş mineral maddelerin alımı ve üst organlara iletimi, transpirasyon (terleme), fotosentez, büyüme ve solunum gibi birçok biyolojik olaylar suyla düzenlenir. Su, bazı bitkilerde tozlaşmada, döllenmede ve yayılmada önemli rol oynar.

Hayvanlarda da tüm biyolojik aktiviteler direk ya da dolaylı olarak su varlığında gerçekleşir. Bu aktivitelerin düzenli olarak yürüyebilmesi vücuttaki belli bir su dengesine bağlıdır. Hayvanlar genel olarak susuzluğa açlıktan daha az dayanabilirler. Bununla birlikte susuzluğa dayanma, hayat devrelerindeki farklı dönemlere göre değişebilir.

Yeryüzü suyunun yaklaşık %97'si deniz ve okyanuslarda, %2'si buzullarda, geri kalan kısmı ise göllerde, akarsularda ve toprakta bulunmaktadır. Yeryüzünün %71'i okyanus ve denizlerle kaplı olduğundan canlılar için en büyük çevreyi sulu ortamlar oluşturmaktadır.

Su, çok yüksek bir ısı tutma kapasitesine sahiptir. Büyük kitleli sular, sıcaklığında fazla değişkenlik yapmaksızın çok fazla ısıyı emerler veya kaybederler. Böylece kış mevsimlerinde bile göl gibi tatlı sularda, sıcaklık 4 °C'nin altına pek inmez. Yüzey nadiren donar. Bu da orada yaşayan canlılar için çok önemlidir. Ayrıca suyun bu özelliği sayesinde, tüm canlılar terleme ile buhar halinde kaybettikleri suyla ısıyı da bünyelerinden uzaklaştırırlar. Böylece vücut ısılarını dengelerler.

Suyun ışık emme özelliği, bitkisel organizmaların yayılışını ve sucul ekosistemlerdeki primer üretimi belirlemektedir. Güneşten gelen ışığın saf sudaki yoğunluğu, her metrede yaklaşık %50 azalarak derinlere doğru nüfuz eder. Su yüzeyindekine oranla ışığın %1'e düştüğü derinliklerde, bitkisel organizmalardaki fotosentezin solunumu ancak dengeleyebildiği noktaya (kompensasyon noktası) ulaşılır. Bu derinliklerde ekosistem için primer üretim durmuştur. Bu derinlik, tatlı sulardaki madde yoğunluğu daha az olduğundan 200 metreye kadar ulaşırken, su yoğunluğunun daha fazla olduğu denizlerde ve okyanuslarda 100 metreye kadardır.

2.4. Toprak

Toprak ve toprakla ilgili özelliklerin oluşturduğu faktörlere **edafik faktörler** denir. Toprak, "Yerkabuğundan ana kayaların aşınması ve ayrışması ile oluşan, içerisinde sürekli olarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların cereyan ettiği belli özelliklere sahip üst litosfer tabakasıdır". Başka bir deyişle, iklimsel etkenler ve biyolojik faaliyetlerle kayaların aşınma ürünlerinden oluşan doğal bir üründür. Esas itibariyle kendisi de bir canlı bir sistem (ekosistem) olan toprak, biyosferdeki temel üretimin önemli bir kısmını gerçekleştiren karasal bitkiler için su ve besin elementi deposudur. Biyotik ve abiyotik unsurların sıkı sıkıya ilişkili olduğu

toprakta, canlı organizmalar ve artıkları, ana kayanın aşınma ürünleriyle karışmış olarak bulunmaktadır. Toprak kompozisyonu genel olarak şu bileşenlerden oluşmaktadır;

1- Yaklaşık %40 oranında mineral madde,

2- Yaklaşık %10 oranında organik madde,

3- Yaklaşık %25 oranında toprak suyu,

4- Yaklaşık %25 oranında toprak havası.

Toprağın nitelik kazanması, kendi bünyesindeki biyotik ve abiyotik unsurlar arasındaki sürekli ve dengeli etkileşime bağlıdır. Toprakta, sayıları büyüklüklerine göre değişen bakteri, mantar, alg, protozoa, yuvarlak solucan, halkalı solucan, böcek, kemirgen gibi gruplara mensup canlılar yaşamaktadır. Bunların her birinin rolleri birbirinden farklı ve birbirini tamamlayıcıdır.

Organik maddeler toprağın oluşumunda ve veriminde çok önemli etkiye sahip olan maddelerdir. Başta bitkiler olmak üzere tüm canlılar, gerek toprağa bıraktıkları artık maddelerle, gerekse ölerek bizzat toprağa karışmalarıyla topraktan aldıklarının daha fazlasını toprağa verirler. Canlılar, topraktan direk ya da dolaylı olarak su ve mineral maddeleri aldıkları halde, selüloz, nişasta, şeker, yağ ve protein gibi organik maddeleri toprağa katarlar. Toprağa düşen bu organik artıkların, mikroorganizmaların hücumuna uğrayarak ayrıştırılmaya başlamış, fakat henüz ayrıştırılması sonuçlanmamış siyah renkli haline humus denir. Yüksek enerjili olan humus, toprak organizmalarının etkisiyle sürekli olarak değişime maruz kalır. Bu değişim esnasında, bir yandan toprakta yaşayan ve toprak oluşumu için gerekli olan mikroskobik ve makroskobik canlılara besin sağlarken, diğer yandan da ayrışım ürünleriyle toprağın verimliliğini sağlar. Bir zamanlar Avrupa'da, ormanlardaki yaprak döküntülerinin her yıl toplanmasıyla orman ağaçlarındaki büyümenin olumsuz yönde etkilemesi, toprağa karışan organik maddelerin önemine somut bir örnektir

Organik maddelerin toprak verimliliğindeki bu önemli etkilerinin yanı sıra, toprak için başka faydaları da vardır. Organik maddeler, kendi ağırlıklarının 9 katı su tutma kapasitesine sahip olduklarından toprağın su tutma kapasitesini artırırlar. Toprak üstündeki organik döküntü, toprak sıcaklığının mevsimsel ekstrem değişimini yumuşatarak ve kendi içinde nemli bir ortam oluşturarak hem çimlenen tohumları korur, hem

de çimlenme için uygun bir ortam oluşturur. Ayrıca yağışla yüzeye inen suların serbestçe akıp gitmesini önler. Böylece erozyon önlenir ve su toprağın alt katmanlarına iner.

Toprak içerisindeki boşlukların bir kısmı kaynağını yağışların oluşturduğu su ile doludur. Bu suyun bir kısmı yerçekiminin etkisiyle derinlere doğru hareket ederken, bir kısmı da toprak partiküllerince tutularak bitkilerin ihtiyacını karşılar. Toprak partiküllerinin arasındaki boşluklarda sudan başka hava da bulunmaktadır. Toprağın oluşum sürecine katılan organizmaların büyük çoğunluğunun, biyolojik aktivitelerine devam edebilmeleri için toprağın yeteri kadar havalanması gerekir. Örneğin oksijenli solunum yapan bakterilerin faaliyetleri kötü oksijen koşullarında aksamaktadır. Kötü havalanmış topraklar, toprağa bağlı olarak yaşayan karasal bitkiler açısından da bir takım olumsuzluklara neden olur. Bu olumsuzluklar, kök gelişiminin yavaşlaması veya durması, besin maddesi alımının azalması, su alımının azalması, bitkiler için birtakım toksik maddelerin oluşması şeklinde sıralanabilir.

Toprağın ekosistemler için temel rolü, ekosistemdeki dinamizmin temel ayağını oluşturan ve temel üretimi sağlayarak ekosistemin tüm canlı unsurlarını besleyen bitkiler için besin elementi deposu olmasıdır. Aynı zamanda tüm canlıların yaşamı için mutlak surette gerekli olan suyun süzgeci ve deposu olan toprak, eşsiz bir doğa harikasıdır. İnsanoğlu açısından bakıldığında, dünyada bitkisel besin maddesi üreten 3 bin bitki türü bulunmaktadır. Bunlardan sadece 15 kadar bitki türü, dünya nüfusunun %90'ını doyurmaktadır. Bunlar toprakta yetiştiğine göre, toprak, besinlerimizin %78'ini oluşturan bitkisel besinlerin doğrudan doğruya, geriye kalan et, süt, yağ, yumurta, gibi besinlerimizin de %21'nin dolaylı olarak kaynağıdır.

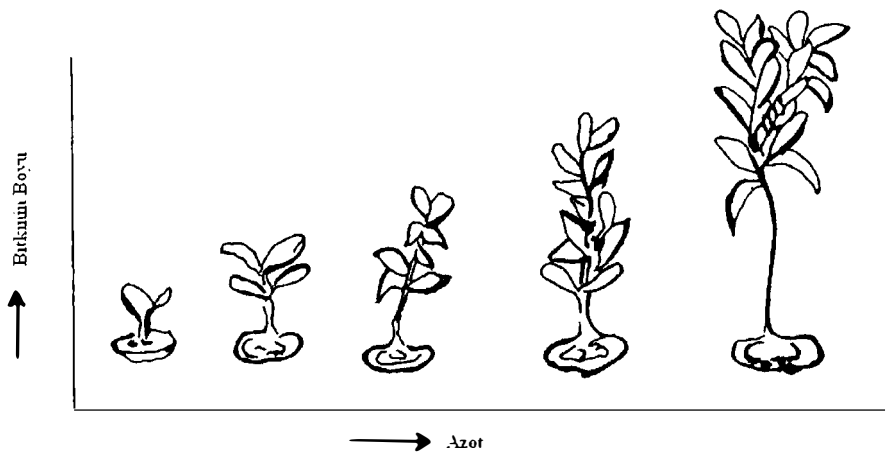
2.5. Ekolojik Faktörlerin Gelişimdeki Rolleri

Çevresel faktörlerin canlı varlıkların gelişimi ve yayılışı üzerinde nasıl etki ettiğine yönelik değişik görüşler ortaya atılmıştır. Bunlardan doğal gözlemlerle ve deneysel olarak geçerliliği tespit edilmiş olanları ekolojik yasa olarak benimsenmiştir. Burada, en önemlilerinden olan iki ekolojik kural üzerinde durulacaktır.

2.5.1. Liebig'in Minimum Yasası

1840 yılında Liebig tarafından ortaya konan bu kurala göre, bitkilerin büyümeleri, ihtiyaç duyduğu besin elementlerinden toprakta en az bu-

lunanına bağlıdır. Doğal çevrede bitkiler için gerekli olan elementlerin bir bölümü (karbon, hidrojen, oksijen vb.) bol miktarda bulunduğu halde, topraktakilerin bazıları bitkilerin gereksinimlerini karşılayacak düzeyde bulunmayabilir. Örneğin bor elementi bitki gelişimi için gerekli olmakla beraber, tükendiğinde diğer gerekli elementler bulunsa bile bitki gelişimi durur. Yani bitkilerin gelişimi, topraktaki minimum besin elementiyle sınırlandırılır. Topraktaki minimum besin elementinin azot olduğu düşünülürse, bitki gelişiminin toprakta bulunan nitratın (NO_3) miktarına bağlı olarak değiştiği görülür (Şekil 2.2).



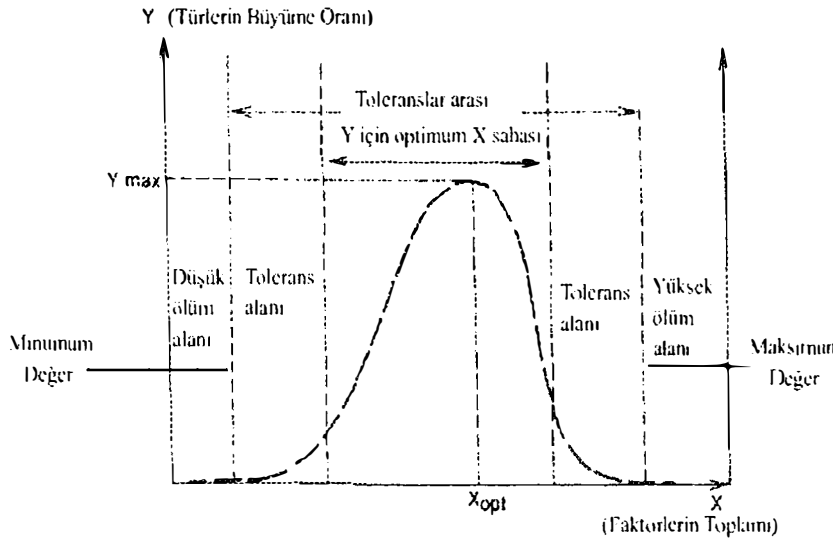
Şekil 2.2. Toprakta yetersiz bulunan azotun bitki gelişimindeki etkisi

İlk olarak sadece bitkiler için ortaya konan bu kural, daha sonra tüm canlılar ve tüm ekolojik faktörler için uygulanmıştır. Buna göre herhangi bir canlının gelişimi için diğer faktörler uygun olsa bile, sınırlayıcı olan en olumsuz faktördür.

2.5.2. Tolerans Yasası

1911 yılında Shelford tarafından ortaya konmuştur. Bu yasaya göre, canlı varlıklar herhangi bir faktöre karşı, en iyi gelişebildikleri optimum değerlerin dışında bulunan maksimum ve minimum sınırlardaki değerlere olan toleransları (hoşgörüleri) sayesinde hayatlarını devam ettirebilirler. Buna göre, bir canlının herhangi bir faktör karşısında varlığını devam ettirebildiği alt ve üst sınırlar arasında kalan değerlere **ekolojik tolerans** denir. Ekolojik toleransın alt ve üst sınırları arasında en iyi gelişim gösterebildiği değerlerin bütünü **optimum alan** adını alır (Şekil 2.3). Bir

canlının bir faktöre karşı tolerans sınırının alt ve üst değeri arasındaki fark fazla ise o faktör açısından **geniş toleranslı canlı**, az ise **dar toleranslı canlı** adını alır.



Şekil 2.3. Tolerans yasasının grafikle açıklaması

Tolerans yasasına göre, herhangi bir faktöre karşı tolerans sınırı, canlı türünden türüne farklılık gösterir. Örneğin alabalık yumurtalarının sıcaklığa olan toleransları dar olduğu halde, kurbağa yumurtalarınınki geniştir.

Bu yasaya göre belli bir faktöre karşı geniş toleranslı olan bir organizma diğer bir faktöre karşı dar tolerans gösterebilir. Örneğin canlıların çoğu suya karşı dar tolerans gösterirken, besine karşı daha geniş tolerans gösterir.

Çoğu faktöre karşı toleransı geniş olan organizmalar, daha geniş alanlara yayılırlar. Örneğin yurdumuzdaki turunçgiller sadece belli yörelerimizde yetişirken, buğdaygiller hemen her yöremizde yetişirler.

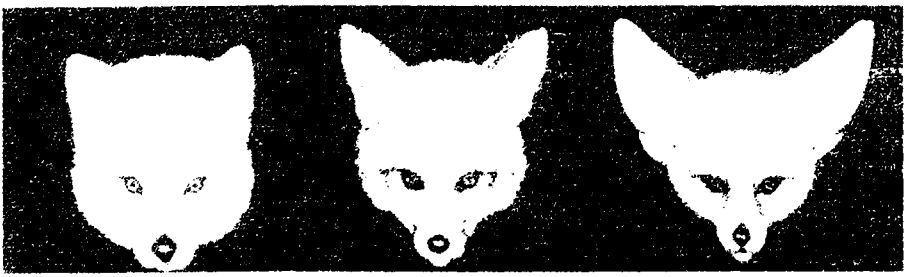
2.6. Ekolojik İlişkiler

Ekolojinin esasını canlıların canlı ve cansız çevreleriyle olan ilişkileri oluşturmaktadır. Canlılar çevrelerinden etkilendikleri gibi çevrelerini de etkileyebilmektedirler. Canlıların birbirleri ve çevreleriyle olan ilişkileri **aksiyon, reaksiyon** ve **koaksiyon** şeklinde olmaktadır.

2.6.1. Aksiyon

Abiyotik çevrenin canlılar üzerine olan etkisine **aksiyon** denmektedir. Bir önceki bölümde verilen çevresel faktörlerin canlılara etkileri aynı şekilde adlandırılabilir. Bu etkiler, doğal haliyle meydana geldiğinde ekosistemde yaşayan canlıların niteliğini, çeşitliliğini ve miktarını belirlemektedir. Ayrıca canlılarda birtakım morfolojik ve fizyolojik uyumlara neden olmaktadır. Örnek olarak birbirleriyle çok yakın akraba olan bazı hayvan türlerinin, birbirinden çok uzak ve farklı iklim bölgelerinde yaşamaları sonucu, çevrenin etkilerine uyum sağlamak için kazandıkları bazı yapısal farklılıklar verilebilir. Tilkiler, kutuplardan çöllere kadar farklı iklimsel özellik gösteren bölgelerde yaşamaktadırlar. Bununla birlikte kutup bölgesindeki tilkiler, şişman vücut, küt kuyruk, küt çene ve küt kulağa sahip olmakla vücutlarındaki yağları yakarak bol enerji kazanmakta ve enerji kaybını önlemektedirler. Tersine çölde yaşayan tilkiler zayıf vücutları, sivri kulak, kuyruk ve çeneleriyle artan vücut sıcaklıklarını kolayca dağıtarak ekstrem sıcaklıklara dayanabilmektedirler. Tek yıllık otsu bitkilerin tohuma geçmesi, soğanlı, yumrulu bitkilerin toprak üstü kısımlarının ortadan kalkması ve geniş yapraklı ağaçların yaprak dökmesi, olumsuz olan kış mevsiminden zarar görmemek için yapılan benzer çevresel uyumlardır.

Çevrenin canlılar üzerindeki şekillendirici etkisinin yanı sıra, olumsuz birtakım etkileri de olabilmektedir. Örnek olarak yüksek sıcaklıktan bitkilerin kuruması, topraktaki besleyici element yetersizliğinin olduğu yerlerde bitkilerin az gelişmesi, kirlenmiş ortamlardan canlıların zehirlenmeleri verilebilir.



a. Kutup tilkisi b. Ilıman bölge tilkisi c. Çöl tilkisi

Şekil 2.4. Sıcaklığın farklı tilki türlerindeki şekillendirici etkisi

2.6.2. Reaksiyon

Bütün canlılar üzerinde yaşadıkları cansız çevreye uyum sağlamak zorundadırlar. Biyosferde çevreyi kendine uydurabilme ve özelliklerini değiştirebilme yeteneğine sahip tek canlı insandır. Bununla beraber, diğer canlıların da üzerinde yaşadıkları cansız çevre üzerinde birtakım etkileri bulunmaktadır. Bu etkilere **reaksiyon** denir. Canlılar, çeşitli aktiviteleriyle yaşantılarını sürdürdükleri ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirirler. Doğal çevrede sayısız örnekler olmakla beraber, toprakta yaşayan tüm organizmalar, en güzel örneklerini sergilerler. Örneğin, Baklagiller familyasından olan bitkiler, köklerindeki bakteriler sayesinde havanın serbest azotunu tespit edip toprağa vererek toprağın kimyasal yapısını etkilerler. Solucanlar, her biri tonlarca toprağı yutarak sindirim sistemlerinde ufalarlar. Böylece topraktaki organik bileşikleri etkileyerek toprağın hem fiziksel hem de kimyasal yapısını etkilemiş olurlar. Nihayet, insanların doğa üzerindeki bütün etkileri reaksiyonun tipik örnekleridir.

2.6.3. Koaksiyon (Biyolojik İlişkiler)

Bir canlının diğer bir canlı üzerindeki etkisine **koaksiyon** veya **biyolojik ilişki** denir. Aslında direk veya dolaylı olarak ekosistemlerdeki bütün türler birbiriyle etkileşim içindedirler. Örneğin varlığından bile çoğumuzun haberdar olmadığı topraktaki çok sayıdaki bakteri türü, işlevleriyle tüm canlılara eşsiz bir hizmette bulunmaktadır. Bununla birlikte, ekosistemde bulunan canlılar incelendiğinde, hem aynı türe ait bireyler arasında hem de farklı türlerin bireyleri arasında direk ilişkilerin var olduğu görülür. Canlılar arasındaki bu tip ilişkiler beslenme ve üreme amacıyla gerçekleştirilen ilişkilerdir. Bu tip ilişkiler aynı türün bireyleri

arasında (tür içi, intraspesifik, homotipik) veya farklı iki türün bireyleri arasında (türlerarası, interspesifik, heterotipik) olabilmektedir.

2.6.3.1. Tür İçi (İntraspesifik, Homotipik) İlişkiler

Aynı türün bireyleri arasında değişik amaçlarla ilişkiler kurulmaktadır. Bunlar, erkek-dişi ilişkileri, koloni oluşturma, grup-küme ilişkileri, sosyal yaşantı ve rekabet olarak sınıflandırılabilirler.

2.6.3.1.1. Erkek-Dişi İlişkileri

Aynı türden olan erkek ve dişi bireyler çiftleşmek, yavru vermek ve yavruyu korumak amacıyla ilişki içinde olurlar. Bu ilişki biçimi, bazı türlerde kısa süreli ve zayıf olmaktadır. Örneğin denizde yaşayan bazı kurtlarda erkek ve dişi bireyler yumurta ve spermleri suya bırakırlar ve döllenme suda gerçekleşir. Gelişmiş olan pek çok hayvan türünde ise erkek dişi ilişkileri çok daha sıkı bağlarla gerçekleşmektedir. Bu ilişki çiftleşme şeklinde, yavrunun bakımında ve korunmasında görülür. Yavrular, çoğu zaman ebeveynlerin yanında gezdirilir veya ebeveynlerin vücutlarında gelişmiş olan yapılarda taşınırlar.

2.6.3.1.2. Koloniler

Koloniler, eşeysiz üreme sonucunda oluşan ve birbirinden ayrılmayan bireyler topluluğudurlar. Bazı ilkel canlı türlerinin bireyleri bir araya gelerek koloniler oluşturmakta ve aralarında iş bölümü yapmaktadırlar. Örneğin; Hydra ve Volvox.

2.6.3.1.3. Gruplar

Aynı türe ait bireyler, belli zamanlarda ortak bir amaç için bir araya gelerek **grup** denen topluluğu oluştururlar. Kuşlardan bazı karabataklar (örneğin *Phalacrocorax bouganivillei*) binlerce bireyden oluşan gruplar oluşturarak yaşantılarını sürdürebilirler. Afrika'daki fil sürüleri en az 25 birey, geyik sürüleri en az 300–400 birey içerdiklerinde yaşantılarını sürdürebilirler. Gruplar, besin elde etmede ve düşmanlara karşı korunmada fayda sağlarlar. Örneğin kurtlar büyük boylu avlarını öldürebilmek için sürü halinde yaşarlar (Resim 2.1). Bizon öküz ve diğer pek çok geviş getirici hayvanlar sürüler oluşturduklarında avcılarına karşı koyabilirler.



Resim 2.1. Kurtlarda sürü oluşturma

2.6.3.1.4. Kümeleşme

Kümeleşme, bir ortamda aşırı derecede bulunan hayvanları ifade etmektedir. Kümeleşme hayvanlar için yararlı olabildiği gibi zararlı da olabilmektedir. Örneğin bazı böceklerde yumurtlama için birey sayısının optimum olması gerekmektedir (yararlı etki). Böcek istilalarına sebep olan kümeleşmede ise bireyler için besin ve yer sıkıntısı baş göstermektedir.

2.6.3.1.5. Sosyal Yaşantı

Üyelerin ileri derecede işbölümü içinde oldukları tür içi ilişki biçimidir. Bu tip ilişkinin en çarpıcı örneği ileri derecede organize olmuş hayvan toplumlarında görülmektedir. İleri dereceli işbölümünden dolayı bu hayvanlara **sosyal hayvanlar**, kurdukları yaşantıya da **sosyal yaşantı** denir. Bal arılarında, eşek arılarında ve karıncalarda sosyal yaşantı şeklindeki ilişkiyi görmek mümkündür. Örneğin bal arılarında bir kovanda üç tip bireye rastlamak mümkündür; kraliçe arı, işçi arı ve erkek arı. Kraliçe arı, kovandaki topluluğun başı olan ve yumurtlayan tek dişi arıdır. İşçi arılar, verimsiz dişi bireyler olup yumurtlama yeteneğinden yoksundurlar. Kovandaki en kalabalık grubu oluşturan işçi arılar, çiçeklerden polen ve bal özü toplamakla, yavru arıları ve kraliçe arıyı korumakla görevlidir. Erkek arılar sayıca oldukça az olup tek görevleri üreme sezonu boyunca kraliçe arı ile çiftleşmektir.

2.6.3.1.6. Rekabet

Hemen hemen bütün organizma gruplarında söz konusu olan bir etkileşim biçimidir. Çünkü aynı türün bireyleri gelişimleri boyunca aynı çevresel kaynaklara ihtiyaç duyarlar. Bu kaynağı kullanabilmek için de bireyler birbirleriyle mücadele ederler. Bu çevresel kaynaklar, besin, yaşam alanı, üreme alanı vb. olabilir. Belli bir bölgede herhangi bir türün populasyonu yoğunlaştığında, arz-talep dengesi arz yönünde bozulduğundan, çevresel kaynaklar için rekabet başlar. Üreme mevsimindeki karasal hayvan türlerinde, erkek birey dişinin ve yavruların bulunduğu yuva sahasına diğer bireyleri sokmamaya çalışır.

2.6.3.2. Türler Arası (İnterspesifik, Heterotipik) İlişkiler

Ekolojik olarak, biyosfer üzerinde varlığını devam ettiren bütün türlerin birbirleriyle etkileşim içinde olduğunu söylemek yanlış olmaz. Çünkü çevredeki doğal denge çerçevesinde bütün türler direk olarak olmasa bile, zincirleme olarak az veya çok birbirinden etkilenirler veya birbirlerini etkilerler. Ekosistemlerdeki türlerin direk etkileşimleri söz konusu edilirse, iki türe ait bireyler arasındaki etkileşimler temel olarak etkilenmeme (nötralizm), pozitif etkileşimler (simbiyozis) ve negatif etkileşimler (antagonizm) şeklinde üç gruba ayrılarak incelenebilir.

2.6.3.2.1. Nötralizm

İki türe ait organizmaların herhangi bir şekilde direk bir ilişkisinin olmaması durumudur. Buna örnek olarak insan ile toprakta yaşayan mikroorganizma türleri verilebilir. Fakat doğal denge açısından düşünüldüğünde, belki de çoğumuzun varlığından bile haberdar olmadığı bu mikroskobik canlıların, varlığımızın devamında çok önemli unsurlardan biri olduğunu unutmamak gerekir.

2.6.3.2.2. Pozitif Etkileşimler (Simbiyosis)

Pozitif etkileşimlerde, birlikteliğe katılan türlerden her ikisi de yarar sağlar veya bir tanesi herhangi bir biçimde bu birliktelikten etkilenmezken, diğeri olumlu yönde etkilenir. Bu tip etkileşimler, komensalizm ve mutualizm olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

2.6.3.2.2.1. Komensalizm (Birlikte bulunma)

İki türe ait bireylerin etkileşimi olan komensalizmde, bir türe ait bireyler yarar sağlarken, diğer türe ait bireyler olumlu veya olumsuz bi-

çimde etkilenmezler. İki tür arasındaki bu etkileşim, sürekli olabileceği gibi geçici de olabilir. Komensalizm herhangi bir biçimde fayda sağlayan türe **komensal tür** adı verilmektedir. Komensalizmde bazen etkilenmeyen türün birden fazla komensal türü olabilmektedir. Fakat etkileşim gene iki türün bireyleri arasındadır. Örneğin aslangiller ailesine ait türlere mensup bireylerin düzenli olan komensal türleri bulunmaktadır. Çakal ve sırtlan gibi hayvanlar, aslanların besin artıklarıyla besin ihtiyaçlarını gidermektedirler. Aynı şekilde köpek balıklarının komensali olan ve yanı başında yüzen bazı küçük balık türleri, onun besin artıklarıyla beslenirler. Bitki türleri arasındaki sürekli komensalizme, atmosfer neminin yüksek olduğu bölgelerdeki büyük ağaçsı bitkilerle bunlar üzerinde tutunarak yaşayan epifitler (karayosunları, eğreltiler ve likenler) arasındaki birliktelik örnek olarak verilebilir. Bu birliktelikte ağaçsı bitki yararlı veya zararlı biçimde etkilenmez. Çünkü epifit hem ototroftur, hem de suyunu hava kökleriyle atmosferden temin eder. Fakat üzerinde yaşadığı bitki ile kendine mekan sağlar.

2.6.3.2.2.2. Mutualizm

Her iki türe ait bireylerin de fayda sağladığı ilişki biçimine **mutualizm** denmektedir. Mutualizm biçimi etkileşim, iki hayvan türü arasında, iki bitki türü arasında, bir hayvanla bir bitki türü arasında veya sistematik olarak farklı gruplara dâhil olan herhangi iki organizma türü arasında gerçekleşebilir. Mutualizm, **sürekli mutualizm** ve **kısmi mutualizm (protokooperasyon)** olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sürekli mutualizmde genel olarak ortaklığı oluşturan türlerden birinin bulunmaması halinde diğerinin hayatı felce uğrar.

Sürekli mutualizmin en iyi bilinen örneğini, iki türe ait organizmaların birlikteliğiyle teşkil edilen likenler oluşturmaktadırlar. Her liken, bir alg ve bir mantar türüne ait bireylerin birlikteliğiyle oluşmaktadır. Bu birlikteliğe katılan mantar, alg için su, mineral, koruma ve mekan imkanı sağlar. Alg ise, mantar tarafından sağlanan imkânlarla, kendi besinini kendi yapma yeteneğinden yoksun olan mantar için fotosentezle besin üretir.

Sürekli mutualizmin hayvanlar arasındaki çarpıcı örneğini, karıncalar ile karıncaların bağırsağında yaşayan ilkel tek hücreli hayvansal organizmalar arasındaki ilişki oluşturmaktadır. Karıncalar odunsu bitkisel besinlerle beslenirler. Karıncalar bu odunsu besinleri sindirebilmek için bağırsağında yaşayan tek hücreli canlılara bağımlıdır. Bu tek hücreli can-

lılar, odunsu besinlerin sindirilebilmesi için gerekli enzimleri salgılarlar. Böylece karıncalar bu besinleri sindirebilirler. Karşılığında bu tek hücreli canlılar, karıncanın bağırsağında yaşayabilmeleri için gerekli şartları, korunmayı ve besinlerini sağlarlar. Tek hücreli canlılar, karıncaların bağırsağından uzaklaştırılacak olurlarsa, karıncalar odunsu besinlerini sindirebilme yeteneğinden mahrum kalacaklarından 15-20 gün içinde ölürler. Aynı durum ilkel tek hücreliler için de geçerlidir.

Baklagillerle Rhizobium cinsi bakteriler arasındaki etkileşim, sürekli mutualizmin başka bir örneğidir. Baklagiller köklerinde kendileri için atmosferik azotu fikse edebilen bakterileri içeren nodüllere sahiptirler. Bakteriler, bunun karşılığında besinlerini kökünde yaşadıkları bitkilerden sağlarlar. Denizlerde yaşayan hidralar ile bazı algler arasında da benzer mutualizm örneğini görmek mümkündür. Alg bu birliktelikten barınak ve besin sağlarken, hidra algden oksijen ve fotosentez ürünleri elde eder.

Kısmı mutualizmde ilişkiye giren türlerin etkileşimleri kısa sürelidir. Sürekli olarak devam etmez. Bununla birlikte geçici ilişkiye giren her iki tür de bu birliktelikten faydalanır. Bazı kaynaklarda bu tip mutualizm protokooperasyon olarak da adlandırılmaktadır. Kısmı mutualizmin sürekli mutualizmden bir farkı da, etkileşime katılan türlerin birbirlerine hayati bağlarla bağlı olmamasıdır. Yani kısmi mutualizm sözkonusu olmazsa, söz konusu türler bu durumdan çok da etkilenmezler. Örneğin denizlerde yaşayan bazı yengeç türleri kamuflaj amacıyla süngerleri üzerlerine yerleştirirler. Süngerler de bu birliktelik sayesinde besin maddelerinin ve oksijenin bol bulunduğu yerlere taşınma imkânı bulurlar. Fil, manda gibi hayvanlarla bunlar üzerindeki parazitleri yiyen kuşlar arasındaki ilişki de kısmı mutualizme güzel bir örnektir. Bu birliktelikte manda, fil gibi hayvanlar parazitlerden kurtulurlar. Kuşlar ise besin elde etmiş olurlar. Tohumlu bitkilerin büyük bir çoğunluğu böceklerle tozlaşırlar. Tozlaşma, bir bitkinin çiçeğindeki erkek üreme hücreleri olan polenlerin aynı türden başka bir bitkinin çiçeğine ulaşması demektir. Belli bitkilerin tozlaşmasında belli böcekler etkilidir. Tozlaşan bitki türü ile tozlaşmayı sağlayan böcek türü arasındaki ilişki kısmı mutualizmin en güzel ve ekolojik açıdan en önemli örneklerinden birini teşkil etmektedir. Bu ilişkide böcekler, çiçekten nektar (bal özü) emerek besin sağlamakta, bitkiler ise tozlaşarak neslini devam ettirmektedirler (Resim 2.2).



Resim 2.2. *Eryngium* cinsine ait bitkiden bal özü emen kelebekler

2.6.3.2.3. Negatif Etkileşimler (Antagonizm)

Negatif etkileşimlerde, birlikteliğe katılan türlerden biri olumsuz yönde etkilenirken, diğeri herhangi bir şekilde etkilenmeyeceği gibi, zarar veya fayda sağlayabilir. Rekabet, predasyon ve amensalizm (antibiyosis) olmak üzere üç tipi vardır.

2.6.3.2.3.1. Rekabet

Herhangi bir ekosistemdeki sınırlı kaynaklardan dolayı ekosistemi paylaşan türler arasında bir yarış başlar. Buradaki kaynaklar besin, ışık, su, vs. olabilir. Sonuçta uyum yeteneği zayıf olanlar (zayıf türler) zararlı çıkar ve kuvvetliler hakim olurlar. Bitkiler arasında rekabete neden olan önemli çevresel kaynaklar, ışık, mineral maddeler ve sudur. Bitkilerdeki ışık rekabeti en iyi ormanlarda, mineral maddeler için rekabet en iyi steplerde ve su için rekabet en iyi kurak bölgelerde görülmektedir. Örneğin bir orman ekosisteminde yüksek boylu ağaçlar ışık elde etme yönünden kendilerine avantaj sağlarlar. Bunların taç örtüleri altında oluşan gölgelik alanlarda, gelişme ve çoğalma için ışığa fazlaca ihtiyaç duyan bodur bitkiler yaşayamazlar ve yeteri kadar ışık alabilecekleri ortamlara taşınırlar. Hayvanlarda rekabetin çarpıcı örneğini, yırtıcılar arasındaki besin rekabeti teşkil etmektedir. Örneğin bir yırtıcı hayvan tarafından avlanan av, ortama daha güçlü yırtıcı bir hayvanın gelmesiyle ona bırakılır.

2.6.3.2.3.2. Amensalizm

Genellikle bitkilerde yaygın olan amensalizm, bir türün toksik olan salgısıyla diğer türün gelişiminin durdurulmasıdır. Bu durumda toksik olan maddeleri salan tür, çevresel kaynakları kullanmak yönünden avantaj sağlar. Yani amensalizm, bitkilerde rekabetin özel bir şeklidir denebilir. Örneğin Hieracium pilosella türünün köklerinden salgıladığı toksik maddeler, ortamda bulunan tek yıllık bitkilerin eleminasyonuna neden olmaktadır. Alglerin bazı türleri, birtakım maddeleri sentezleyip hücre dışına salarak diğer alg türlerinin gelişimini engellerler. Örneğin Chlorella vulgaris, diğer alg türleri için toksik olan klorellin denen maddeyi sentezleyerek ortama salar.

2.6.3.2.3.3. Parazitlik

Bu tip ilişkide, parazit adı verilen canlı, besinlerini kısmen veya tamamen başka bir türe mensup canlıdan, ona zarar verecek şekilde sağlar. Bu birliktelikte parazite konuk, parazitin üzerinde yaşadığı canlıya ise konukçu denmektedir. Parazit eğer konukçu canlının vücudu içinde yaşıyorsa iç parazit (endoparazit), vücudu üzerinde yaşıyorsa dış parazit (ektoparazit) adını almaktadır. İç parazitlik, dış parazitliğe oranla konukçu canlı açısından daha zararlıdır. Çünkü iç parazitler besinlerini tamamıyla üzerinde yaşadıkları konukçu canlıyı sömürerek sağlarlar. Bazen konukçu canlının ölümüne bile sebep olabilirler. Dış parazitlere örnek olarak memeli hayvanların ve insanların üzerinde kan emen bit, kene gibi hayvanlar, iç parazitlere örnek olarak da tenya, yuvarlak kurt gibi ince bağırsakta yaşayan hayvanlar verilebilirler.

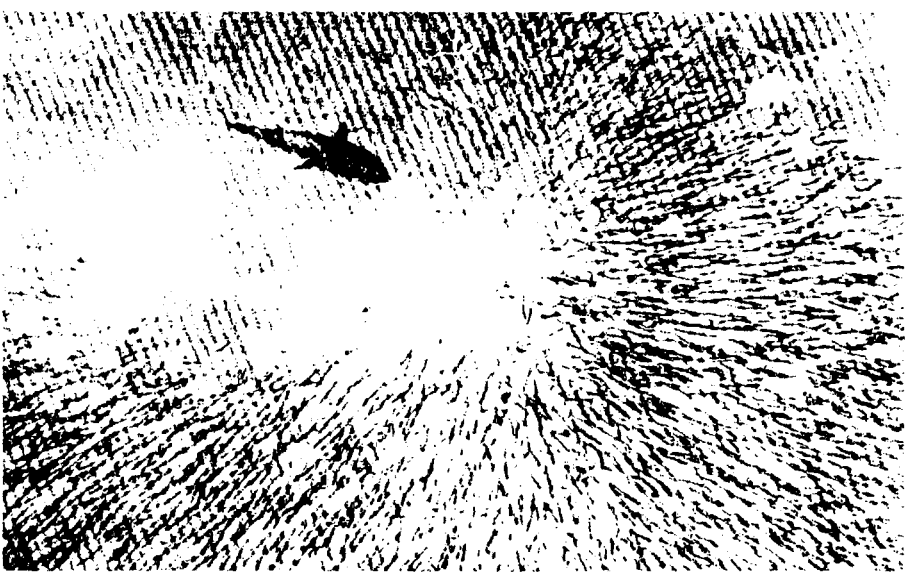
Parazit tamamıyla konukçu canlı üzerinden geçiniyorsa, tam parazit, kısmen konukçu canlı üzerinden geçiniyorsa yarı parazit adını alır. Bitkilerde de çok sayıda parazitlik örnekleri verilebilir. Örneğin tarla ve bahçe bitkileri üzerinde yaşayan ve klorofil taşımadıkları için tamamıyla konukçu bitkiye bağlı olan arapsaçı (Cuscuta) ve canavarotu (Orobanche) gibi bitkiler tam parazit bitkilerdir ve ürün üzerinde olumsuz etkiler doğururlar. Çamgiller ve bazı meyve ağaçları üzerinde yaşayan ökse otu (Viscum album) ise yarı parazittir. Bu bitki klorofil moleküllerine sahip olduğundan besin üretebilme özelliğine sahiptir. Fakat su ve mineral maddeleri konukçu bitki üzerinden sağlar.

Bu örneklerin yanı sıra insanlar, bitkiler ve hayvanlar üzerinde parazit olarak yaşayan ve çeşitli hastalıklara neden olan çok sayıda mikroskobik mantar ve bakteri türü bilinmektedir.

2.6.3.2.3.4. Predasyon

Predasyonda, genel olarak serbest yaşayan organizmalar, besinlerini diğer canlılar üzerinden sağlamaktadır. Besinini canlı olarak arayan serbest canlılara predatör (avcı), predatörlere besin olan canlılara da av denir. Predatörler çoğunlukla hayvanlardır. Bununla birlikte böcek kapan bitkiler de predatörlere dahil edilmektedir.

Avcı ile av arasındaki yemek ve yenilmek şeklindeki ilişkiye predasyon denir. Predasyonun en belirgin örnekleri güçlünün zayıfa, örneğin aslanın geyiğe, atmacanın serçeye, kurbağanın böceğe, büyük balığın küçük balığa saldırarak onu öldürmesi ve yemesidir (Resim 2.3). Predasyon, enerji transferinde bir basamak oluşturmasıyla, ekosistemdeki enerji akışının kaynağıdır. Bu özelliği ile ekosistemin yapı ve fonksiyonunda temeldir ve son derece önemlidir.



Resim 2.3. Büyük balıkla küçük balıklar arasındaki predasyon şeklindeki etkileşim

Predasyon, av ile avcı arasında belli bir dengenin oluşmasını sağlamaktadır. Böylece birinin sayısındaki artma veya azalma diğerini de etkilemektedir. Başka bir deyişle, av olan canlı populasyonunun büyüklüğü avcı canlı populasyonu tarafından, avcı canlı populasyonunun büyüklüğü de av olan canlı populasyonu tarafından belirlenmektedir (Şekil 2.6). Predasyon, ilk bakışta av olan tür için zararlı gibi görünse de, av populasyonundaki zayıf ve hastalıklı bireylerin temizlenmesi açısından faydalıdır. Böylece populasyonu güçlü bireyleriyle ekosistemin taşıma kapasitesinde tutar.

Predasyonun yokluğunda av populasyonunun seviyesi tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır. Örneğin yakın geçmişte Karadeniz bölgemizde zehirli yılanların öldürülmesi sonucunda, fareler bazı köyleri basmış ve fare populasyonu insanlar için tehlikeli boyutlara ulaşmıştır.

Predasyonun herbivorluk (otçulluk), karnivorluk (etçillik) ve kannabalizm (yırtıcılık) gibi tipleri bulunmaktadır. Predasyonda istisnalar hariç hayvanlar avcı konumundadır. Bununla birlikte *Nepenthes* gibi böcek kapan bitkiler de avcıdırlar.

KAYNAKÇA

COLINVAUX, P. (1993). Ecology 2, second edition, John Wiley & Sons., Inc., America.

ÇEPEL, N. (1988). Orman Ekolojisi, üçüncü baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 3518, İstanbul.

ÇEPEL, N. (2003). Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Aydoğdu Matbaası, Ankara.

KOCATAŞ, A. (1999). Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, beşinci baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 51, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.

ÖZTÜRK, M.A. (1996). Bitki Ekolojisi, ikinci baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.

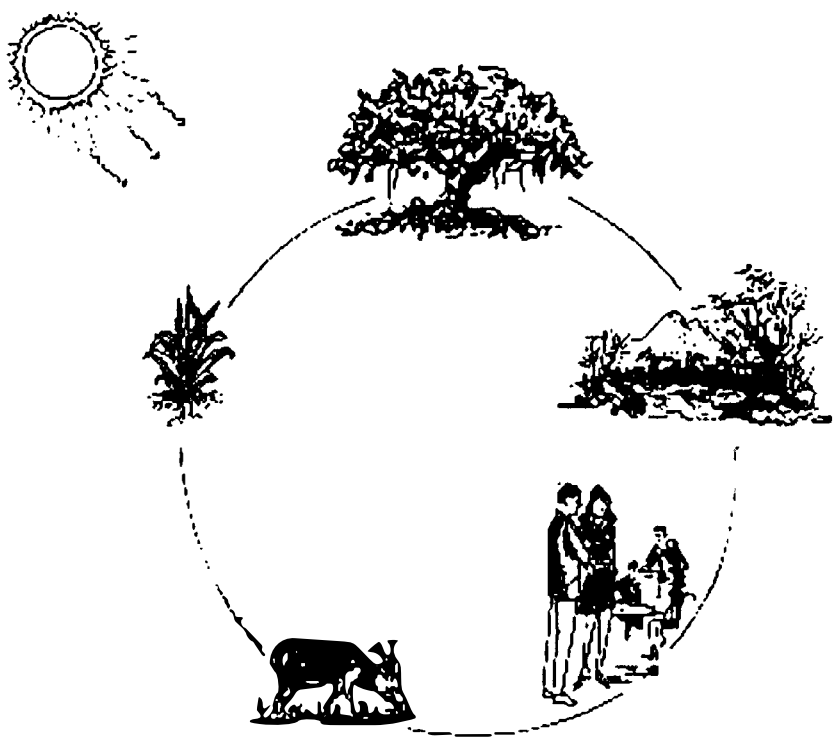
SUBRAHMANYAM, N.S., SAMBAMURTY, A.V.S.S. (2000). Ecology, Narosa Publishing House, New Delhi.

ŞİŞLİ, M.N. (1999). Çevrebilim (Ekoloji), ikinci baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.

Bölüm 3

Yrd. Doç. Dr. Muhittin DİNÇ
Arş. Gör. Abdulkadir ÖZKAYA

EKOSİSTEM



3. EKOSİSTEM

Ekosistem, canlıların birbirleriyle ve cansız öğelerle sürekli ve dengeli etkileşiminden kaynaklanan dinamizm ile kendi kendini besleyebilen ve yenileyebilen doğal bir sistemdir. Tüm sistemlerde olduğu gibi, ekosistemler de ayrı ayrı görevini yerine getirerek bütünün (sistemin) çalışmasını sağlayan unsurlardan oluşmuştur. Sistemin sağlıklı çalışabilmesi için her unsurun aksatmadan üzerine düşeni yapması gerekir. Bu da her unsurun sağlıklı olması ve sisteme enerji girişi ile mümkündür. Bilgisayar ve televizyon gibi yapay sistemler, elektrikle çalışırlar ve herhangi bir parçada meydana gelen bozulma sistemi tamamen çalışamaz hale getirir. Doğal sistemler olan ekosistemlerin enerji kaynağı güneştir ve bunlar biyotik ve abiyotik unsurlarının düzenli çalışması ve dengeli ilişkileriyle işlevlerini sürdürebilirler. Ekosistemlerin yapay sistemlerden farkı, unsurlarında meydana gelebilecek belli dereceye kadar olan aksaklıkları, onarabilme ve kendilerini yenileyebilme özelliğine sahip olmalarıdır. Örneğin, yangın ile hasar görmüş bir orman ekosistemi veya kirleticilere maruz kalmış bir göl ekosistemi, doğal haline bırakılırsa belli bir zaman sonra eski haline dönebilir.

Ekosistemler doğal denge durumlarını koruyabilme özelliğine sahiptirler. Bu özellikleri, geri itilim "feeding back" mekanizmasıyla sağlanır. Böylece **denge** veya **homeostasi** denen seviyelerini korurlar. Ekosistemdeki dengenin sürekliliği için geri itilimin negatif olması gerekir. Negatif geri itilim (bildirim), ekosistemdeki olayları durdurarak veya yavaşlatarak düzenler. Termostatlardaki benzer mekanizmayı örnek olarak açıklayarak, ekosistemlerdeki bu mekanizmayı daha iyi anlayabiliriz. Termostatlarda sıcaklık önceden ayarlanmış seviyeyi aştığında, sistem otomatik olarak ısıtma ünitesini kapatır. Fakat sıcaklık bu seviyenin altında olduğunda, sistem sıcaklık artışına izin verir. Ekosistemlerdeki negatif geri itilime populasyonların dengelenmesini örnek verebiliriz. Herhangi bir populasyonun büyüklüğü belli bir seviyeyi aşarsa, ekosistemin değişik etmenleri tarafından daha fazla üremeye izin verilmez. Böylece populasyon dengelenir.

Doğal sistem olan organizma kendi kendine yetmediği gibi, hiçbir ekosistem de diğer ekosistemlerden tamamıyla bağımsız olamaz. Örneğin diğer ekosistemlerden tamamıyla izole bir göl ekosistemi yoktur. Kendisine komşu olan belki bir tarla, belki de bir dere ile bağlı olduğu

başka bir göl tarafından besin elementi ve organik madde yönünden desteklenir.

Ekosistemler çevre biliminin en temel yapısal ve fonksiyonel birimidirler. Ekosistemin yapısı, çevresel şartların durumu ve buna göre belirlenen canlı türü çeşitliliği ile ilgilidir. Kompleks ekosistemler daha fazla tür içerirler. Ekosistemin dinamizmi, yani sürekli olarak kendi kendini besleyebilmesi ve yenileyebilmesi, enerji akışı ve madde döngüsünün aksamadan devamı ile mümkündür. Doğal olarak enerji akışı ve madde döngüsünün süregeldiği ekosistemler, yaşanılabilir çevre anlamına gelmektedir.

3.1. Ekosistemlerin Yapısal Unsurları

Ekosistem bir damladan oluşan bir gölcük veya bir akvaryum kadar küçük olabileceği gibi bir okyanus kadar büyük de olabilir. Ayrıca bir tatlı su havuzu veya bir ekili tarla gibi geçici nitelikte olabileceği gibi, bir orman veya okyanus gibi sürekli nitelikte de olabilir. Bununla birlikte, yeryüzündeki tüm ekosistemlerin toplamı olan ve canlıların yaşayabildiği atmosfer (hava küre), hidrosfer (su küre) ve litosfer (taş küre) kesimlerini içine alan en büyük ekosistem ekosfer veya biyosfer olarak adlandırılır.

Ekosistemler, insan etkisinden uzak olan **doğal ekosistemler** ve insan etkisiyle meydana gelmiş **yapay ekosistemler** olarak iki kategoride incelenebilirler. Doğal ekosistemler ortamlarına göre, step, çöl, orman ve bataklık gibi **karasal ekosistemler**; göl, gölcük, havuz, dere, ırmak, nehir, deniz ve okyanus gibi **sucul ekosistemler** olarak sınıflandırılabilirler. Sucul ekosistemlerden göl, gölcük, havuz, dere, ırmak, nehir vb. olanlar tatlı su ekosistemlerini, okyanus ve denizler deniz ekosistemlerini oluştururlar. **Yapay ekosistemler** ise fiziksel şartlar tarafından olduğu kadar insan tarafından da kontrol edilen, doğal dengenin bozulduğu ekosistemlerdir. Örneğin; pirinç, mısır ve buğday tarlası gibi.

Niteliği ve büyüklüğü ne olursa olsun yapısal olarak bir ekosistem, populasyonlardan oluşmuş kommünite ile kommünitenin yerleştiği fiziki mekân (biyotop) ve hâkim çevresel şartlardan oluşmuştur.

3.1.1. Ekosistemin Biyotik Unsurları

3.1.1.1. Populasyonlar

Populasyon terimi, ilk önceleri sadece insan topluluklarını belirtmek amacıyla kullanılmış olup daha sonraları tüm canlıları kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Geniş anlamıyla populasyon, "Belli bir bölgede belli bir zaman içinde yaşayan ve karşılıklı ilişkiler içinde bulunan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluk" şeklinde tanımlanmaktadır. Biyolojik açıdan bir canlı türü, başlı başına bir populasyondur. Fakat alt populasyonlara bölünmüş durumdadır. Örneğin hamsi balığının Marmara Denizi populasyonu ile Karadeniz populasyonu gibi. Ekosistemleri tanımak açısından biyotik çevrenin (kommünitenin) temel bileşenleri olan populasyonların özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca populasyonların özelliklerinin ve çevresel faktörlerle ilişkilerinin bilinmesi, çevre koruma, çevresel kaynakların artırılması, populasyonların kontrol altında tutulması ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmalarda son derece önemlidir. Kelaynak kuşlarının neslinin tükenme nedenleri, Karadeniz'de populasyonu tehdit etmeden ne kadar hamsi avlanabileceği, kültür bitkilerinden hangi şartlarda daha iyi verim alınabileceği, zaman zaman ülkemizin bazı yörelerinde baş gösteren domuz sayısındaki artışın nedenleri, insan sağlığını tehdit eden bazı sinek populasyonlarındaki artışın çevreye zarar vermeden nasıl engellenebileceği, ülkemiz çevresel kaynaklarının ne kadar nüfusu besleyebileceği bu çalışmalara örnek olarak verilebilir.

3.1.1.1.1. Populasyon Büyüklüğü ve Yoğunluğu

Belli bir zamanda populasyonu oluşturan birey sayısı **populasyon büyüklüğü** olarak tanımlanmaktadır. Populasyon büyüklüğü genel olarak üç parametre tarafından belirlenmektedir. Bunlar, doğum oranı, ölüm oranı ve yeni bireylerin populasyona dışarıdan katılma ya da ayrılmaları, yani göçlerdir. Bu üç parametre, biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisine bağlı olarak değer kazanır. Populasyon büyüklüğü, doğum oranının artması ve dışarıdan populasyona yeni bireylerin katılması (içe göçler) ile artmakta; ölüm oranın artması ve bazı bireylerin populasyondan ayrılmaları (dışa göçler) ile azalmaktadır. Dengeli populasyonlarda ise doğum oranı ile içe göçler sonucu artan birey sayısı, ölüm oranı ve dışa göçlerle azalan birey sayısına eşittir. Bununla birlikte,

dengeli populasyonlarda, çevresel faktörlerin durumuna bağlı olarak dalgalanmalar görülebilmektedir.

Populasyon yoğunluğu ise birim zamanda birim alana düşen populasyon büyüklüğünü ifade etmektedir. Bir ekosistemdeki herhangi bir ağaçsı bitki türünün sıklığı, bir yılda kilometrekare başına düşen ağaç sayısı ile ifade edilebilir.

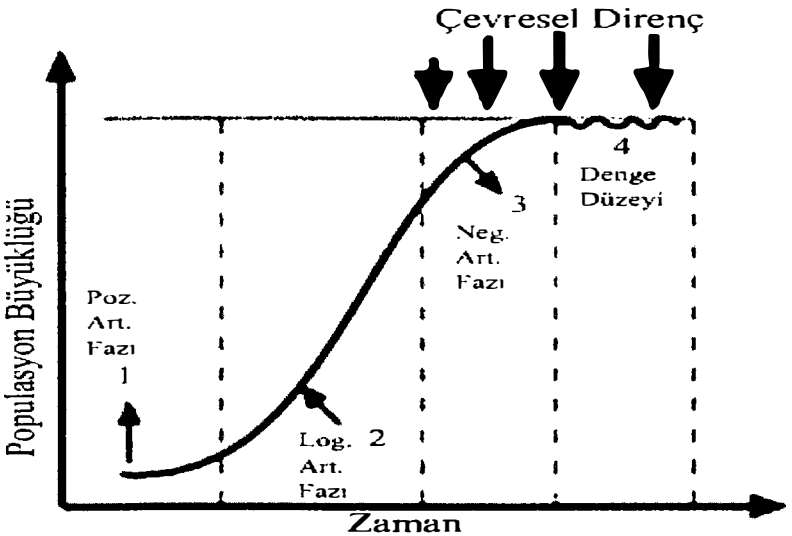
3.1.1.1.2. Populasyonda Büyüme Formu

Populasyon, ilk kez bireylerinin ortamda var oluşundan, çevre ile tam uyumlu denge seviyesine ulaşıncaya kadar büyümeye devam eder. Populasyonlardaki bu büyüme grafik ile ifade edildiğinde, genel olarak **S** şeklinde yani **sigmoid** bir büyüme eğrisi göstermektedir. Populasyonun ilk kez ortamda bulunduğu zamanlarda, birey sayısı az olduğundan çevresel şartlar ve kaynaklar, uygun durumdadır. Fakat populasyon ortama yerleşme aşamasında olduğundan populasyonun büyümesi yavaştır. Populasyon büyümesinde bu safhaya **pozitif artış fazı** denmektedir.

Populasyonun ortama yerleşimi tamamlandıktan sonra, çevresel şartlar ve kaynaklar uygun olduğundan büyümedeki artış çok hızlı bir seviyeye ulaşır. Bu safhaya **logaritmik artış fazı** denir.

Logaritmik artış fazından sonra çevresel direncin baş göstermesiyle beraber, populasyonun artış hızında azalma görülür. Bu azalma populasyon taşıma kapasitesine ulaşıncaya dek sürer. Fakat birey sayısı artmaya devam eder. Azalma birey sayısında değil, artış hızındadır. Bu safhaya **negatif artış fazı** denmektedir.

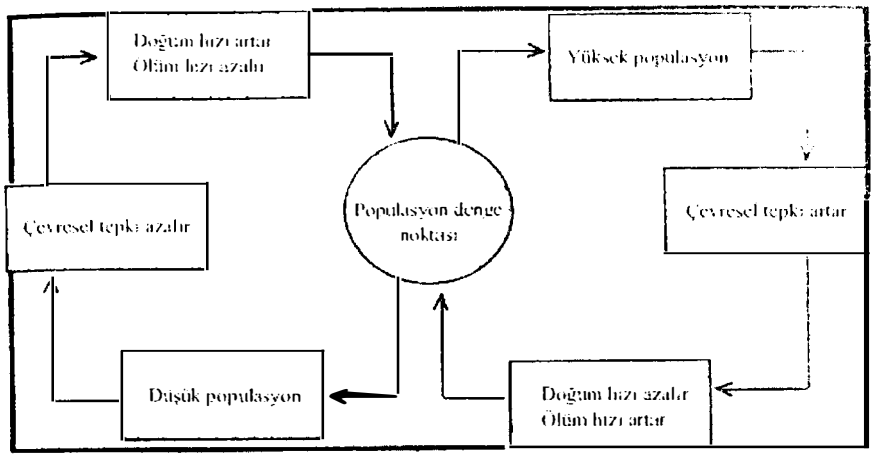
Populasyon, çevre faktörleri ile uyumlu hale geldiğinde, büyüklüğü maksimum seviyeye ulaşmıştır. Populasyon büyümesindeki bu son safha taşıma kapasitesi (denge düzeyi) dir (Şekil 3.1). Herhangi bir ekosistemin, herhangi bir populasyon için izin verdiği populasyon büyüklüğüne **taşıma kapasitesi** denir. Populasyon büyüklüğü, taşıma kapasitesi düzeyinden yıllık veya mevsimlik dalgalanmalar gösterse bile, uzun vadede ekosistemin biyotik ve abiyotik iç dinamikleri sayesinde dengeye ulaştırılır. Çünkü biyosferin veya herhangi bir ekosistemin çevresel kaynakları sınırsız değildir.



Şekil 3.1. Populasyonun zamana bağlı büyüme grafiği

3.1.1.1.3. Çoğalma Potansiyeli ve Çevresel Direnç

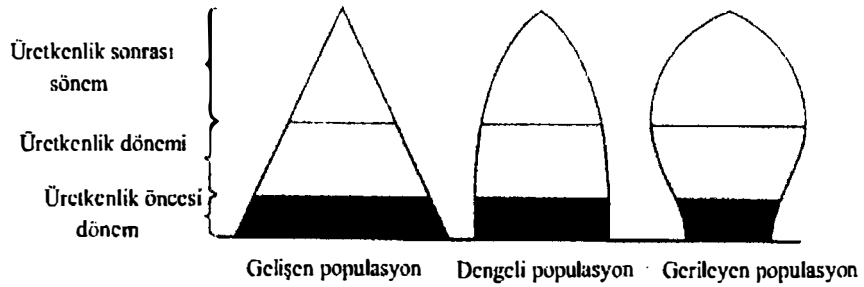
Bir populasyonun, ideal çevre şartları altında ulaşabileceği maksimum artış hızı, onun **çoğalma potansiyeli** olarak bilinmektedir. Hızlı üreyebilen birçok canlı, çoğalma potansiyeline ulaştığında kendi başına tüm biyosferi kaplayabilecek duruma gelebilir ve başka canlılara hayat şansı tanımaz. Biyosferdeki populasyonların çoğalma potansiyeline ulaşmaları demek, ekolojik dengenin bozulması demektir. Çevrenin iç dinamikleri, hiçbir populasyonun çoğalma potansiyeline ulaşmasına izin vermeyerek, populasyonları kontrol altına alır ve denge düzeyinde tutar (Şekil, 3.2). Bu da tüm canlılar için yaşanabilir çevre yani ekolojik denge demektir. Populasyonları kontrol altında tutan ekosistemin bütün biyotik ve abiyotik iç dinamiklerine **çevresel direnç** denir.



Şekil 3.2. Taşıma kapasitesi ile çevresel direnci gösteren populasyon modeli

3.1.1.1.3. Yaş Dağılımı

Doğal populasyonları oluşturan bireyler farklı yaşlardadır. Yaş durumu populasyondaki ölüm ve doğum oranlarını etkilediğinden, populasyonun yapısı açısından önemlidir. Bir populasyonu oluşturan her yaş gurubuna ait birey sayısı toplam birey sayısına oranlanarak % değeri bulunur ve bu değerlere dayanarak grafikler çizilir. Bu grafiklere **yaş piramidi** adı verilir. Önceleri yalnızca insan populasyonları için kullanılan yaş piramitleri sonradan hayvanlara da uygulanmıştır. Yaş piramidinde yaş grupları belirli periyotları (gün, ay, yıl) kapsayan sayısal değerlerle belirlenebileceği gibi, farklı olgunluk dönemlerini gösteren periyotlarla da belirlenebilir. Bir populasyonun yaş piramidi incelenerek yapısal özellikleri hakkında fikir sahibi olunabilir. Yaş piramitlerinin durumuna göre populasyonlar, **gelişen populasyon**, **dengeli (durgun) populasyon** ve **gerileyen populasyon** olmak üzere üç gruba ayrılırlar (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Farklı populasyon tiplerinin yaş piramitleri

3.1.1.2. Kommüniteler

Kommünite, belirli çevresel şartlara sahip bir ortamda yaşayan populasyonların oluşturduğu topluluk olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle kommünite, ekosistemin populasyonlardan oluşmuş biyotik unsurudur. Kommüniteler, **biyösenoz, canlı toplulukları, yaşam birlikleri** veya **tür toplulukları** olarak da adlandırılmaktadır.

Kommünite, madde döngüleri ve enerji akımı gibi soyut işlevlerle tasavvur edilen ekosistemin, somut olan canlı kısmını oluşturmaktadır. Kommüniteyi oluşturan populasyonlar tek tek gözlenebilir, büyüklükleri ve yoğunlukları belirlenebilir. Bu yüzden fiziki olarak bir ekosistemden bahsederken, çoğu kez kommünite ile ekosistem terimi eş anlamlı olarak kullanılmaktadır.

Bugünkü bilimsel verilere göre, biyosferde 3 milyon civarında canlı türü bulunmaktadır. Bu canlı türleri, biyosferin farklı bölgelerindeki şartların durumuna bağlı olarak kendilerine uygun kommunitelerin oluşumuna katılmışlardır. Türlerin biyosferdeki dağılışı incelendiğinde, %74'ünün tropikal kuşakta, %24'ünün ılıman kuşakta ve sadece %2'sinin kutuplarda yaşadığı, yani kommünitelerin oluşumuna katıldığı görülmektedir. Kommünitenin büyüklüğü, bir coğrafi bölgedeki çevre şartlarının farklılığına, çeşitliliğine ve bu şartların organizmalar üzerindeki etkisine bağlıdır. Genel olarak çevre şartlarından nemlilik, sıcaklık gibi belli başlı birkaç tanesi, kommünitenin sınırlarını belirlemek yönünden etkilidir.

3.1.1.2.1. Kommünitelerin Yapısal Özellikleri

Bir ekosistemin işlevsel olan ve göze çarpan kısmı canlı bileşen olan kommünitedir. Bir orman topluluğu şeklindeki kommunite, dikkat çeken bitkisel ve hayvansal canlı populasyonlarını içerdiği gibi, bitkisel döküntüler ve küçük ağaç kovuklarında yaşayan canlı populasyonlarını da içerir. Kommüniteler, yapısal olarak dominans, tür çeşitliliği, nisbi bolluk gibi özellikleriyle karakterize edilirler.

3.1.1.2.1.1. Tür Çeşitliliği

Kommünitelerde veya ekosistemlerdeki tür sayısı genel olarak enlem dereceleri arttıkça azalır. Yani ekvatoral bölgedeki tropiklerde çok yüksek olan çeşitlilik, kutuplara doğru uzaklaştıkça azalmaktadır. Bu genel durumun yanı sıra, bir ekosistemde çevresel şartlar ne kadar çeşitli ise kommünitedeki tür sayısı o kadar fazladır. Bir ekosistem, çoğu canlı türü için uygun hayat şartları sunuyorsa, kommunitedeki mevcut türler birey sayısı bakımından fakirdirler. Aksine, pek az canlının yaşayabileceği hayat şartları sunuyorsa, kommuniteyi oluşturan populasyonların birey sayısı fazladır.

3.1.1.2.1.2. Dominatlık (Baskınlık)

Kommuniteyi teşkil eden türlerden bir veya birkaç tanesi, daha belirgindir ve diğer populasyonlar üzerinde nisbi bir denetim yeteneğine sahiptir. Belirgin olan bu tür veya türler, çevre şartlarının (ışık, nem gibi) şekillenerek diğer organizmalara ulaşmasını sağlarlar ve bu şekilde onları denetlerler. Bu tür veya türlere **dominant (baskın) tür/türler** denir. Sucul kommünitelerde kesin dominantlara rastlanmazken, genel olarak karasal kommünitelerde, bitkiler hayvanlara göre daha dominanttır. Dominatlık, populasyonun birey sayısı ile değil, örtü derecesi ile belirlenmektedir. Yani dominant tür ya da türlerin kommünitedeki populasyonları, diğer populasyonlardan küçük olabilir. Bir kommüniteden bahsederken, kommünite dominant tür ya da türlerin ismiyle anılır. Örneğin sedir ormanı dendiğinde, dominant olan sedirin hakimiyetindeki tüm canlı populasyonlarından müteşekkil kommünite akla gelir (Resim 3.1). Sedir-köknar karışık ormanı dendiğinde, sedir ve köknarın baskın olduğu kommunite akla gelir. Akdeniz bölgemizde kızılçamın (*Pinus brutia*) baskın olduğu kommünitelere, Karadeniz bölgemizde ise gürgen ve meşenin baskın olduğu kommünitelere yaygın olarak rastlanmaktadır.



Resim 3.1. Lübnan sediri (*Cedrus libani*) dominantlığında oluşmuş bir orman kommünitesi (Mersin-Aslanköy)

3.1.1.2.1.3. Bolluk

Kommünitede herhangi bir türe ait bireylerin sayısal durumu **bolluk** olarak ifade edilir. Bireylerin homojen veya heterojen dağılımı bolluğu şekillendirmektedir. Doğadaki her tür farklı sayıdaki bireyle temsil edilmektedir. Genel olarak az sayıda tür çok sayıda bireyle, çok sayıda tür az sayıda bireyle temsil edilmektedir. Arı, karınca, sinek gibi bazı grupların türleri çok sayıda birey içerirken, fok, kaplumbağa gibi gruplardaki türler az sayıda bireyle temsil edilirler. Bu genelleme, her kommünitedeki türlerin birey sayıları için geçerlidir. Örneğin Bafa Gölü'nde yedi tür balık yaşamasına rağmen bunlardan bir tanesi yaygındır.

Genel olarak kommünitelerdeki bol olan türler, bireylerinin vücutları küçük olan türlerdir. Başka bir deyişle, kommünitedeki yer alan farklı türlerin bolluğuyla vücut büyüklükleri arasında ters bir orantı vardır. Yani büyük vücutlu bireyleri olan türlerin kommünitedeki birey sayısı, küçük vücutlu bireyleri olanlara göre daha azdır. Örneğin bir okyanusta küçük balıkların sayısı çok iken, büyük vücutlu balıkların sayısı daha azdır.

3.1.1.2.1.4. Ekoton

Doğada hiçbir zaman komşu iki kommünite arasında kesin bir sınır çizmek mümkün değildir. İki komşu kommünite arasında her ikisine ait çevresel şartların ve canlı türlerinin yer aldığı geçit bölgesi bulunmaktadır. Özel ekolojik şartlar içeren bu kommünitelere **ekoton** denir. Ekotonlara en iyi örnekleri, orman ile step arasındaki geçit alanları ve dere kenarı ile çayırlık arasındaki geçit alanları teşkil etmektedir. Ekotonların genel özellikleri, komşu kommünitelere oranla daha fazla tür içermeleri ve içerdikleri çoğu türün populasyonlarının da komşu kommünitelerden daha fazla olmasıdır.

3.1.1.2.1.5. Kommünitelerin Sıralı Değişimi (Süksesyon)

Buzullaşma, toprak kayması, yangın, ağaç kesimi gibi etkenlerle henüz bozulmuş veya çıplak kalmış alanlar incelendiğinde, **öncü canlı toplumu** (öncü kommünite) görülür. Kommünitenin, süksesyonun ilk aşamasını oluşturan bu canlı toplumundan, hakim olan çevresel şartlarla tam uyumlu hale gelinceye kadar geçirdiği bir dizi değişime **süskseyon** denmektedir. Kendi kendini sürdürebilen, çevre şartları ile tam uyumlu hale gelmiş stabil kommunitelere **klimaks kommünite** denmektedir. Örneğin yangınla tamamen yok olmuş bir ormanın yerleştiği alanda, yangının yıkıcı etkisi geçtikten hemen sonra görülen canlı toplumu öncü kommünitedir. Bu öncü kommünitede çevre şartlarının etkisiyle sürekli olarak değişim (süksesyon) görülür. Yıllar geçtikçe, süksesyonla kommünitenin başta tür çeşitliliği olmak üzere yapısı değişir. Klimaks evreye ulaşım ile süksesyon son bulur.

3.1.1.2.2. Kommünitelerin İşlevsel Özellikleri

Kommüniteyi oluşturan populasyonlar, içinde bulundukları ekosistemin temel iki fonksiyonu olan madde döngüleri ve enerji akışının sağlanmasında farklı roller üstlenmişlerdir. Bu roller ve rolleri gerçekleştiren organizmalar üç grupta toplanabilirler.

3.1.1.2.2.1. Üreticiler (Ototrof Organizmalar)

Sahip oldukları klorofil molekülleri sayesinde fotosentetik (güneş enerjisini kullanarak) üretim yapabilen bitkisel organizmalar ve bazı bakteriler ile kemosentetik (kimyasal enerji kullanarak) üretim yapan bakteriler bu grubu oluşturmaktadır. Bu canlılara kendi besinlerini üretebil-

diklerinden ototrof organizmalar da denmektedir. Tüm yeşil bitkiler, mikroskobik algler ve bazı bakteri türleri bu nitelikteki canlılardır. Bunların ekosistemdeki ortak rolü, enerjiyi üretmek değil, enerjiyi diğer canlıların kullanabileceği kimyasal forma yani besin şekline dönüştürmektir. Üreticiler kelimesi yanlış anlaşılmaya sebep olabildiğinden, bazı kaynaklarda bu gruptaki canlılara dönüştürücüler veya transformatörler de denmektedir.

Üreticiler güneş enerjisinin %1-2'sini yakalayarak besin enerjisine dönüştürürler. Bu özellikleriyle ekosisteme işleyiş için enerji girdisi sağlayan gruptur. Dolayısıyla ekosistemler için hayati öneme sahiptirler.

3.1.1.2.2.2. Tüketiciler (Hazır Yiyiciler, Heterotrof Organizmalar)

Besinlerini kendi bünyelerinde doğal olarak üretebilme mekanizmasından yoksun olan ve beslenme ihtiyaçlarını diğer canlılar üzerinden beslenerek karşılayan organizmalardır. Bunlara **heterotrof organizmalar** da denmektedir. **Birincil tüketiciler** veya **herbivorlar** besinlerini direk olarak bitkilerden sağlayan tüketicilerdir. **İkincil tüketiciler** veya **karnivorlar,** besinlerini herbivorlarla beslenmek suretiyle dolaylı olarak bitkilerden sağlayan canlılardır. Bazı ekosistemlerdeki karnivorlar, besinlerini diğer karnivorlardan sağladıklarından **üçüncül tüketiciler** olarak adlandırılırlar. Omnivorlar denen tüketiciler ise besinlerini hem bitkilerden, hem de diğer heterotrof organizmalardan sağlarlar.

İnsanlar, hayvanlar ve parazitler, besin olarak üreticilerin eline bakan hazır yiyicilerdir. Bunlar, direk veya dolaylı olarak bitkilerden organik besinlerini sağladıkları gibi, bazı inorganik maddeleri de alırlar. Tüketiciler, en azından teorik olarak, ekosistem için bir gereksinim değillerdir. Ancak tüketicileri sadece hazır yiyiciler olarak görmek yanlış olur. Diğer canlılarla kurdukları etkileşimler sayesinde, ekosistemin dengeli ve özdenetimli olarak varlığını sürdürmesini sağlarlar.

3.1.1.2.2.3. Ayrıştırıcılar (İndirgeyiciler)

Herbivor, karnivor ve omnivorlara ek olarak ekosistemdeki diğer büyük heterotrof organizma grubunu da ayrıştırıcılar teşkil etmektedirler. Bu grup başlıca bakteri ve mantarlardan oluşmaktadır. Bunlar, besinlerini diğer heterotroflar gibi yutma tarzında almazlar. Önce salgıladıkları enzimlerle ölü bitkisel ve hayvansal materyali parçalarlar. Sonra da dış ortamdan emerek aldıkları bu parçalanma ürünlerini yakmak suretiyle bir yandan kendi biyolojik ihtiyaçları için enerji elde ederler. Diğer yan-

dan da bunları yapıtaşları olan inorganik maddelere kadar parçalayıp çevreye vererek, ekosisteme paha biçilemez bir hizmette bulunurlar. Ayrıştırıcıların bu aktivitesi sonucu oluşan inorganik maddeler, başta üreticiler aynı zamanda da diğer organizmalar için yeniden kullanıma elverişli hale gelmiş olurlar. Başka bir ifade ile ayrıştırıcılar, bitki ve hayvan dokularına katılarak kilitlenen maddelerin kilitlerini açarak tekrar kullanıma sunarlar.

Ayrıştırıcılar büyük öneme sahiptirler. İşlevleri olmadığı takdirde ekosistem özelliğini kaybeder ve sistemde hiçbir canlı yaşayamaz. Ayrıştırıcıların önemini daha iyi görebilmek için bir orman ekosisteminde gerçekleştirdikleri işleve bakmak yeterlidir. Orman ekosisteminde bir hektarlık orman toprağına her yıl ortalama 3 ton kuru yaprak düşmektedir. Basit bir olay gibi görülen bitkisel materyalin ayrıştırılarak toprağa karışımı söz konusu olmasaydı, biriken atıklar ormanı boğacak seviyeye ulaşabilirdi. Ayrıca toprağın besin elementi yetersizleşeceğinden ağaçların ve diğer bitkilerin dolayısıyla da hayvanların yaşaması mümkün olmazdı.

Kommünitenin bu üç işlevsel canlı grubu, ekosistem dinamizmi için birbirleriyle bağlantılı olarak rollerini yerine getirirler. Bu üç grup arasında bağlantıyı sağlayan vasıta, kommünitedeki besin zincirleri ve besin ağıdır.

3.1.1.2.2.4. Besin Zinciri ve Besin Ağı

Ekosistem, kendisine dâhil olan kommünitede enerjinin bir organizmadan diğerine akışının söz konusu olduğu bir sistemdir. Bu sistemdeki üreticiler olan yeşil bitkisel organizmalar, fotosentez denen süreç sonunda kompleks organik moleküller (besin maddeleri) sentezleyerek güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürürler. Böylece güneş ışık enerjisinin bir kısmı bitkilerde depolanmış olur. Herbivor olan birincil tüketiciler, bitkilerle beslendiklerinde besin enerjisi kendi bünyelerine katılmış olur. Küçük vücutlu olan birincil tüketicilerdeki bu besin enerjisi, beslenme yoluyla karnivor olan ve küçük tüketicilerle beslenen daha büyük vücutlu tüketicilere transfer edilir. Besin enerjisinin bitkisel organizmalardan birincil tüketicilere, birincil tüketicilerden (herbivorlar) ikincil tüketicilere (karnivorlar), ikincil tüketicilerden üçüncül tüketicilere vb. şekilde organizmalardan oluşan bir zincir boyunca transferine **besin zinciri** denir.

Besin zincirinde her halkayı oluşturan besin topluluğuna **beslenme düzeyi** ya da **beslenme basamağı** adı verilir. Beslenme ilişkilerinde, başlangıç düzeyini genel olarak üreticiler oluşturmakta ve bir organizmanın dâhil olduğu beslenme düzeyi, beslenme açısından bitkilere uzaklığını ifade etmektedir. Besin zincirlerinde bitkiler temel basamak olup, daha sonra ard arda birincil tüketiciler, ikincil tüketiciler, üçüncül tüketiciler, dördüncül tüketiciler ve bu şekilde devam eden, sayısı besin zincirinin uzunluğuna göre değişen beslenme basamakları yer almaktadırlar.

Besin Zinciri Tipleri: Yeşil bitkisel organizma tabanından başlayarak önce herbivorlarla (otçullar) sonra da karnivorlarla devam eden ve genel olarak küçük organizmadan büyüğe doğru giden besin zinciri tipi **predatör zincir**dir. Predatör zincir tipine farklı özellikteki kommünitelerden farklı uzunlukta sayısız örnekler verilebilir. Örneğin bir orman kommünitesi için;

Bitki tohumları → otçul böcekler → karnivor böcekler → böcekçil kuşlar → şahinler

(başlangıç) (birincil tüketiciler) (ikincil tüketiciler) (üçüncül tüketiciler) (dördüncül tüketiciler)

Bir göl ekosistemi için;

Fitoplanktonlar → zooplanktonlar → küçük balıklar → büyük balıklar → Kuşlar

(bitkisel taban) (birincil tüketiciler) (ikincil tüketiciler) (üçüncül tüketiciler) (dördüncül tüketiciler)

Predatör besin zincirine ilaveten, başlangıç basamağı birbirinden farklı olan iki tip besin zinciri daha bulunmaktadır. Bunlardan ilki, saprofit besin zinciridir. Bu tip besin zincirinde taban, predatör zincirden farklı olarak, ölü organik maddelerden başlar ve onlarla beslenen saprofit (çürükçül) canlılarla devam eder. Yani, bu tip besin zincirleri direk değil, dolaylı olarak güneş enerjisine bağlıdırlar. Göl, akarsu ve derin deniz ekosistemlerinde, dip çamurundaki ölü organik maddeden başlayan sayısız saprofit besin zinciri bulunmaktadır. Tabanı oluşturan ölü organik maddelerin büyük bir çoğunluğu bitkisel, az bir kısmı da hayvansal kökenlidir. Hatta bu ekosistemlerin çoğunda, primer bitkisel üretimin yaklaşık %90'ı ölü organik madde olarak dip çamuruna karışır ve bu tip besin zincirlerinin taban basamağını oluşturur. Dolayısıyla doğal sucul kaynaklarımızın üretiminde bu tip besin zincirlerinin katkısı çok büyüktür.

Örnek;

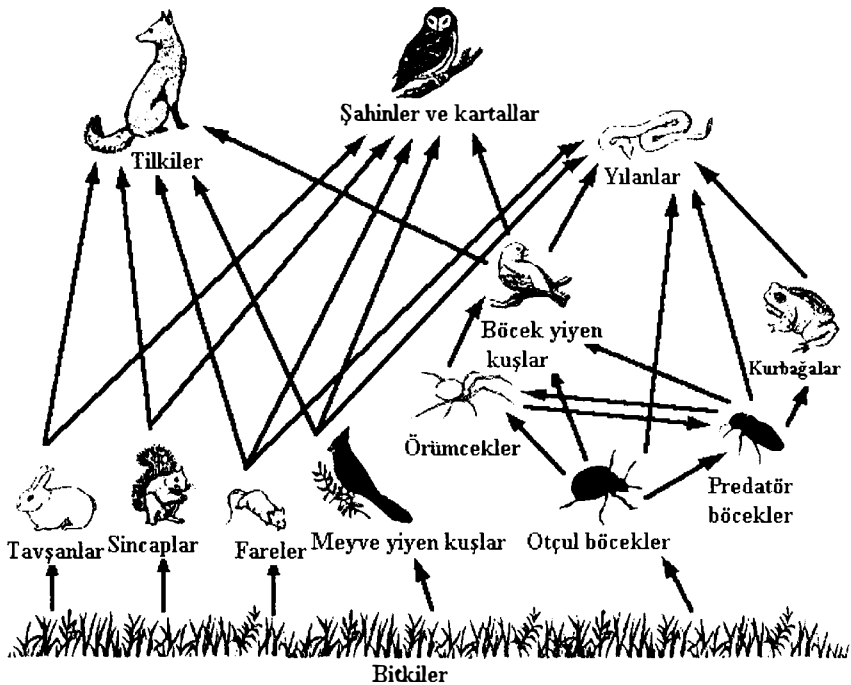
Organik artık→ ayrıştırıcı bakteriler → hayvansal tek hücreliler → böceklerler → balıklar

(ölü taban) (birincil tüketiciler) (ikincil tüketiciler) (üçüncül tüketiciler) (dördüncül tüketiciler)

Kommünitelerde üçüncü tip besin zinciri, canlılar arasındaki parazitlik ilişkilerinden oluşan **parazit zincir**dir. Bu tip besin zincirinde, parazit ve saprofit zincirlerin aksine, birbirini izleyen beslenme basamaklarını oluşturan canlıların vücut büyüklüklerinde git gide azalma görülür. Küçük organizmalar, kendinden daha büyük organizmaları predatörler gibi tamamen öldürmeksizin besin olarak kullanırlar. Genel olarak parazit zincirin ekosistemlerdeki etkinliği diğer iki tipe göre daha zayıftır. Örnek olarak, memeli hayvanlar, bunlar üzerinde parazit yaşayarak beslenen pireler ve pireler üzerinden geçinen bazı tek hücreli canlılar arasındaki beslenme ilişkisinden oluşan beslenme zinciri verilebilir.

Memeli hayvanlar → Pireler → Leptomonas (tek hücreli canlı)

Besin zinciri, besin veya enerji taşınımını basit şekilde ifade etmek açısından yararlıdır. Ancak kommünitelerdeki beslenme ilişkileri çok daha kompleks olup, bir halkadan diğerine giden düzenli besin zincirleriyle ifade edilemezler. Çünkü hem genel olarak omnivor beslenme, hem de omnivor ve karnivorların çok çeşitli hayvanlarla beslenebilmeleri, ekosistemdeki çok sayıdaki besin zincirinin birçok noktada kesişmesine neden olmaktadır. Örneğin, şahinler ve kartallar çeşitli kuş türlerini, yılanları ve tavşan, fare gibi küçük memelileri besin olarak kullanabilirler. Böylece besin zincirlerinin yer yer kesişmesiyle meydana gelen kompleks beslenme ilişkilerine **besin ağı** denmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Bir orman kommünitesinde farklı besin zincirlerinden oluşmuş besin ağı

Birbirinden çok farklı niteliklere sahip olan kommünitelerdeki besin zincirleriyle ilgili bazı genel özellikler bulunmaktadır. Farklı ekosistemlerdeki hayvan çeşitliliği ne kadar farklı olursa olsun, genel olarak besin zincirinin üst halkalarındaki tüketiciler, alt halkalardaki hayvanlardan daha iri olurlar. Örneğin şahin avladığı güvercinden, tilki tavşandan, palamut hamsiden büyüktür. Çünkü avcı aktif olarak avını yakalamak ve onun savunma tepkilerini etkisiz hale getirmek zorundadır. Bununla birlikte istisnai durumlar da mevcuttur. Örneğin aslanlar, yılanlar ve kurtlar kendilerinden boyca büyük hayvanlarla beslenebilirler. Bu tür hayvanlarda kendilerinden büyük hayvanları yakalamaya ve öldürmeye uygun zehirleme, boğma ve grup olarak avlanma gibi özellikler bulunmaktadır.

Besin zincirinin üst halkalarındaki etobur canlılar, beslenme yönünden birçok alternatife sahip olmalarına rağmen, en az emekle kendisine en fazla enerji sağlayacak olan canlıyı tercih ederler. Otobur hayvanlar

için de geçerli olan bu kurala **optimal beslenme stratejisi** denmektedir. Örneğin bir aslan geyik yerine fare ile beslenmeye kalkarsa, aynı ölçüde doyabilmek için birkaç kat fazla emek sarf ederek yeterli sayıda fare bulması gerekir.

Doğal kommünitelerdeki besin zincirleriyle ilgili bir başka kural da, genellikle besin zincirinin üst halkalarında olan hayvanların sayıca alt halkalarda olan hayvanlardan az olmalarıdır. Örneğin bir orman ekosisteminde bitkilerle beslenen sayısız küçük böcek, bu böceklerle beslenen pek çok avcı böcek, onlarla beslenen az sayıda küçük kuş ve bu kuşlarla beslenen ancak üç beş şahin görülebilir. Bu olgu, besin zincirlerindeki enerji akımının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Besin zinciri, ekolojik olarak çok önemli bir vasıta olmakla beraber, bu vasıtayla zararlı birtakım maddelerin taşınması ve canlılara ulaşarak zarar vermesi de mümkün olabilmektedir. Bazı kirletici maddeler, hava, su ve toprakta düşük miktarlarda bulunsalar bile, besin zincirlerinin birbirini izleyen halkalarındaki canlılarda giderek artan yoğunluklarda bulunurlar. Bu olaya biyolojik birikim denir. Biyolojik birikimi söz konusu olan başlıca maddeler, DDT (dikloro difenil trikloro etan) ve PCB (polikloro bifenil) grubu sentetik organik kimyasallar, bazı radyoaktif maddeler ve bazı ağır metallerdir. DDT gurubu maddeler tarımsal ilaçların üretiminde, PCB gurubu maddeler ağır metaller çeşitli endüstriyel kuruluşlarda kullanılmak suretiyle, radyoaktif maddeler ise nükleer tesislerden ve denemelerden çevreye yayılmaktadırlar. Bu maddelerin canlı kökenli organik maddelerin aksine besin zincirinde giderek artan miktarlarda bulunmalarının bazı nedenleri vardır. Biyolojik ayrışımlarının çok geç olması veya hiç olmaması, hayvanların yağ dokularında birikebilmeleri bu nedenlerin başlıcalarıdır. Biyolojik birikim, çevrenin kendisini kirleten insanoğluna olan tepkisinin çarpıcı bir örneğidir. Düşük miktarlarda da olsa sucul ekosistemlere karışan bu maddeler, fitoplanktonlar tarafından vücutlarına alındıktan sonra, **fitoplankton→zooplankton→balık→insan** şeklindeki beslenme ilişkisiyle yoğunlukları gitgide artarak insana kadar ulaşabilirler. Biyolojik birikime uğrayan bazı maddelerin insanlarda kansere yol açtığı, bilimsel olarak da ispatlanmıştır.

3.1.2. Ekosistemin Abiyotik Unsurları

Ekosistemin abiyotik unsurları, canlı unsurların (kommunite) yerleştiği biyotoptur. Biyotopu şekillendiren faktörleri fiziksel ve kimyasal faktörler olarak iki grupta ele almak mümkündür.

3.1.2.1. Fiziksel Faktörler

Ekosistemdeki biyoçeşitliliği ve her bir türün populasyon büyüklüğünü belirleyen faktörlerdir. Bunlar genel olarak edafik ve iklimsel faktörler olmak üzere iki kısma ayrılırlar. Edafik faktörler toprak ile ilgili olan özelliklerdir. İklimsel faktörler ise ışık, sıcaklık, nem, yağış, hava hareketleri gibi faktörlerdir.

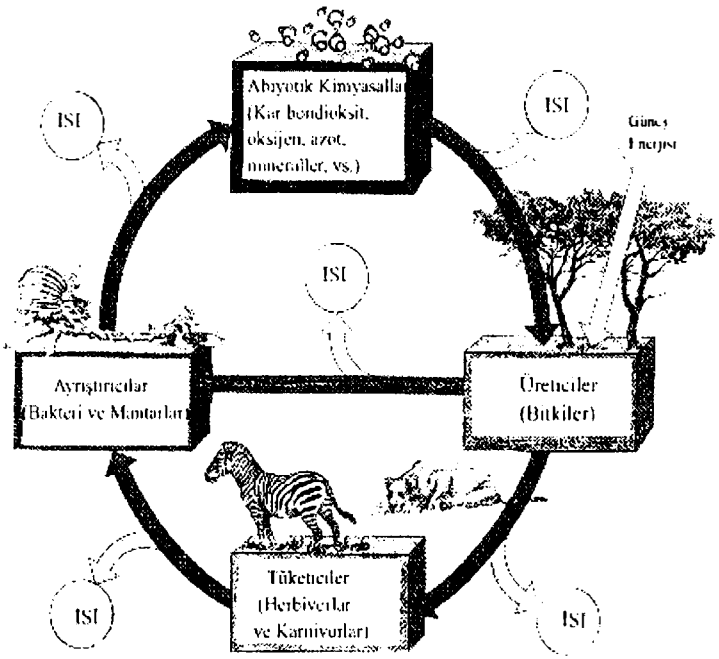
3.1.2.2. Kimyasal Faktörler

Organik ve inorganik maddelerden oluşmuşlardır. İnorganik maddeler, canlılarca çok miktarda kullanılan ve kuru ağırlıklarının %0.2'sinden fazlasını teşkil eden makroelementler ile canlılarca az miktarda kullanılan ve kuru ağırlıklarının %0.2'sinden azını teşkil eden mikroelementlerdir. Makroelementlerin başlıcaları karbon, oksijen, hidrojen, azot, fosfor, sülfür, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir gibi elementlerdir. Mikroelementlere ise alüminyum, bor, brom, krom iyot gibi elementler örnek olarak verilebilirler. Makro ve mikroelementlerin ekosistemdeki canlı unsurlarca sürekli olarak elde edilebilmeleri sağlı döngü süreçleriyle mümkündür.

Organik maddeler ise canlılarca sentezlenen başlıca karbonhidrat, yağ, protein ve nükleik asitler ile bunların türevleridir. Bunlar toprağın veriminde önemlidirler.

3.2. Ekoistemlerin İşlevsel Unsurları

Ekosistemlerde eş zamanlı olarak gerçekleşen enerji akışı ve madde döngüsü, ekosistem dinamizminin kalbi rolündedir. Bu iki süreç, ekosistemin yapısı ve içinde gerçekleşen sayısız olaylar için lokomotif görevi üstlenirler. Enerji kullanıldıkça tüketilirken, madde ekosistem içinde döngü tarzında dolaşır (Şekil 3.5). İnsan toplumu açısından düşünüldüğünde de, bu iki sürecin çok büyük öneme sahip oldukları görülebilir. Artan insan nüfusunun besin ihtiyacının karşılanması, direk olarak bu iki sürecin sağlıklı işlemesiyle ilişkilidir. Besin enerjisinin insanoğluna etkili bir biçimde ulaşması, temel besin elementlerinin yeterli ve bitkilerce alınabilir olması şarttır.

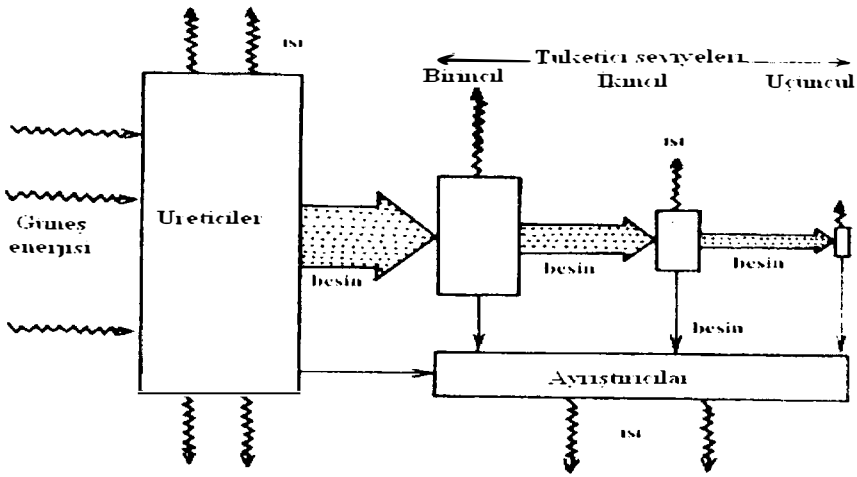


Şekil 3.5. Ekosistemde enerji akışı ve madde döngüsü

3.2.1. Ekosistemlerde Enerji Akışı

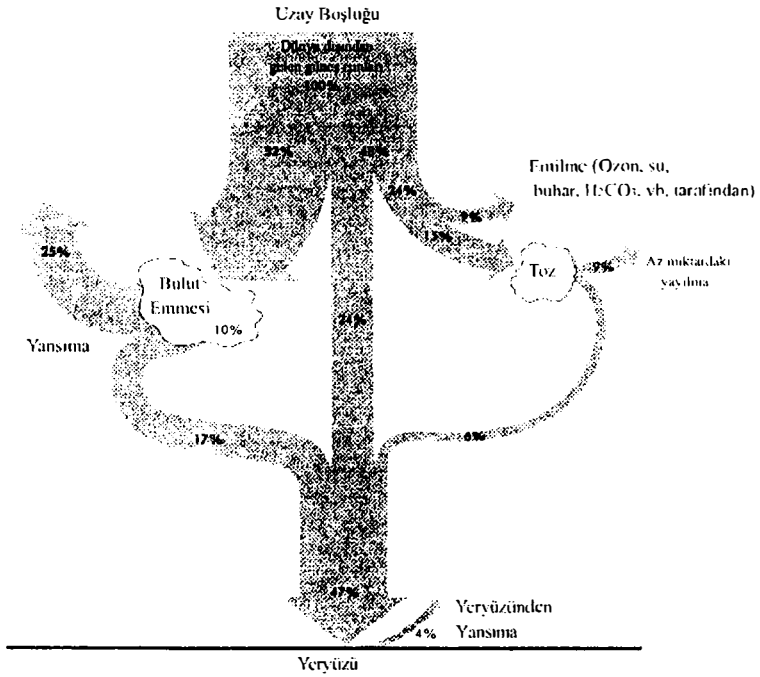
Canlılığın gereği olan biyolojik aktiviteler için mutlaka güneşten gelen enerjiye ihtiyaç vardır. Güneş enerjisi, bitkisel organizmaların gerçekleştirdiği fotosentez ile kimyasal forma, tüm canlılardaki hücre metabolizması ile de mekanik ve ısı formuna dönüşmektedir. Bu dönüşümler, tek tek organizmaların ve bir bütün olarak ekosistemin dinamizmi için hayati öneme sahiptir (Şekil 3.6).

Ekosistemde ototrof → heterotrof, üretici → tüketici veya üretici → herbivor → karnivor arasındaki kusursuz ilişki, enerjinin ekosistem boyunca hareketine yön vermektedir. Bu hareket döngüsel değil, tek yönlü bir harekettir. Enerjinin tek yönlü akışı, ekosistemin en önemli prensibini oluşturmaktadır.



Şekil 3.6. Ekosistemde enerji

Güneş esasen elektromanyetik dalgalar formundaki ışık enerjisi ve sıcaklığı ile ekosistemler için muazzam ve sürekli enerji veren bir termonükleer reaktör konumundadır. Bununla beraber atmosfere gelen güneş ışınlarının tamamı yeryüzüne ulaşamaz. Bilim adamlarına göre, atmosfere gelen güneş ışınlarının %33'ü bulutlar ve %9'u da atmosferdeki toz partikülleri tarafından yansıtılır. Yaklaşık %10'u da atmosferdeki ozon, oksijen, su buharı ve karbonik asit tarafından emilir veya havadaki moleküller ve küçük partiküller tarafından atmosfere dağıtılır. Güneş ışınlarının atmosferde emilen kısmının kırmızı ötesi elektromanyetik dalgalı bölümü, bütün yönlerde yansıtılır. Bunların bir kısmı yeryüzüne ulaşırken diğer bir kısmı da atmosfere geri yayılırlar. Güneş ışınlarının kalan %47'lik yeryüzüne ulaşmakla birlikte, bunların bir kısmı da yeryüzündeki parlak yüzeyler tarafından atmosfere geri yansıtılabilmektedir. Böylece yeryüzüne ulaşan ışınlar **direk güneş ışınları**yla **indirekt kırmızı ötesi ışınlar**dır (Şekil 3.7). Bu ışınlar, iklimi ve hava olaylarını etkileyerek, yeryüzüne yakın havanın, toprak ve su yüzeyinin ısınmasını sağlayarak biyosferdeki canlı hayatını etkilemektedirler. Bu ışınlardan fotosentez mekanizmasında etkili olanlar, direk güneş ışınlarının görünen ışınlar formudur. Çevre bilimciler, ekosistemlere fotosentezle katılan ve ekosistemleri canlı unsurların bünyesinde baştanbaşa kat ederek dinamizmi sağlayan ışınlar olduklarından, daha çok görünen ışınları ele alırlar.



Şekil 3.7. Güneşten gelen ışınların yeryüzüne ulaşıncaya kadarki seyri

Termodinamiğin birinci kanunu, enerjinin ne yoktan varolabileceğini ne de yok olacağını, ancak bir formdan diğerine dönüşebileceğini belirtmektedir. Ekosistemlerdeki enerji akışı esasen enerji dönüşüm silsilesidir. Ekosistemlerin enerji kaynağı güneş ışınları olup enerji dönüşümleri esnasında canlı bünyelerden ısı olarak kaybedilir ve atmosfere yayılır. Termodinamiğin ikinci kanununa göre enerji dönüşümleri %100 etkili değildir. Yani canlılarda bir formdan diğerine dönüştürülürken, ısı olarak kaybedilir. Termodinamiğin bu kanunları, yeryüzündeki hayatın sürekliliği için devamlı bir enerji kaynağı gerektirmektedir. Yegâne kaynak olan güneşten gelen enerji bitkilerden başlamak üzere, beslenme zinciri vasıtasıyla ekosistemdeki tüm canlılara ulaşır. Görüldüğü gibi enerjinin ekosistemdeki dolaşımı, madde dolaşımından farklı olarak tek yönlüdür. Güneş enerjisinin beslenme zinciri vasıtasıyla ekosistemlerdeki tek yönlü dolaşımına **enerji akışı** denmektedir.

Yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının ancak %1–2 kadarı bitkisel organizmalar tarafından fotosentez denen mekanizma ile kimyasal enerji olarak bağlanırlar. Buna **primer (temel, birincil) üretim** denmektedir. Bakteriler gibi bazı ilkel organizmalar, güneş enerjisi olmadan inorganik maddelerin oksitlenmesi sonucu oluşan enerjiyle de primer üretim yapabilirler. Fakat **kemosentez** denen bu yolla sağlanan primer üretim ekosistemlerin enerji bütçesi açısından önemsizdir. Güneş enerjisinin bitkilerdeki ilk kimyasal formu karbondioksit ve su moleküllerinin birleştirilmesi sonucu oluşan basit şekerlerdir. Bunların bir kısmı, üretimi yapan bitkilerin kendi ihtiyaçları için kullanılır. Kalan kısmı ise kimyasal farklılaşmaya uğratılarak bitki bünyesindeki diğer organik moleküllere dönüştürülür. **Net primer üretim**, primer üretimden bitkilerin kendi solunumları ve diğer metabolik aktiviteleri için kullandıkları enerji çıkıldıktan sonra depoladıkları veya tüketicilere ve ayrıştırıcılara aktardıkları enerji miktarıdır.

Yeryüzündeki ekosistemlerin enerji üretkenlikleri geniş ölçüde değişim göstermektedir. Ekosistemler arasında üretkenlik farkına neden olan ana faktörler, sıcaklık, nemlilik, besin elementlerinin alınabilirliği, su ve güneş ışığıdır. Metrekareye düşen yıllık temel üretim açısından haliçler (nehirlerin denizlerle birleştiği yerlerdeki ekosistemler) en verimli ekosistemlerdir. Haliçlerden sonra sırasıyla ılıman kuşak bataklıkları, çeltik tarlaları, buğdaygil tarlaları, ılıman kuşak ormanları, stepler, okyanuslar ve çöller gelmektedir.

Otobur hayvanlar veya birincil tüketiciler, üreticilerden besin olarak net birincil üretim denen kimyasal enerjiyi aldıklarında enerji akımı başlamış olmaktadır. Fakat otobur hayvanlar, bu besin maddelerinin tamamını, kendileriyle beslenen ikincil tüketicilere aktarmazlar. Aldıkları besin maddelerinin bir kısmını özümseyemeden dışkı olarak dışarı atarlar, bir kısmını kendi biyolojik ihtiyaçları için kullanırlar, bir kısmı da enerji dönüşümleri sırasında ısı olarak kaybederler. Bu harcamalar çıkıldıktan sonra kalan ve beslenme yoluyla kendileriyle beslenen ikincil tüketicilere aktardıkları organik maddeye **ikincil üretim** denir. Aynı şekilde otobur hayvanları besin olarak kullanan ikincil tüketici konumundaki etobur hayvanların oluşturdukları ve kendileriyle beslenen üçüncül tüketici hayvanlara aktardıkları organik maddeye de **üçüncül üretim** adı verilmektedir. Genel olarak bir basamaktan diğerine geçişte, yani brüt temel üretimden, birincil üretime, birincil üretimden ikincil üretime, ikincil üretimden üçüncül üretime vs. enerjinin %90'ı kaybolmakta olup ancak

%10 kadarı bir sonraki beslenme düzeyine aktarılmaktadır. Aktarılabilen enerjiye **kullanılabilir enerji**, bu ekolojik kurala da **%10 yasası** denir. Bu nedenle ekosistemde akan enerji miktarı besin zincirinin tabanında en yüksek, sonunda ise en düşük olup aradaki fark ısı olarak ortama verilmektedir.

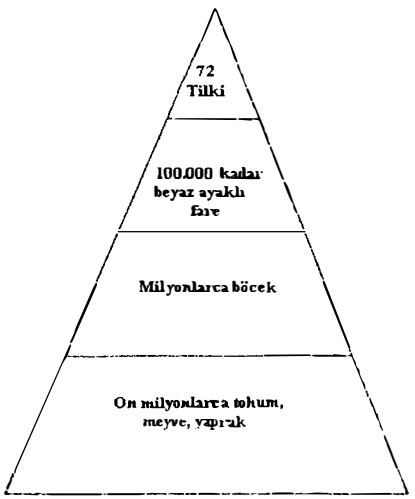
Salgı ve dışkı gibi bitkisel ve hayvansal organik atıklar veya ölüm denen olgu ile bizzat bünyeler, toprağa karıştıklarında hâlâ kimyasal enerji içermektedirler. Bu organik maddeler, enerji elde etmek maksadıyla ayrıştırıcılar tarafından parçalanırlar. Böylece ayrıştırıcılar bir yandan kendi enerji gereksinimlerini sağlarlarken, diğer yandan da bu organik maddeleri ayrıştırmış olurlar. Böylece güneş enerjisi ekosistemin bileşeni olan tüm canlı unsurlara ulaşmış olur.

3.2.1.1. Ekolojik Piramitler

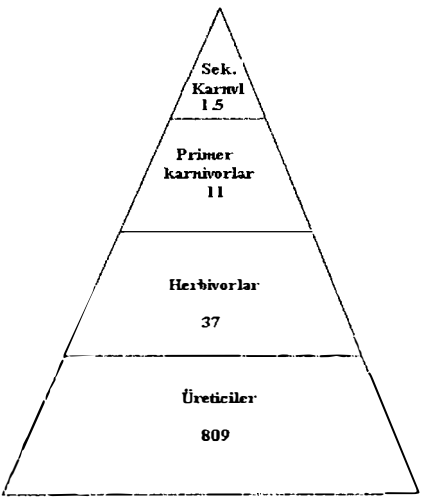
Ekolojik piramitler, bir besin zincirinde ard arda gelen beslenme basamaklarındaki canlıların toplam sayısını, canlı ağırlığını ve enerji durumunu gösteren piramit biçimindeki şekillerdir. Her beslenme basamağında kimyasal enerjinin bir kısmı yakılarak biyolojik aktiviteler için kullanılmakta, bu esnada bir kısmı ısı olarak kaybedilmekte, bir kısmı da salgı ve dışkı olarak kullanılmadan kimyasal formda dışarı atılmaktadır. Böylece piramitteki basamaklar yukarı doğru git gide küçülmektedir. Bu, ilk ve en büyük basamak olan üreticilerden başlamak üzere piramidin üst basamaklarına doğru canlı sayısının, canlı ağırlığın ve enerjinin giderek azaldığı anlamına gelmektedir. En yaygın ekolojik piramitler, **enerji piramitleri**, **sayı piramitleri** ve **biyokütle (biyomas, canlı ağırlık)** piramitleridir. Ekolojik piramitler, ekosistemin beslenme basamaklarının yapı ve fonksiyonunu sembolize ederler. Böylece farklı ekosistemlerden elde edilen piramitler, ekosistemler arasında karşılaştırma yapma imkânı sağlar.

Sayı piramitlerinin oluşumundaki veriler, her beslenme basamağındaki bireylerin sayısından elde edilmektedir. Temel üreticilerin tüketicilere göre daha küçük yapılı oldukları beslenme zincirlerinden sağlanan veriler, tipik olarak piramit şeklinin oluşumunu sağlar. Örnek olarak bir step (otluk) kommünitesinde her beslenme basamağındaki bireylerin sayısı, tipik olarak piramit şeklinin oluşumunu sağlar (Şekil, 3.8). Çünkü başlangıç basamağını oluşturan otsu bitkiler genel olarak küçük yapılı ve sayıları fazladır. Aynı şekilde tatlı ekosistemlerindeki besin zincirlerinde de tipik piramit şekli oluşur. Bu ekosistemlerdeki temel üreticiler olan

diatome ve algler (fitoplanktonlar), küçük fakat sayıları oldukça fazla olduğundan geniş bir başlangıç basamağı oluştururlar. Bunların üstündeki beslenme basamağını balıklar ve en üst basamağı da leylek ve balıkçıl kuşları oluştururlar. Bununla birlikte sayı piramitleri farklı şekiller de alabilirler. Örneğin bir orman komunitesinde başlangıç basamağı olarak ağaçların sayısını, sonraki basamakta onlarla beslenen böcek ve kuşların sayısını veri olarak alınırsa, piramit şeklinden sapmalar olur. Çünkü ağaçsı bitkiler büyük yapılı, sayıları az olan canlılardır ve kendileriyle beslenen canlılar tarafından bütünüyle tüketilemezler. Bununla birlikte ağaçların üstündeki beslenme düzeyindeki otçul kuşların ve böceklerin sayısı ağaçlara göre çok daha fazladır.



Şekil 3.8. Ekosistemdeki örnek bir sayı piramidi



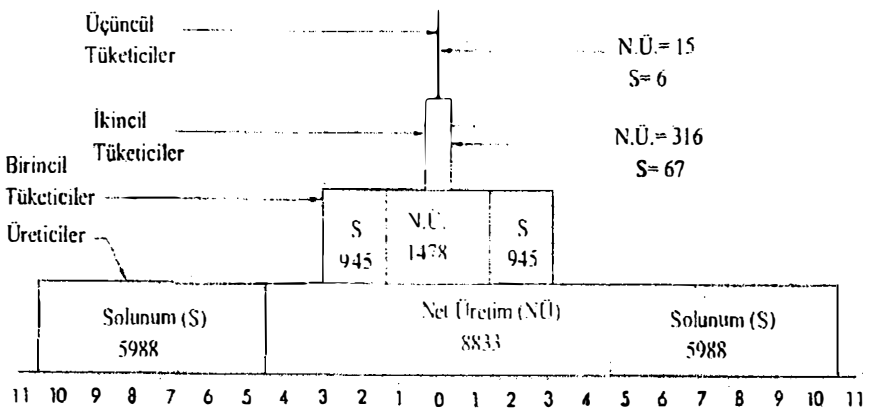
Şekil 3.9. Ekosistemdeki örnek bir biyokütle piramidi (gr/m^2)

Bir besin zincirinde, farklı beslenme basamaklarındaki canlıların ağırlıkları veri olarak alınarak biyokütle piramitleri oluşturulur. Biyokütle piramitleri de genel alttaki beslenme basamaklarından üsttekilere doğru küçülme gösterirler (Şekil 3.9). Ancak bazı sucul ekosistemlerde fitoplanktonların biyokütlesi zooplanktonlardan az olabildiğinden piramitten küçük sapmalar oluşabilir.

Enerji piramitleri alttaki beslenme basamağından daha üsttekine transfer edilen enerjiyi (kalori) göstermektedir. Enerji, besin zincirindeki

bir beslenme basamağından diğerine yaklaşık %10'luk etkinlikle aktarılmaktadır. Başka bir deyişle, alınan besindeki enerjinin yaklaşık %90'ı tüketiciler tarafından depolanmaz. Çünkü, alınan besindeki enerji yüklü moleküllerin bir kısmı özümsenemeyip dışkı olarak dışarı atılırken, bir kısmı da canlının kendi biyolojik ihtiyaçları için kullanılır. Böylece canlının kendinden önceki beslenme basamağından besin olarak aldığı total enerjinin, özümsediği yaklaşık %10'luk kısmı bir sonraki tüketici basamak tarafından alınabilir.

Ekolojinin temel prensibi, enerji ekosistemdeki besin zincirinin en üst basamağındaki karnivorlara ulaşıncaya kadar, beslenme basamakları boyunca transfer edilir. Temel üreticilerden başlayarak her basamakta enerjinin büyük çoğunluğu termal emisyon adı verilen ısı formundaki yayılımla kaybedilir. Sonuç olarak; besin zincirinde üst basamaklara doğru ilerledikçe birey sayısı ve biyokütle ne olursa olsun enerji tedrici olarak azalır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Florida Silver Springs'deki enerji piramidi (kcal/m²/yıl) (Her basamak tümüyle brüt üretimi, koyu kısımlar solunumla harcanan enerjiyi, açık kısımlar net üretimi göstermektedir.)

Besin zincirleri ve her basamaktaki organik verimi ifade eden ekolojik piramitler, her canlının diğer canlılar ve insan için ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. İnsanoğlunun varlığından bile haberdar olmadığı birçok bitkisel ve hayvansal organizma, çevresel kaynak üreti-

mi açısından son derece önemlidir. Örneğin sucul ekosistemlerde yaşayan birçok fitoplankton ve zooplankton türü, çok değerli besleyici özelliği olan aquatik besin kaynaklarının üretiminde temel öneme sahiptirler.

3.2.2. Madde Döngüleri (Biyojeokimyasal Döngüler)

Canlılar, enerjiye bağımlılık gösterdikleri gibi, 20 kadar elementin varlığına da ihtiyaç duyarlar. Karbonhidratlar, su ve atmosferik CO_2'den sentezlenebildikleri halde, daha kompleks olan organik maddeler sentezlenebilmesi için fosfor, azot gibi başka elementlere de ihtiyaç vardır. Ayrıca bazı elementler, fotosentez ve diğer biyolojik süreçler için gerekli olan organik yapıdaki enzimlerin yapılarına da katılırlar.

Canlılar tarafından çokça ihtiyaç duyulan elementlere makroelementler, çok az ihtiyaç duyulan elementlere de mikroelementler denmektedir. Makroelementler, canlılarda kuru ağırlığın %1'inden fazlasını teşkil eden karbon, oksijen, hidrojen, azot ve fosfor ile kuru ağırlığın %0.2-%1'ni teşkil eden sülfür, potasyum, klor, sodyum, kalsiyum, mağnezyum, demir ve bakır gibi elementlerdir. Mikroelementler ise tüm canlılarda bulunmamakla beraber, canlı kuru organik ağırlığının %0.2'sinden azını teşkil eden alümimyum, bor, brom, krom, kobalt, iyot, molibden gibi elementlerdir.

Görüldüğü gibi ekosistemin işlevsel unsurları olan canlılar, varlıklarının devamı için ekosistemdeki miktarları sınırlı olan makro ve mikroelementlere ihtiyaç duymaktadırlar. Canlıların gereksinimlerini karşılayabilmeleri için bu elementlerin çevrelerinde sürekli var olması gereklidir. Başka bir deyişle, ekosistemin doğal dengesini koruyabilmesi için, bu maddelerin canlılar tarafından alınarak kullanıldıktan sonra tekrar abiyotik çevreye verilmeleri şarttır. Kimyasal elementlerin veya maddelerin, döngü şeklinde, sürekli ve düzenli olarak çevreden canlılara ve canlılardan da çevreye geçişine biyojeokimyasal döngüler denmektedir. Bu döngüler, bio=canlılar ile jeo=toprak, kaya, su vs. arasında olup, karbon, azot, fosfor ve su gibi çeşitli kimyasalların değişime uğrayarak ekosistemdeki dolaşımını ifade eder.

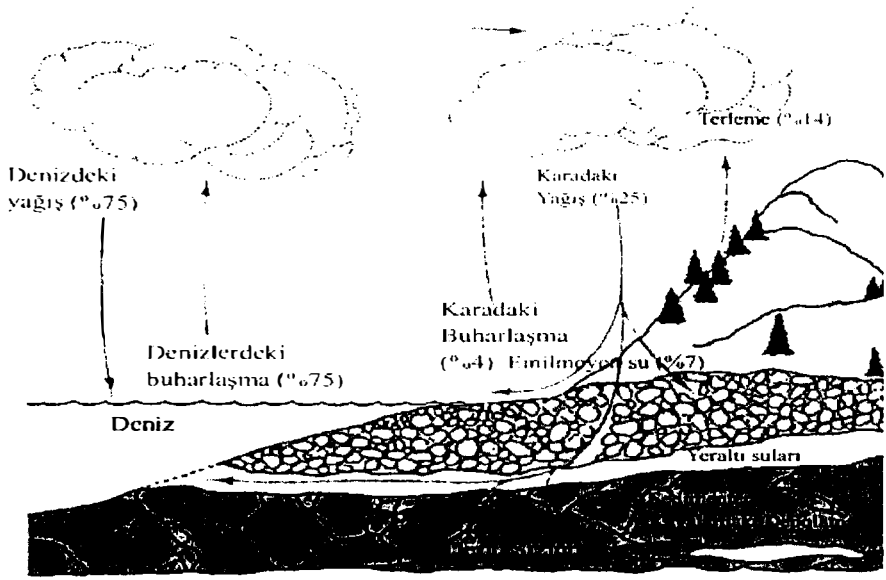
3.2.2.1. Hidrolojik Döngü (Su Döngüsü)

Suyun ekolojik önemi çok yönlüdür. En önemli yaşam kaynağı olan su, organizma vücudunun ortalama %70'ini oluşturmasındaki önemli rolünün yanı sıra, biyolojik aktiviteler için gerekli ortamı sağlamaktadır. Denizler, karalar ve hava arasındaki su alışverişi, yeryüzünde yaşamın

var olmasını sağlayan koşulları sürekli kılar. Ayrıca, aşındırma ve çözme gibi özellikleriyle, besin elementlerinin taşınmasında vasıtadır. Bunlarla beraber, suyun ekosistemler için temel önemi, fotosentezde ham materyal olması ve enerji transferindeki rolünden kaynaklanmaktadır.

Hidrolojik döngünün diğer madde döngülerinden farkı, döngü sürecinde suyun sadece fiziksel değişime uğramasıdır (katı, sıvı, gaz). Hidrolojik döngünün temelini, suyun güneşten sağlanan enerji ve yerçekimi etkisiyle, yeryüzü ile atmosfer arasındaki yağış ve buharlaşma yoluyla olan değişimi oluşturmaktadır (Şekil 3.11). Toplam yağışlar toplam buharlaşma ile dengelendiğinden, döngü dengeli bir durumdadır. Bu yüzden dünyada var olan suyun miktarı, milyonlarca yıldır çok fazla değişmemiştir. Doğanın çeşitli kısımlarında çeşitli şekillerde dağılmış olan suyun en önemli kaynağını (%97), denizler ve okyanuslar oluşturmaktadır. Kalan kısım ise kutuplarda, yüksek dağlar üzerindeki sürekli kar bölgelerinde depolanmış haldedir. Çok az kısmı ise göllerde, nehirlerde, yer altı kaynaklarında, canlılarda ve atmosferde bulunur. Döngü sürecindeki su hareket eder, fiziksel formu değişir, bitkiler ve hayvanlar tarafından kullanılır, fakat gerçekte asla yok olmaz.

Canlılar mevcut sudan her zaman doğrudan faydalanamazlar. Faydalanmayı sınırlandıran birçok faktör vardır. Örneğin denizlerdeki suyun tuzlu olması, kutuplardaki suyun donmuş olması, vs. Bu yüzden canlıların doğrudan yararlanabileceği su, toplam suyun ancak %2.6'sı kadardır. Gerek bitkiler, gerek hayvanlar gerekse diğer canlılar, çevrelerinden alıp kullandıkları suyu, terleme veya dışkı yoluyla tekrar çevreye verirler.



Şekil 3.11. Su Döngüsü

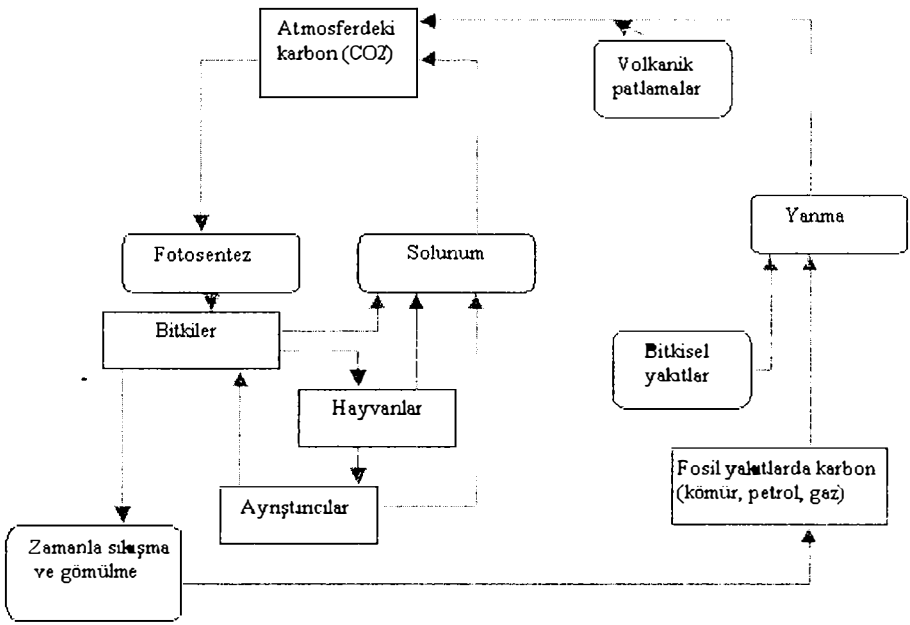
3.2.2.2. Karbon Döngüsü

Karbonun atmosferdeki kaynağını CO_2 gazı oluşturmaktadır. CO_2'in atmosferdeki oranı mevsimsel ve günlük değişimler göstermekle beraber ortalama %0.032 civarındadır. Atmosferdeki CO_2 ile sulardaki çözünmüş CO_2 arasında difüzyonla sürekli bir değişim söz konusudur. Bu alışveriş su-hava temas yüzeyinde gerçekleşir ve faaliyet, rüzgâr ve dalga etkisiyle artar. Burada CO_2'in akışı, okyanus yüzünden atmosfere ve atmosferden suya doğru iki yönde olur. Sulardaki CO_2 su ile birleşmek suretiyle karbonik asit (H_2CO_3) şeklinde bulunur. Karbonik asit de iyonize olarak hidrojen ve bikarbonat iyonlarına ayrılabilir. Görüldüğü gibi atmosferden bikarbonat iyonları oluşuncaya kadar olan süreçler geri dönüşümlüdür. Sudaki bikarbonat iyonları, sucul üreticiler tarafından fotosentezde kullanıldıkça, konsantrasyon azalacağından atmosferden suya doğru CO_2'in geçişi söz konusudur. Atmosferik CO_2 azaldığında ise geçiş atmosfere doğru olur.

$$\text{Atmosferik } CO_2 \leftrightarrow \text{sulardaki } CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

Organizmaların kuru ağırlıklarının %49'unu teşkil eden karbon, sudan sonra en önemli maddedir. Canlıların yapısına katılan organik maddelerin temel iskeletini oluşturmaktadır. Karbon döngüsünün temelini,

karbonun atmosferik kaynaktan üreticilere ve tüketicilere, her ikisinden ayrıştırıcılara ve sonra kaynağına yani atmosfere ulaşması oluşturmaktadır (Şekil 3.12). Karbon döngüsü, karbonun atmosferden alındığı hızla, atmosfere iadesinin söz konusu olduğu kusursuz bir döngüdür.



Şekil 3.12. Karbon döngüsünün şeması

Üretici ve tüketicilerin solunumu, organik bileşikler halinde özümsenmiş olan karbonun, CO_2 gazı olarak atmosfere dönüşünde önemli derecede etkilidir. Bununla birlikte, karbonun canlı unsurlardan atmosfere geçişini sağlayan en önemli yol, ayrıştırıcıların bütün beslenme basamaklarındaki canlıların ölü kalıntı ve organik artıklarını parçalama süreçlerindeki solunumlarıdır.

Karbonun atmosfere geçişindeki yollardan biri de, canlı kökenli organik maddelerin biyolojik olamayan süreçlerle yanmalarıdır. Bu yolla geçişe örnek olarak orman yangınları, yakıt olarak odun kullanımı, vs. verilebilir.

Karbonun yerkabuğundaki kaynağını, bitkisel ve hayvansal materyallerin uzun süreçler sonundaki tortulaşmasıyla oluşan kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar ve kalker kayalıklar oluşturmaktadır. Bu şekillerde jeo-

lojik olarak bağlı olan karbon, kalker kayalıkların aşınması ve çözünmesi, fosil yakıtların yanması ve volkanik aktivitelerle, atmosferdeki ve sulardaki deposuna dönmektedir.

Karbonun ekosistemdeki canlı unsurlara katılımını sağlayan tek yol ise üretici organizmalar tarafından gerçekleştirilen fotosentezdir. Yani fotosentez, karbon döngüsünde kilit öneme sahiptir. Bitki örtüsünün tahribatı ile karbondioksitin atmosferdeki miktarının değişmesi, örneğin fazlaca artması, iklim üzerinde artan sera etkisine yol açmaktadır. Bu açıdan da şemadaki dolaşımın aksamadan dengeli şekilde devamı önemlidir.

3.2.2.3. Oksijen (O_2) Döngüsü

Oksijen, canlıların aldıkları besinleri enerjiye dönüştürebilmeleri için mutlak gereklidir. Atmosferik oksijen miktarı %21 civarındadır. Oksijen ayrıca sularda da çözünmüş olarak bulunmaktadır. Oksijen döngüsü ile karbon döngüsü arasında sıkı sıkıya bir ilişki bulunmaktadır. Oksijen, her türlü biyolojik ve biyolojik olmayan yanma işlemleri sırasında atmosferden alınıp kullanılırken, bu işlemler sonucunda atmosfere karbondioksit ve karbon monoksit gibi gazlar verilmektedir. Bitkisel organizmalar tarafından yapılan fotosentezde CO_2 temel ham madde olarak kullanılırken, oksijen oluşmakta ve atmosfere verilmektedir. Oksijenin, karbona aksi yöndeki bu dolaşımına **oksijen döngüsü** denir.

3.2.2.4. Azot Döngüsü

Azot da karbon, hidrojen ve oksijen gibi canlıların yaşamı için kaçınılmaz temel elementlerdendir. Canlıların yapı taşını oluşturan nükleik asitlerin ve proteinlerin yapısında bulunur. Organizmalar, temel kaynağı atmosferdeki CO_2 olan karbon miktarının (0.003-0.004) aksine, azotça zengin (%79) bir atmosferde yaşamaktadırlar. Bununla birlikte, CO_2 bütün yeşil bitkisel organizmalar tarafından gaz halinde atmosferden alınarak kullanılabilirken, azot çok az organizma tarafından gaz haliyle alınarak kullanılabilmektedir. Karbonun aksine, ekosistemlerdeki canlıların kullanabilmesi için öncelikle atmosferik azot gazının inorganik formda fikse edilmesi gerekmektedir. Azot gazının çeşitli şekillerde bağlanarak kullanılabilir bileşikler haline dönüşmesi olayına **fiksasyon** denir. Fiksasyon sonucu elde edilen inorganik form genellikle amonyak ve nitrattır. Dünyadaki azot fiksasyonu, bazı canlılar tarafından (*Rhizobium*, *Azotobacter*, *Oscillatoria*, *Anabeana*) biyolojik süreçlerle gerçekleşebildiği

gibi, fizikokimyasal (şimşek, yıldırım gibi etkenlerle azotun nitrata dönüşümü) ve endüstriyel süreçlerle (sentetik nitratlı gübre üretimi) de gerçekleşmektedir. Yapılan hesaplamalara göre yıllık azot fiksasyonunun en önemli miktarını biyolojik fiksasyon oluşturmaktadır. Gübre üretimi ile yapılan sunni fiksasyon, biyolojik fiksasyonun yaklaşık yarısı; şimşek, yıldırım ve yanardağ hareketleri gibi fizikokimyasal yolla oluşan fiksasyon ise yaklaşık 1/8'i kadardır.

Biyolojik fiksasyon yapan *Rhizobium* cinsi bakteriler, bazı baklagillerin kökünde simbiyotik olarak yaşamaktadır. Sucul ekosistemlerdeki biyolojik azot fiksasyonunun çok önemli bir kısmı *Anabeana* ve *Oscillatoria* cinsi mavi-yeşil algler tarafından gerçekleştirilmektedir. Toprakta ise *Azotobacter* ve *Clostridium* cinsi bakteriler önemli derecede biyolojik fiksasyonu gerçekleştiren canlılardır (Kormondy, 1984). Azot döngüsünün anlaşılabilmesi için bazı süreçlerin bilinmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Bunlar;

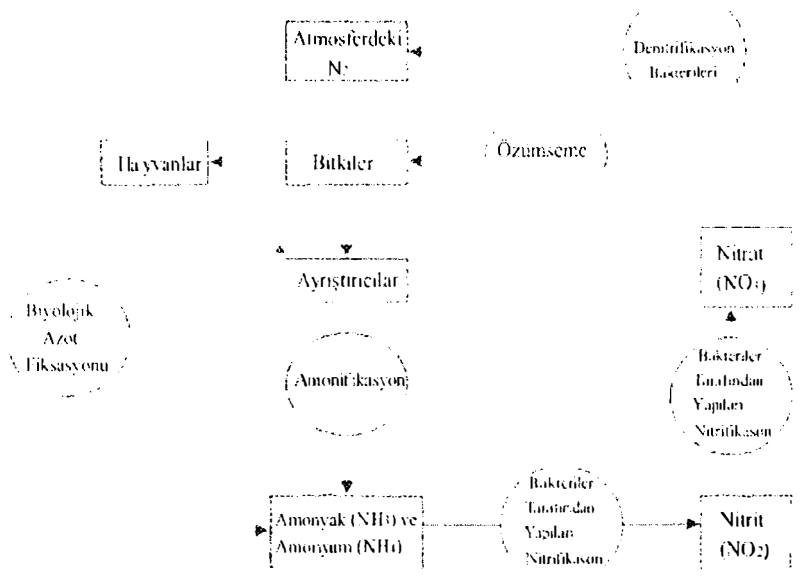
3.2.2.4.1. Amonifikasyon: Toprağa düşen protein ve nükleik asit içeren organik artıklar, topraktaki ayrıştırıcı gurubu saprofit bakteri ve mantarlar tarafından parçalanarak amonyağa (NH_3) dönüştürülür. Bu olaya **amonifikasyon** denir. Bu esnada enerji elde ederler ve bu enerjiyi kendi biyolojik aktivitelerinde kullanırlar.

3.2.2.4.2. Nitrifikasyon: Nitrifikasyon, amonyak (NH_3) veya amonyumun (NH_4) önce nitrite (NO_2), sonra da nitritten nitrata (NO_3) dönüşüm sürecidir. Bu süreçlerden ilki *Nitrobacter*, ikincisi ise *Nitrosomonas* tarafından gerçekleştirilir. Bu iki cinse ait bakteriler kemosentetik bakterilerdir. Bu süreçlerde elde ettikleri enerji ile besin üretirler.

3.2.2.4.3. Denitrifikasyon: Nitrifikasyonun tersi süreçlerle azotun gaz haline dönüştürülmesi sürecidir. *Pseudomonas* cinsi bakteriler ve bazı mantarlar tarafından gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu süreç sonunda azot gaz halinde tekrar atmosfere geçer.

Fiksasyona uğramış olan azotun, diğer canlılar tarafından kullanılabilmesi için öncelikle bitkiler tarafından alınarak özümlenmesi (organik bünyeye katılması) zorunludur. Her ne şekilde olursa olsun, fiksasyona uğrayarak toprağa ve suya karışan nitrat formundaki inorganik azot (NO_3), suda erimek suretiyle bitkiler tarafından alınabilir. Bitkiler tarafından emilen nitrat, protein ve nükleik asit gibi biyomoleküllerin üretiminde kullanılır. Böylece azot, abiyotik çevreden biyotik unsurlara geç-

miş olur. Bitkilerden beslenme yoluyla tüm canlılara ulaştırılır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Azot Döngüsünün şeması (fizikokimyasal ve sunni fiksasyon ihmal edilerek)

Toprağa düşen her türlü bitkisel ve hayvansal organik artıklar, önce topraktaki ayrıştırıcı grubu bakteri ve mantarlar tarafından amonifikasyona uğratılır. Bu işlem sonucunda amonyak (NH_3) ve amonyumun (NH_4) açığa çıkar. Sonra da bunlar bakteriler tarafından nitrifikasyona uğratılarak nitrat formuna dönüştürülür. Topraktaki nitratın bir kısmı tekrar bitkilerce alınırken, bir kısmı da bazı bakteriler tarafından denitrifikasyona uğratılarak azot gazı (N_2) şeklinde atmosfere döndürülür. Azotun bu şekilde, çevreden canlı unsurlara, canlı unsurlardan da tekrar çevreye geçmesine **azot döngüsü** denir.

3.2.2.5. Fosfor Döngüsü

Fosfor, bütün canlılar için kilit öneme sahip elementlerden biridir. Adenozin trifosfat (ATP) formundaki fosfor, canlıların kullanılmaya hazır genel yakıtıdır. Ayrıca, hücresel seviyede nükleik asitlerin ve hücre

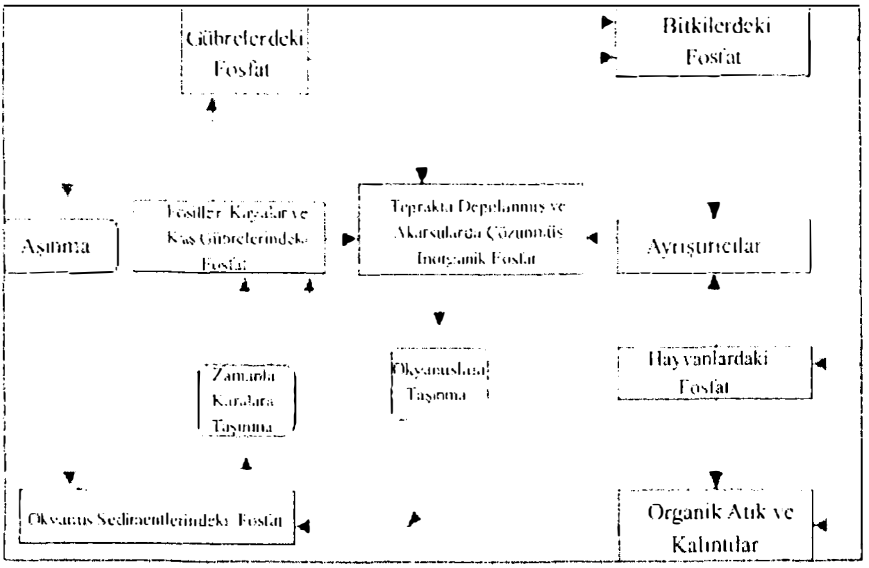
zarının, pek çok hayvanda iskelet ve derinin, birçok bitki tohumunun yapısına katılmaktadır.

Fosforun yeryüzündeki en büyük deposunu nisbeten çözünmeyen demir fosfatlı ve kalsiyum fosfatlı kayalar oluşturmaktadır. Bu kayaların kökenini, uzun zaman sürecinde tektonik hareketlerle karalara taşınan ve orijini ölü organizma kalıntıları olan, deniz ve okyanus derinliklerindeki tortular oluşturmaktadır. Fakat bu kayalar suyla temasları sırasında yavaş yavaş da olsa çözünürler ve çözünme sonucunda suda erimiş hale geçen fosfat, bitkiler tarafından alınabilir. Tarımsal bitkilerinin fosfor eksiğinin kapatılması için fosfatlı kayalardan üretilen gübreler toprağa verilirler ve bunlar toprakta suyla temasa geçince kolaylıkla çözünebilirler. Her iki şekilde de toprakta çözünmüş şekle dönüşen fosfat ($PO4^-$) bitkiler tarafından emilebilir.

Bitkilerce bu şekilde alınan fosfor, organik moleküllerin sentezinde kullanılır. Beslenme yoluyla da tüm canlılara ulaşır. Canlıların toprağa verdikleri organik artıklarda var olan fosfor, ayrıştırıcılarca parçalanarak tekrar inorganik fosfata dönüştürülür. Bu fosfatı bitkiler tekrar alabilirler.

Suda çözünmüş haldeki fosfatın bir kısmı birikime uğrayarak tekrar zor çözünen kayalara dönüşebilir veya denizlere taşınabilir. Fosforun seri olarak izah edilen bu taşınımıyla fosfor döngüsü meydana gelir (Şekil 3.14).

Denizlere ve okyanuslara taşınan fosfor miktarı, tektonik hareketlerle denizlerden ve okyanuslardan karalara taşınandan daha fazladır. Yeryüzünde en kısa zamanda en fazla kayıp çok yağış alan tropikal bölgelerde olmaktadır.



Şekil 3.14. Fosfor döngüsünün şeması

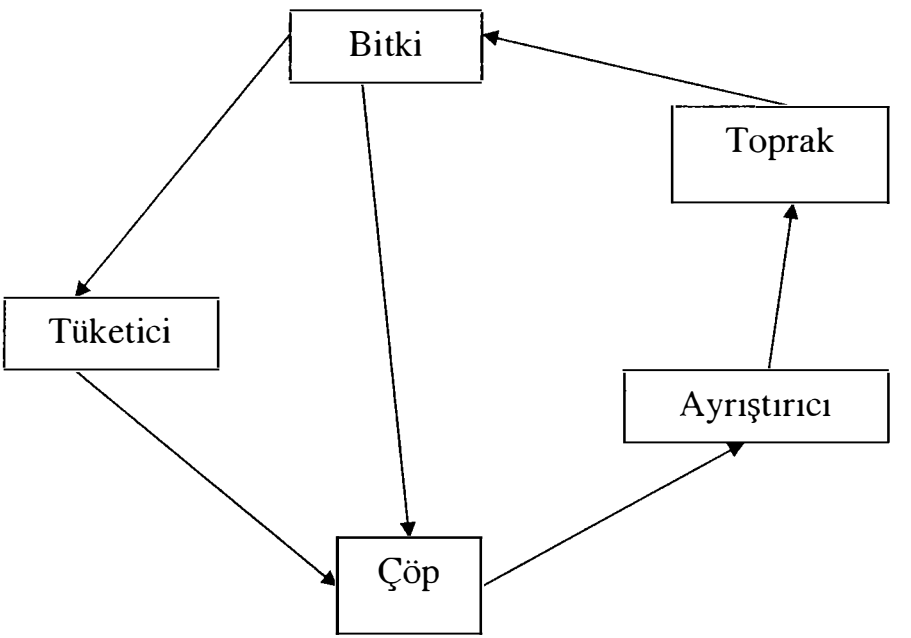
3.2.2.6. Kükürt (Sülfür) Döngüsü

Kükürt, canlılar için vazgeçilmez organik moleküller olan proteinlerin biyosentezinde temel elementlerden birini oluşturmaktadır. Doğadaki kükürt, element formunda bulunduğu gibi, hidrojen sülfid (H_2S), sülfit (SO_2) ve sülfat (SO_4) gibi çeşitli oksidasyon formlarında da bulunmaktadır. Bitkisel ve hayvansal atıklardaki proteinlerin yapısında bulunan organik kükürt, bakterilerin aktiviteleri sonucu hidrojen sülfide (H_2S) dönüştürülür. Hidrojen sülfid de bazı bakterilerce okside edilerek önce sülfitlere sonra da sülfatlara dönüştürülür. Sülfatlar, bitkilerce alınarak kullanılabilecek olan kükürt formudurlar. Bitkiler bu formuyla kükürdü alarak proteinlerin biyosentezinde kullanırlar ve besin zinciri yoluyla tüm tüketicilere ulaştırırlar. Canlıların toprağa bıraktıkları organik atıklar, kükürt dolaşımındaki sürecin tekrar başlamasına neden olur. Bu şekilde kükürdün canlılarla cansız çevre arasındaki dolaşımı **kükürt döngüsü**nü oluşturur. Kükürt aynı zamanda petrol ve kömürün yapısında bulunmaktadır ve bunlar yandığı zaman kükürt dioksit olarak atmosfere verilmektedir.

3.2.2.7. Diğer Elementlerin Döngüsü

Yukarıda sayılan madde döngülerinden başka, canlılar için önemli olan kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum, klor, magnezyum, demir, bakır, alüminyum, bor, brom, krom, kobalt, iyot, molibden gibi diğer elementlerin de canlılarla cansız çevre arasında sürekli olarak döngüleri söz konusudur (Şekil 3.15).

Bunlardan demir hemoglobin, magnezyum da klorofil denen önemli organik molekülün yapısına katılmakta, kalsiyum bitkisel hücre çeperinin, pek çok omurgasız hayvanın kabuğunun ve omurgalı iskeletinin yapısında bulunmakta, sodyum ve potasyum bitkisel ve hayvansal organizmaların fizyolojik aktivitelerinde rol almaktadır. Ayrıca, bu elementlerin çoğu biyolojik katalizörler olan enzimlerin aktivasyonunda etkilidirler. Bunların canlılardaki etkinliklerine ilişkin daha birçok özellikleri sayılabilir. Yani canlılar için her biri ayrı ayrı önemlidir.



Şekil 3.15. Doğadaki K, Ca, Mg, Cu, CI gibi elementlerin genel döngü şeması

KAYNAKLAR

ÇEPEL, N. (1992). Doğa-Çevre-Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları, Altın Kitaplar Basımevi, İstanbul.

FURMAN, A., YENİGÜN, O. (1995). The Environmental Dimension, Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, İstanbul.

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. (1994). Ekoloji ve Çevre Bilimleri, ikinci baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. (1995). Çevre ve Ekoloji, beşinci baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.

KOCATAŞ, A. (1999). Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, beşinci baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 51, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.

KORMONDY, E.J. (1984). Concepts of Ecology, third edition, Prentice-Hall, Inc., Engle Cliffs, New Jersey.

SUBRAHMANYAM, N.S., SAMBAMURTY, A.V.S.S. (2000). Ecology, Narosa Publishing House, New Delhi.

ŞİŞLİ, M.N. (1999). Çevrebilim (Ekoloji), ikinci baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.

WEIER, T.E., STOCKING, C.R., BARBOUR, M.G. (1974). An Introduction to Plant Biology, fifth edition, John Wiley & Sons., Inc., Canada.

YILDIZ, K., SİPAHİOĞLU, Ş., YILMAZ,M. (2000). Çevre Bilimi, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

http://www.agen.ufl.edu

http://www.lenntech.com/carbon-cycle-htm

http://www.lenntech.com/nitrogen-cycle-htm

http://www.lenntech.com/phosphorus-cycle-htm

Bölüm 4

Doç. Dr. Latif KURT

YAŞAM KUŞAKLARI (BİYOMLAR)



4. YAŞAM KUŞAKLARI (BİYOMLAR)

4.1.Karasal Biyomlar

Ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe, iklimsel parametrelerdeki değişime bağlı olarak makro ekosistemlerde bir zonlaşma görülür. Bu büyük zonlar "Biyom" veya "Yaşam Kuşağı" olarak adlandırılır.

Makro ekosistemlerdeki bu zonlaşmanın temel sebebi dünyanın yapısından kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi güneş ışınları ekvatora dik bir açıyla gelirken kutuplara doğru gidildikçe dünyanın basıklaşması nedeniyle daha yayınık bir açıyla gelir.

Bu durum beraberinde fotoperiyodik rejim, sıcaklık ve yağış gibi diğer iklimsel parametlerelerin değişimine neden olur.

Bu iklimsel parametrelerlerdir ki, makro ekosistemlerin enlemlere göre zonlaşmasını doğurur.

Dünyadaki Yaşam Kuşakları (Biyomlar), bitkilerinin oluşturduğu vejetasyon tiplerine veya formasyonlarına göre adlandırılır.

Bunun nedeni dünyanın her yerinde yeryüzünün aspektine (görünüşüne) bitkilerin egemen olmasıdır.

Ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe kuzey ve güney yarım kürelerde biyomların aşağı yukarı simetrik bir şekilde dağıldığı görülür.

- Tropikal Yağmur Ormanları Kuşağı
- Savan Kuşağı
- Çöl Kuşağı
- Akdeniz Çalı (Maki/Şaparal)) Kuşağı
- Ilıman Bölgenin Yaprak Döken Ormanlar Kuşağı
- Step (Otlaklar) Kuşağı
- İğne Yapraklı Ormanlar Kuşağı (Tayga)
- Tundra (Kutup Çölleri) Kuşağı gibi

4.1.1.Tropikal Yağmur Ormanları Kuşağı

Ekvatorun 10° kuzey ve 10° güney enlemleri arasında kalan kuşaktır. Bu kuşakta güneş ışınları yıl boyunca dik bir açıyla gelir. Bu nedenle İklimsel parametreler az çok homojendir. Bu kuşakta fotoperiyodizm sadece günlüktür.

Tropikal yağmur ormanları dünyanın en yağışlı bölgeleri olup yıllık ortalama yağış 2500–4000 mm'dir.

Biyolojik çeşitlilik ve biyomas (total canlı kütle) açısından dünyanın en zengin bölgesidir. Devasa fanerofitlerin hâkimiyetiyle karakterize edilen bir kuşaktır. Fanerofitlerin gövdeleri üzerinde sarılıcı ve epifitlerin yoğun olarak bulunuşuyla karakterize edilir.

Tepe tacı fanerofitler tarafından kapatıldığı için birçok tür bu fanerofitlere sarılarak ışığa ulaşmaya çalışırlar. Sarılıcıların boyu bazen 240 m'ye kadar ulaşabilir. Bu ormanların bir diğer karakteristiği de epifitlerin yoğunluğudur. Epifitler fanerofitlerin gövdelerini yaşam ortamı olarak kullanıp su ve diğer ihtiyaçlarını buradan karşılarlar. Bunun için bazı özel organlara ihtiyaç duyarlar. Örneğin Bromeliaceae'ler yağmur suyunu ve içerdiği gıda maddelerini sarnıç şeklini alan yapraklarında biriktirerek emici tüyler vasıtasıyla alırlar.

Ortalama sıcaklık yıl boyu 24 ile 32°C arasında olduğundan bitkiler 365 gün fotosentez yaparlar. Karasal fotosentezin önemli bir kısmı bu kuşakta gerçekleştirilir. Bu nedenledir ki Tropikal Yağmur Ormanları dünyanın akciğerleri olarak da adlandırılmaktadır.

Sanılanın aksine bu kuşakta toprak, besin maddesi bakımından fakirdir. İklimin etkisiyle ayrışma çok hızlı gerçekleşir ve tüm mineral maddeler biyomasa dâhil olur.



4.1.2.Savan Kuşağı

Tropikal yağmur ormanların üzerindeki kuşakta, bir yada iki kurak periyodun görüldüğü buna bağlı olarak seyrek ağaçlarla birlikte otsu bitkilerin meydana getirdiği savan adı verilen bir formasyon egemendir.

Akasya gibi seyrek ağaçlarla Andropogon, Themeda, Imperata ve Pennisetum gibi kurak dönemleri dinlenme halinde geçiren otsu türler

ile karakterize edilir. Kuraklığın süresi 2,5 aydan 5 aya kadar değişebilir. Yağışın büyük bir kesimi yüzeysel otsu türler tarafından emildiğinden ağaçların gelişimine izin vermez.

Yağışlı dönemlerde yemyeşil olan savan otlakları kuraklıkla birlikte kuru bir bozkıra dönüşür. Savandaki otsu türlerin vejetasyon konisi dip kısımda bulunduğundan bu kısım kuruyan üst yapraklar tarafından korunur. Bu şekilde vejetasyon konisi şartlar normale dönünceye kadar canlı kalır ve yağışlarla birlikte tekrar vejetatif gelişim hızla devam eder.

Yağışlı mevsimlerde bu otsu türler, Zebra, Antilop, Gazel, Manda ve diğer herbivorların beslenmesi için uygun birer ortam haline gelirler. Bu durum beraberinde herbivorlarla beslenen aslan, kaplan gibi karnivorlarında çeşitliliğini doğurur. Dolayısıyla savan memeli faunası bakımından oldukça zengin bir kuşaktır.



4.1.3.Çöl Kuşağı

Savan'ın üstündeki kuşakta 30° kuzey ve 30° güney enlemlerindeki yengeç ve oğlak dönenceleri çevresinde yıllık yağışın 100 mm altına düştüğü ve yaşamın canlılar için son derece zor olduğu çöl kuşağı hâkimdir.

Çöller subtropikal yüksek basınç alanları, karasallık, soğuk okyanus akıntıları ya da yağmur gölgeleri sonucu oluşurlar.

Çöl genellikle yağışın az olması ile karakterize edilmekle birlikte esas önemli karakteristiği yağışın tamamen tesadüflere bağlı olmasıdır.

Dünyanın bütün diğer yaşam kuşaklarında ve iklim tiplerinde belirli bir yağış rejimi hâkim iken çöl iklimlerinin belirgin bir yağış rejimi yoktur.

Yağış tamamen tesadüflere bağlıdır. Bazen 10–15 yıl yağış almayabilir. Çöllerde yağışın az ve tesadüflere bağlı olmasının yanı sıra evaporasyon-transpirasyon katsayısı da çok yüksektir.

Bu koşullarda bitki örtüsü çok ender ve fakir olmanın yanı sıra vejetatif devresi çok kısa olan ve terofit adı verilen tek yıllık bitkiler çoğunluktadır.

Terofitlerin yanı sıra sukkulensi ve crassulacean asit metabolizması çok yaygındır.

Çöller tropikal yağmur ormanlarının aksine biyomasın en fakir olduğu (hektara 20 ton) yaşam kuşağıdır.



4.1.4. Akdeniz Çalı (Maki/Şaparal) Kuşağı

30° enlemlerin üzerinde Akdeniz ikliminin egemen olduğu alanlarda Akdeniz çalı formasyonu hâkimdir. Bu çalı formasyonunun bizdeki karşılığı maki iken, bu formasyona Kaliforniya'da şaparal, Şili'de matoral, Afrika'da finbos, Avustralya'da malleee adı verilir.

Maki 2 ile 2,5 metre boyunda herdem yeşil içine girilemeyecek kadar sık kserofit çalılardan oluşan bir formasyon olup Akdeniz ikliminin egemen olduğu alanlarda yaygındır.

Akdeniz iklimi; fotoperiyodizmi günlük ve mevsimlik olan, yağışları soğuk ve oldukça soğuk mevsimlerde toplanmış olan, belirgin bir yaz kuraklığının yaşandığı ve bu yaz kuraklığının maksimum bir yaz sıcaklığı ile uyuştuğu ekstra tropikal bir iklimdir.

Burada belirleyici olan yaz kuraklığının süre ve şiddetidir. Yazın su ihtiyacını karşılayamayan bitkiler bu koşularda yaşamlarını sürdürebilmek için özel bazı adaptasyonlar geliştirmişlerdir.

Bu adaptasyonların başında su bilânçosunu dengelemeye yönelik olanlar başta gelir. Örneğin; toprak üstü organlar indirgenirken, toprak altı organlar gelişir. Stoma sayısı azaltıldığı gibi stomalar sadece yaprak altında ve gömülü olarak bulunur. Sklerenkima lifleri çok iyi gelişmiştir. Yaprak yüzeyi kalın bir kutikula ile kaplanmıştır. Çoğu türde yaprağın görevini gövde ve yan dallar alır. Yaprak yüzeyi gelen güneş ışınlarını yansıtması için tüylerle kaplanmıştır.

Bu kuşağın diğer bir ekolojik uyumu da doğal yangınlardır. Yangınlar Akdeniz ekosistemlerinde vejetasyonun kendini yenilemesi ve gençleşmesi için kazanılmış bir adaptasyondur.

Bu kuşak sadece Akdeniz havzası ile sınırlı kalmayıp, Kaliforniya, Şili, Kap ve Avustralya'nın güneyinde de yayılır.

Makinin Akdeniz havzasındaki en karakteristik türleri şunlardır: Phillyrea latifolia (Akça Kesme), Ceratonia siliqua (Keçiboynuzu), Olea europaea var. oleaster (Zeytin), Arbutus andrachne (Sandal Ağacı), Quercus coccifera (Kermes Meşesi), Laurus nobilis (Defne), Pistacia lentiscus (Sakız Ağacı), Pistacia terebinthus (Menengiç).



4.1.5.Ilıman Bölgenin Yaprak Döken Ormanlar Kuşağı

Orta enlemlerde yağışın bol olduğu yerlerde yaprak döken ağaçların oluşturduğu bir kuşak dominant duruma geçer.

Bu kuşakta vejetasyon dönemi kışın soğuk periyodu ile bölünür. Bu mevsimde toprak donduğu için bitki su alamaz ve yapraklarını sonbaharda dökmek zorunda kalır. Kışın tam bir istirahat dönemi geçirirler. Tomurcuklar sert ve tüylü yapraklarla örtülü olduğu için kışı zarar gör-

meden geçirirler. Yapraklarını dökmeden evvel asimilasyon ürünleri kış için depo edilirler.

Ilıman bölgedeki bu yaprak döken ormanlarda neredeyse tropikal yağmur ormanları kuşağına yakın bir biyomas artışı görülür. Tropikal yağmur ormanlarında ortalama biyomas hektar başına 500 ton iken bu bölgelerde 400 ton civarındadır.

Bu kuşakta oseyanik ve kısmen karasal iklimlerin dominant olması nedeniyle bu bölgedeki ormanlar organik madde bakımından zengindir ve organik ayrışma hızlıdır. Genellikle kahverengi orman toprakları egemen olmakla birlikte, kısmen yıkanmış podzolik topraklar da görülebilir.

Bu kuşağın dominant ağaçları Fagus sylvatica (Kayın), Quercus pedunculiflora (Saplı Meşe), Q. petraea subsp. iberica (Sapsız Meşe), Q. petraea subsp. petraea (Sapsız Meşe), Acer (Akçaağaç), Tilia (Ihlamur), Carpinus spp. (Gürgen), Coryllus (Fındık) Pinus sylvestris (Sarı Çam)'dır.

Ilıman bölgelerin yaprak döken ormanları Avrupa'nın tamamını İskandinavya'nın güneyi ve Atlantik kıyılarından Ural'lara, orta ve kuzey Çin ve 100° paralele kadar Kuzey Amerika'nın büyük bir kısmında yayılır.

Bu kuşak karaların bulunmayışı (Avustralya ve Yeni Zelanda hariç) nedeniyle güney yarım kürede yoktur.



4.1.6.Step (Otlak) Kuşağı

Ilıman bölgelerde, yağışın çok azaldığı yerlerde özellikle karaların iç kısımlarında ağaçlar gelişemez; bunun yerini çok büyük alanlara yayılan step veya bozkır alır.

Step terimi Rusça olup Avrupa'nın güneyindeki otlaklar için kullanılmıştır. Aralarında strüktürel farklar olmakla birlikte Amerikan literatüründe "Pireri", Güney Amerikada ki bozkırlara ise "Pampa" adı verilir

Step, yazın kuruyan, kışı dinlenme halinde geçiren genellikle asidik olmayan topraklar üzerinde gelişen, kamefit ve otsu bitkilerin oluşturduğu kserofit karakterli bir yaşam kuşağıdır.

Karaların iç kesimleri yeterince yağış alamadığı için ağaç gelişimine izin vermez. Bu bölgelerde yıllık yağış 500 mm. dolayındadır. Yazlar çok sıcak ve kurak geçer. Yağışlar kış aylarında toplanmış olup kışın kar örtüsü uzun süre (80 ile 140 gün) kalıcıdır.

Yazın 4–5 ay süresince bitki su ihtiyacını karşılayamaz. Bu nedenle yazı dinlenme halinde geçirir.

Step toplulukları ülkemizde İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde çok geniş alanlar kaplamaktadır. Dominant türleri; Astragalus spp. (Geven), Thymus spp. (Kekik), Acantholimon (Kirpi Dikeni), Onobrychis (Korunga) ile çok sayıda Gramineae'ler (Festuca valesiaca, Koeleria cristata, Stipa holosericea v.b.) gibi türler egemendir.

Anadolu steplerinde daha çok kamefitler hakim iken Pireri'de daha çok Gramineler, Pampa da ise çalı formlarına sık rastlanır.

Ilıman bölgelerdeki stepler büyük baş herbivorlarla işgâl edilmiş ve uzun zaman insanlar tarafından ya otlak olarak ya da hububat tarımı için kullanılmıştır.

Anadolu steplerinin antropojen karakterli sekonder bir vejetasyon tipi olduğunu gösteren çok sayıda kanıt vardır.



4.1.7.İğne Yapraklı Ormanlar Kuşağı (Tayga)

Kutup altı konifer ormanları olarak da bilinir. Kuzey Sibirya ve Kanada'daki bu ormanlar 45-57° kuzey enlemlerde yayılır ve yer yer kutup altı bölgelere örneğin Alaska ve İskandinavya'nın kuzeyine kadar sokulur.

Tayga da yıllık ortalama yağış 400-700 mm'dir. Fakat yağışların büyük bir bölümü yaz aylarında toplanmıştır. Bu durum karasallığın en belirgin özelliklerindendir. Dolayısıyla bu kuşakta gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkları yüksek olduğu gibi mevsimler arasında da büyük farklar vardır.

İğne yapraklı ormanlar kuşağında (Tayga) devamlı yıkanma sonucu toprakların üst horizonu katyonlarca fakir olup asidik karakterlidir ve organik maddece zengindir.

Tayga biyomunda vejetasyon dönemi kısadır (90 ile 120 gün). Tayga yı oluşturan koniferler yaprak dökmezler dolayısıyla baharda havaların ısınmasıyla birlikte hemen fizyolojik faaliyete başlayabilirler.

Tayga biyomunu karakterize eden koniferlerin başlıcaları Picea glauca, Abies balzamae, Picea mariana, Pinus sylvestris'dir.

Bu biyomun spesifik çeşitliliği azdır ve biyomas, diğer ekosistemlere oranla biraz daha azdır ve üretim yılda hektara 250 tondur.



4.1.8.Tundra (Kutup Çölleri) Kuşağı

Tundra otsu ve bodur çalılarla karakterize edilen, dolayısıyla enlemsel olarak doğal ağaç sınırının üstündeki vejetasyon bölgeleridir.

Tundra çayırlar, sazlar, karayosunları ve likenlerin hâkim olduğu düzlüklerdir.

Aslında tundra'lar özellikle boreal (kuzey) bölgeye aittir, güney yarım kürede 45° enleme, kuzey yarım kürede 60° kuzey enleme kadar yayılır (Alaska ve Labrador). Sibirya'da 72. enleme kadar yayılır.

Vejetatif devrenin kısa oluşu (60 gün) ve yazın sıcaklığın düşük olması (daima 10°C'ın altında) başlıca sınırlayıcı faktörlerdir.

Tundra bitkileri düşük sıcaklıklara, güçlü rüzgârlara ve düşük nem oranına dolayısıyla susuzluğa karşı adaptasyonlar geliştirmek zorunda kalmışlardır.

Düşük sıcaklıklardan korunmak için toprak altında ya da kar örtüsü altında saklanarak dondurucu soğukları geçirmeye çalışırlar. Dolayısıyla tundra vejetasyonunda kriptofitler çoğunluktadır.

Tundra bitkileri antosiyanin biriktirirler. Antosiyanin klorille birleşerek çok koyu kırmızı bir renk oluşur bu sayede daha fazla güneş emilerek sıcaklık arttırılmaya çalışılır. Tundra bitkileri ayrıca kalın beyaz tüyleri sayesinde sıcaklıklarını arttırır ve gece ısı kaybını engellerler

Yıllık ortalama yağış 200 mm'den daha az olup nispi nem düşüktür.

Kış mevsiminin uzun sürmesi ve sıcaklığın bu mevsimde çok düşük olması nedeniyle "permafrost" olarak adlandırılan tundra toprakları, altta daimi olarak donmuş durumdadır, dolayısıyla geniş alanlarda drenajın iyi olmaması nedeniyle geniş bataklık alanların oluşmasına neden olur. Sadece yaz mevsiminde yüzeyde birkaç santimetre toprak çözünmüş durumdadır. Bu gibi bir toprak yapısı bu bölgelerde "polygonal topraklar" adı altında arktik bölgeler için özel bir toprak tipi oluşturur.

Tundra vejetasyonunda ağaç bulunmaz, sadece Betula nana (Bodur huş), Salix nana (Bodur söğüt), Arctostaphyllos sp (Ayı üzümü), gibi bir kaç çalı formuna rastlanabilir. Özellikle likenler (Cetraria ve Cladonia) ile Sphagnum lar dominanttır.

Total canlı kütle zayıf olup yıllık üretim hektara 30 tondur.

Tundranın faunistik yapısında reptilia ve amphibia ya ender olarak rastlanır. Burada bulunan memeli ve kuşlar genellikle beyaz renklidir. Bu renk durumu avlanan hayvanlara karşı koruyucu bir özelliktir. Başlıca hayvan türleri; Ren Geyiği, Kurt, Kutup Porsuğu, Beyaz ve Kahverengi Ayılar sayılabilir.



4.2.Sucul Yaşam Kuşakları

Karasal ekosistemlerin enlemlere göre zonlaşması çok belirgin iken sucul ekosistemlerde zonlaşma belirgin değildir.

Sucul ekosistemlerde fiziko-kimyasal değişimler karasal ekosistemlere oranla çok daha yavaştır. Akıntı sistemleri ve konveksiyon olayları ekolojik bir homojenliği de beraberinde getirdiği için bu durum büyük yaşam kuşaklarının ayrışmasını zorlaştırır.

Sucul yaşam kuşaklarını Tatlı ve Tuzlusu yaşam kuşakları olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür.

Tatlı su habitatları durgun sular ya da "lentik sular" göller, barajlar ve göletler ile dere, çay ve nehirlerdir. Akarsular "lotik sular" olarak da adlandırılır ve bunlar yükseklik farkı nedeniyle yukarıdan aşağıya doğru akarak genellikle denizlerde son bulurlar.

Tuzlu su habitatları ise karasal tuzlu sular ile denizler ve okyanuslardır.

Sucul ekosistemlerde; ışık, sıcaklık, derinlik, erimiş madde miktarı, durgun veya hareketli oluş önemli faktörlerdir. Bunlara ilave olarak mevsimsel değişimler, çözünmüş oksijen miktarı ve gel-git olayları da sucul ekosistemlerde önemli çevresel faktörlerdir.

Sucul ekosistemlerde iklimsel parametrelerdeki değişimler karalar kadar belirgin olmadığı için karalardaki gibi net bir zonlaşma ayırt etmek mümkün değildir.

Bununla birlikte bazı büyük mercan resiflerinde olduğu gibi sıcaklığı 20°C'tan fazla olan sıcak sularda gelişirken, kutup çevresinde soğuk sulara lokalize olmuş "stenoterm" topluluklara da rastlamak mümkündür.

Denizel biyomasın en yoğun olduğu yerler kuzey ve güney kutup altı bölgelerdir. Bunun nedeni ilkbaharda eriyen buzullar alt kısımlardaki besin elemanlarınca zengin suların yüzeye çıkışını sağlayan yüzey akıntılarına neden olur. Bu nedenle mevsimin başında ve sonunda bu bölgelerde fitoplanktonların yoğunlaşması bu dönemlerde biyomas artışına neden olur.

Karaların aksine tropikal bölgelerin mavi renkli yüzeysel suları besin maddelerince fakirdir; bu beraberinde zayıf bir biyomas getirmekle birlikte biyolojik çeşitlilik açısından zengindir.

Sucul ekosistmelerde derinliği 200 m'ye kadar olan kısımlar neritik, 200 m'den sonraki kısımlar pelajik olarak adlandırılır bu kesimde artık fiziko-kimyasal bir homojenlik hâkimdir.

Sucul ekosistemlerde bir diğer önemli özellik ışığın dikey dağılışına göre öfotik (asıl ışık bölgesi) ve disfotik (ışık almayan) bölgeler arasındaki ayrılmadır.

Öfotik bölge ışığın nüfuz edebildiği dolayısıyla fotosentezin gerçekleştirilebildiği, derinliği genellikle 50'ye kadar olan kısımlardır.

Disfotik bölge ise 100 m'den sonraki kısımları yani daimi karanlıkla karakterize edilir ve bu bölgelere güneş ışığı pek nüfuz edemez.

Bununla birlikte bazı araştırıcılar 500 metreye kadar inen yarı ışıklı bir oligofotik bölge daha ayırırlar.

KAYNAKLAR

AMIARD-TRIQUET C., AMIARD J.C. (1980). Radioécologie des Milieux Aquatiques, Masson, Paris.

AMIARD-TRIQUET C. (1989). Bioaccumulation et Nocivité Relative de Quelques Pollutants Métalliques a L'égard des Espéces Marines, Bull. Ecol. 20(2). p.129–151.

ANDERSSON F., OLSON B. (1985). An Acid Forest Lake and Its Catchment. Ecological Bulletin, 37, 336 p.

BEYER N.A. (1986). Reexamination of Biomagnification of Metals in Terrestrial Food Chains. Envir. Toxicol. Chem. 5, p. 863.

DOĞAN M., KORKMAZ N. (1994). Çevre ve İnsan, Secan Yayıncılık. Ankara.

ERDEN A.B. – Çağımız ve Çevre Kirliliği, Ankara, 1990.

ERIKSON M.O.G. (1984). Acidification of Lakes: Effects on Waterbirds in Sweden, Ambio. 13(4), p.260--262.

FENTON A.F. (1960). Lichens as Indicators of Atmospheric pollution. Irish Naturalists Journ., 13. p.153-158.

HAKANSON L. (1980). The Quantitative Impact of pH, Bioproduction and Hg- Contamination on Hg Content of Fish. Environ. Poll. Ser. B1. p.286-304.

HAKTANIR, K. ve ARCAK, S. (1998). Çevre Kirliliği. A.Ü.Ziraat Fakültesi. Toprak Bölümü. Ankara.

IVANOV M.V. et FRENEY J.R. (1983). The Global Biogeochemical Sulfur Cycle. Scope, 19, 470 p.

KAYA, S., PİRİNÇCİ, İ., BİLGİLİ, A. (1998). Toksikoloji. Medisan:35 Ankara.

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F.-Ekoloji ve Çevre Bilimleri, 1985. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı. Kavaklıdere-Ankara.

KOCATAŞ, A. (1992). Ekoloji-Çevre Biyolojisi. Ege Üniv. Matbaası. Bornova-İzmir. No.142.

MAC CORMAC B.M. (1971). Introduction to the Scientific Study of Atmospheric Pollution, Reidel.

MORIARTY F. (1983). Ecotoxicology: the Study of Pollutants in Ecosystems. Academic Press, Ire ed., , Londres.

NATURE (1992). International Weekly Journal Of Science-Volume 355. No.6359, 30.

ÖZTÜRK, A., BATTAL, P., ASLAN, A. (1991). Pestisitlerin ve Biyolojik Mücadelenin Biyolojik Denge Açısından Yeri ve Önemi., 100.Yıl Üniv. Fen Ed.Fak., Fen Bil. Dergisi, 2(2).

ÖZTÜRK, M., SEÇMEN, Ö. (1992). Bitki Ekolojisi. Ege Üniv. Bornova-İzmir.

ÖZTÜRK, M.A., TÜRKAN, İ.(1989). Canlılar ve Çevre. Ege Üniv. Bornova-İzmir.

PIMENTEL D. et EDWARDS C.A. (1982). Pesticides and Ecosytems. Bioscience, 32(7). p.595-600.

RAMADE F. (1981). Ecologie des Ressources Naturelles, Masson, 334 p.

RAMADE F. (1987). Ecotoxicology, John Wiley, 262 p.

RAMADE F. (1991). Eléments D'écologie: Écologie Appliquée, McGraw Hill, 4e ed., 582 p.

SMITH W.H. (1974). Air Pollution-Effects on the Structure and Function of Temperate Forest Ecosystems, Environ. Pollut., 6, p. 111-129.

STANDARD (1995). Ekonomik ve Teknik Dergi, 34, Mayıs.

TOPBAŞ, M.T., BROMI, A.R., KARAMAN, R. (1998). Çevre Kirliliği. T.C. Çevre Bakanlığı. Ankara.

TÜRKAN, İ., HENDEN, E., ÇELİK, I., KIVILCIM, S. (1995). Comparison of Moss and Bark Samples as Biomotitors of Heavy Metals in a Highly Industrialised Area in İzmir, Turkey., The science of the Total Emvironment.

VARDAR, Y. (1978). Çevre Biyolojisine Giriş. Ege Üniv. Bornova-İzmir. No. 26.

WATT K.F. (1973). Principles of Environmental Sciences, Mc Graw Hill. 320 p.

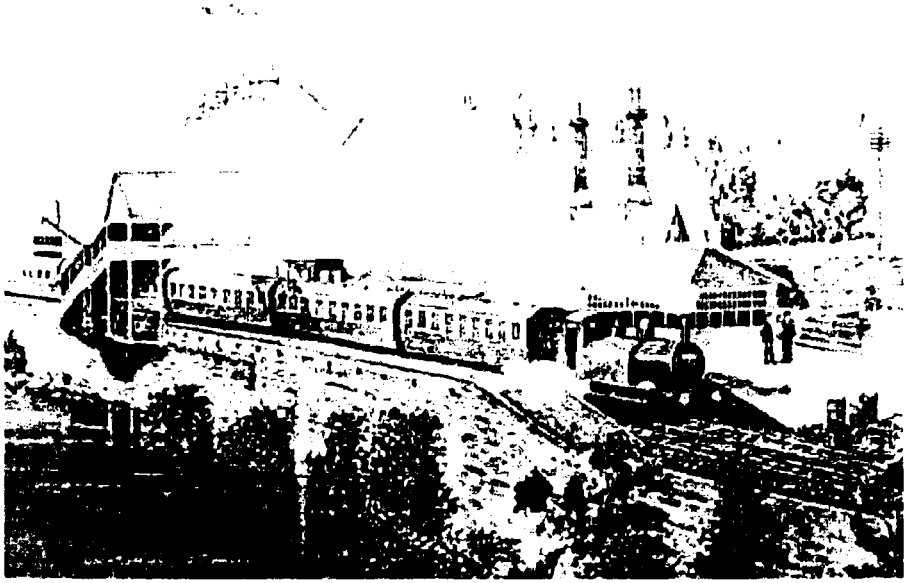
WEINSTOCK B. et NICKI H. (1972). Carbon Monoxide Balance in Nature. Science, 176, p. 290-292.

WOODWELL G.M. (1967). Toxic Substances and Ecological Cycles, Scient. Amer., 216(3), p.24-31.

Bölüm 5

Yrd. Doç. Dr. Hulusi ÇOKADAR
Dr. Aziz TÜRKOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Kudret GEZER

ÇEVRE SORUNLARI



5. ÇEVRE SORUNLARI

Canlıların ve cansız unsurların oluşturduğu ortama çevre denir. Günümüzde hızla artan dünya nüfusu, hızlı sanayileşme ve sağlıksız kentleşme, nükleer denemeler, tarım ilaçları, yapay gübreler, deterjanlar gibi kimyasal maddeler giderek çevreyi kirletmeye başlamış, bunun sonucu olarak kirlenen hava, su ve toprak, canlılar için zararlı olabilecek boyutlara ulaşmıştır. Bu kirlilik çevre sorunu olarak değerlendirilebilir. Çevrenin kirlenmesi bazı canlı türlerinin yaşam alanlarını daraltarak çoğalmasını engellemekte ve bazı canlı türlerinin azalması ya da yok olması ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır.

Çevre sorunlarının esas sebebi de bu ekolojik dengenin bozulmasıdır.

Çevre sorunlarının çok boyutlu oldukça geniş bir konu olması, bütün bilim dallarını ilgilendirmesi, önlem alınmazsa gelecekte çok daha tehlikeli boyutlara ulaşma ihtimali insanlarda çevre bilincinin uyanmasına neden olmuştur. Bu konuda ilk çalışma Birleşmiş Milletler Çevre Teşkilatı tarafından gerçekleştirilmiştir. 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen "Dünya Çevre Sorunları Konferansı" ile doğanın korunmasına önem verilmesi, ekolojik dengenin daha fazla bozulmasının önlenmesi ve doğal kaynaklardan azami ölçüde faydalanılmasının yanı sıra tasarruf tedbirlerinin alınması gündeme gelmiştir. Bu konferansla çevre konusu ilk defa uluslararası düzeyde ele alınmış olup, çevre sorunlarının tüm dünyada gündem oluşturmasına sebep olmuştur. Stockholm Konferansının ardından Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan "Ortak Geleceğimiz" adlı raporda gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını dikkate alan, "Sürdürülebilir ve Dengeli Kalkınma" nın gerekliliği vurgulanmıştır.

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesi beraberinde büyük çevre sorunlarını da getirmektedir. Bu bölümde özellikle insanların hayatı ve geleceği açısından önemli çevre sorunlarından olan hava, su, toprak kirliliği, gürültü, radyoaktif kirlilik, erozyon, ozon tabakasının incelmesi ele alınacaktır.

5.1. Su Kirliliği

Yeryüzünün ¾'ü sularla kaplıdır. Su hayatın en temel ihtiyaçlarındandır. Bütün canlılar hayat için suya ihtiyaç duyarlar. Tüketilen suyun temiz olması sağlık açısından çok önemlidir. Suya dışardan gelen yabancı maddelerin karışmasıyla kendisine ait bazı özelliklerin bozulmasıyla

su kirliliği görülür. Su çözme yeteneğine sahip olduğu için bazı organik ve inorganik maddelerle temas ettiği zaman suyun içinde çözülerek suyun tadını ve kokusunu değiştirmektedir. Gerek atmosferde gerek yeryüzünde suya karışan yabancı maddeler suyun kirlenmesine sebep olmaktadırlar. Günümüzde su kaynakları; endüstriyel atıkları, yerleşim birimlerinin deterjan gibi evsel atıkları, tarım alanlarında kullanılan ilaç ve gübrelerle kirlenmektedir.

Akarsuyun kirlenmesinde, suya karışan kirletici maddenin cins ve miktarı yanında akarsuyun debisi önem taşımaktadır. Akarsuya verilen kirletici atıklar suyun debisinin az olduğu zaman daha fazla, suyun debisinin yüksek olduğu zaman daha az kirliliğe sebep olmaktadır. Akarsulardaki bu kirlilik doğal ortamdaki bazı türlerin yok olmasına diğer türlerin aşırı derecede artmasını sağlayarak doğal dengenin bozulmasına sebep olur. Eskişehir'deki Porsuk çayındaki endüstriyel kirlenme buna örnek verilebilir.

Dünya'da bulunan suların % 97'si denizlerde toplanmıştır. Kirletici maddeler deniz kıyılarındaki yerleşim birimleri ve endüstri tesislerinin atıkları olabileceği gibi, başka yerlerden akarsularla da gelebilir.

Ayrıca deniz ekosisteminin bozulmasıyla bazı fitoplankton türünün aniden artmasıyla deniz suyu kırmızı, kahverengiye bürünür. Bu olaya "Red-tide" adı verilir. Red-tide oluşturan canlıların ürettiği toksit maddeler diğer canlıların ölümüne yol açar.

Deniz kirlenmesinin sebep olduğu zehirlenmelerinden en önemlisi civa zehirlenmeleridir. Civa zehirlenmelerinden en tehlikelisi 1953 yılında Japonya'da yaşanmıştır. "Minamata Trajedisi" adı verilen bu olay da çok sayıda insan zarar görmüştür. 1951 yılında Minamata körfezine kurulan plastik fabrikasının körfeze bıraktığı atıklar 2 yıl sonra, bölgede çok sayıda insanda kısmi felç, şuur kaybı, körlük gibi hastalıklar yaygın olarak görülmeye başlamıştır. Bu civa zehirlenmesi olayı Japonya dışında İsveç, Kanada, ve ABD gibi bir çok ülkeyi de etkilemiştir.

Göl kirlenmeleri genellikle evsel ve endüstriyel atıklar ile fosfat ve azotça zengin sulama sularının göllere karışmasıyla görülür. Nitrat, fosfor, azot ve fosfor içeren tuzların artışı ortamda canlı organizmaların miktarının artmasına sebep olur. Bu olaya "ötrifikasyon" denir. Ötrifikasyon başlayan göllerde birkaç plankton türü hızla çoğalarak diğer alg türlerinin artışını engeller. Göl yüzeyini kaplayan algler, güneş ışığının derinlere inmesini engelledikleri için gölün doğal dengesi hızla bozarlar.

5.2. Toprak Kirliliği

Toprak kirliliği, doğal ve yapay yollarla toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerin bozulması olarak tanımlanır. Çok sayıda canlının yaşam alanı olan toprak, sanayi ve evsel atıklarla kirlenmektedir. Suyu ve havayı kirleten her şey toprağı da kirletmektedir. Toprak su ve havaya göre kirliliğe karşı daha dirençlidir. Fakat doğal dengenin bozulması halinde ortaya çıkan sorunların çözümü çok daha zor olmaktadır. Tarım ilaçlarından birçoğu arsenik, kurşun ve civa gibi zehirli elementler içerir. Özellikle insektisitler (böcek öldürücü) toprakta çok uzun süre kalırlar ve besin zincirine katılarak insanların zehirlenmelerine neden olurlar. Biyolojik döngüsü olamayan DDT gibi insektisitler canlıların yağ dokularında birikerek bir süre sonra karaciğer kanseri, üreme fonksiyonu bozukluğu gibi hastalıklara sebep olur. Bu kimyasal maddeler besin zincirinin her halkasında katlanarak biriktiği için besin zincirin son halkasında miktar maksimum olacağından etkisi de daha belirgin olacaktır.

Tarımda yıllardan beri yaygın olarak kullanılan herbisitlerin insan sağlığını tehdit eden kimyasallar içerdiği sonradan fark edilmiştir. Amerika, 1961–71 yılları arasında Vietnama uçaklarla 72 milyon ton herbisit dökmüştür. Bu sayede savaş yıllarında ormanların açılmasını sağlamıştır. Bu herbisitlerin ihtiva ettiği dioksin maddesi daha sonraki yıllarda gerek Vietnamlılarda gerek Amerikan askerlerinde ölü doğum ve düşük yapma oranının arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak dioksin maddesinin çeşitli genetik bozukluklara sebep olduğu tespit edilmiştir. Günümüzde dioksin içeren herbisitlerin kullanması yasaklanmıştır.

5.3 Hava Kirliliği

Hava kirliliği, doğal ya da insanların faaliyetleri sonucu atmosfere karışan her türlü kirleticilerin etkisiyle havanın doğal bileşimlerinin değişmesiyle ekosistemi olumsuz yönde etkilemesi olayı olarak tarif edilir. Hava kirliliğinin sebebi volkanizma, orman yangınları, toz fırtınaları gibi doğal olaylar olabileceği gibi fabrika, otomobil egzoz gazları gibi insan kaynaklı faaliyetler de olabilir. Hava kirliliğinin temel kaynağı yanma olayına dayanmaktadır. Kalitesiz yakıt kullanımı, motorlu taşıtların sayısının artmasından dolayı egzoz gazlarının artışı hava kirliliğinin artışını sağlamaktadır.

Hava kirliliğinin sebeplerinden biride sistir. Sis küçük su moleküllerinin havada asılı halidir. Su buharı taşıyan sıcak hava, ani soğukla karşılaştığında yoğunlaşarak sisi meydana getirir. Sis, atmosferin yüksek ke-

simlerine çıkması gereken karbon parçacıkları, karbon monoksit, hidrokarbon gibi kirlilik yapıcı maddeleri tutar. Yeryüzüne yakın bölgelerdeki sıcak hava yukarıya doğru hareket ederken kirletici maddeleri de yukarıya taşır. Kirli hava oluşan hava sirkülâsyonu ile diğer bölgeleri ve ülkeleri etkisi altına alır.

Kirli havanın içinde bulunan sülfür dioksit gazı su ve oksijenle reaksiyona girerek sülfürik asidi meydana getirir. Sülfürik asit solunum yollarında mukus salgılanmasına neden olur ve öksürükle dışarı atılır. Atmosferde ısınan havanın yükselmesiyle yerini soğuk hava alır.

5.3.1. Asit Yağmurları

Asitler havada bulunan su buharıyla reaksiyona girerek karbonik asidi meydana getirir. Normal yağmurun pH'sı 5.4 civarındadır. Asit yağmurları ise sülfürik asit ve nitrik asit gibi daha kuvvetli asitlerin yağmur suyunda oluşmasıyla meydana gelir.

Fabrikaların yüksek bacalarından ve egzozlardan çıkan sülfür dioksit ve azot oksit gazları havaya karışır. Hava akımı esnasında buhar halindeki su ve oksijenle reaksiyona girerek sülfürik asit ve nitrik asit oluşturur. Asitli su buharı bulutlara katılarak onun bir parçası haline gelir ve hava akımıyla çok uzak bölgelere taşınabilir. Buralara yağmur, kar, dolu ve sisle yeryüzüne ulaşırken çevre felaketine neden olur. Asit yağmurları topraktan derelere, ırmaklara ve göllere taşınır. Asit yağmurlarının göllere etkisi toprak ve derelere olan etkisinden daha fazladır. Göl suyunun asitliği ve metal tuzlarının yoğunluğu artar. Bunun sonucu olarak göl ekosistemi zarar görür.

Asit yağmurlarının olumsuz etkisi ilk defa yetmişli yılların başında Orta Avrupa ülkeleri ve özellikle Almanya'da bitkiler üzerinde görüldü. Önce köknar bitkisinde daha sonra ladin ve diğer bitkilerde aynı hastalıklar görülür ve bu bitkiler ölmeye başlar. Bu hastalık, özellikle SO^2 ile N oksitleri, bunun yanı sıra ağır metaller ve ozon gibi hava kirletici etmenlerin etkili olduğu tespit edilmiştir.

Havadaki bu zararlı maddeler, çamların ibrelerinde stomaları koruyan mumsu örtü ve kutikulayı kaplar. Daha sonra rahatça bitkiye girerek hücre çeperi ve organellere zarar verir. Fotosentezin bloke edilmesi hücre ile dokuyu öldürür. Asit yağmurlarından bitkiler yaprakların yanı sıra köklerde zarar görür. Asit yağmurunun toprağa karışmasıyla toprağın asitliği artar. Asitliğin artmasıyla topraktaki zehirli metal iyonları serbest

kalır. Bu iyonlar bitkilerin ince kök sistemine zarar vererek, su ve besin alımını engeller ve bitki kurumaya başlar.

5.3.2. Karbon Monosit (CO)

Karbon monoksit (CO) zehirli bir gazdır. Eksoz gazları havadaki karbon monoksitin en önemli kaynağıdır. Dünyada her yıl 350 milyon ton karbon monoksit havaya verilmektedir.

Karbon monoksit kanda alyuvar hücrelerine girerek hemoglobin ile sıkıca bağlanarak oksijenin bağlanmasını önler. Dokulara oksijen taşınamaması baş dönmesi, baş ağrısı ve halsizliğe sebep olur. Karbon monoksit yoğunluğunun % 1'i geçmesi ölüme sebep olabilir.

5.3.3. Civa

Petrol ve kömür yakılması, maden çıkarılması ve filizlerin eritilmesi gibi faktörlerle civa buharı havaya karışır. Havada civa miktarının artması böbrekte ve sinir sisteminde tahribata ve ölümlere yol açar.

5.3.4. Kurşun

Kurşun da civa da olduğu gibi eksoz gazlarından, madenlerden, maden filizlerinin eritilmesinden ve kömürün yakılmasıyla havaya karışır. Havadaki kurşunun en önemli kaynağı egzoz gazlarıdır. Kurşun motorun daha verimli çalışmasını sağladığı için benzine katılmaktadır. Kurşun zehirlenmesinin belirtileri baş ağrısı, irkilme, aşırı yorgunluk ve depresyondur. Kurşun zehirlenmesi beyinde, karaciğerde ve böbrekte çeşitli hasarlara sebep olmaktadır.

5.3.5. Sera Etkisi

Güneşten gelen kısa dalga boylu (mor ötesi) ışınlarların bir kısmı atmosfer tarafından absorbe edilir. Bu ışınların bir kısmı uzaya geri yansıtılır. Atmosfer ne kadar çok ısıyı tutarsa o kadar ısınacak demektir. Atmosferin güneşten gelen ısıyı tutabilmesi sahip olduğu gazlara bağlıdır. Su buharı, karbondioksit, metan, ozon gibi gazlar ısının tutulmasını sağlayan gazlardır. Dünyanın ısısı her geçen gün artmaktadır. Bunun sebebi de yeryüzünden yansıyan ısının çoğununun su buharı tarafından tutulmasıdır. Su buharını geçebilen ısı ise karbondioksit tarafından tutulur. Karbondioksit ve su buharı seranın etrafındaki camın ısıyı tuttuğu gibi, atmosferdeki bu ısıyı tutar. Eğer atmosferde su buharı ve karbondioksit olmasaydı ısının çoğu yansıyacağından dünya sıcaklığının -40 ° C olması gerekecekti. Atmosferdeki karbondioksit oranının her geçen gün artmasıyla ısınmaya sebep olmaktadır. Küresel ısınmaya sebep olan bu olay

sera etkisi olarak adlandırılır. Geçtiğimiz yüzyılda dünya yüzeyinin sıcaklığı 0.75 ° C artmıştır. Küresel ısınmanı bu şekilde devam emesi kutuplarda sıcaklığın 0° C'nin üzerine çıkmasına ve bu sebepten eriyen buzulların deniz seviyesini yükselteceğinden birçok yerleşim biriminin su altında kalma ihtimali vardır.

5.4. Gürültü Kirliliği

Gürültü, kısaca rahatsız edici sesler topluluğu demektir. Gürültü insanı fizyolojik ve psikolojik olarak olumsuz etkiler. Sesin derecesi desibel (dB) ile ölçülmektedir. Gürültünün sınırları, kesin olarak belli değildir. Fakat, 55–65 dB arası, psikolojik rahatsızlık verici gürültüler, 55–90 dB arası, huzur bozucu gürültüler, 90 dB ve üzeri, fizyolojik bozukluğa neden olan gürültüler olarak tanımlanmaktadır.

Gürültü kaynakları yapı içi ve yapı dışı olmak üzere ikiye ayrılır. Yapı işi gürültü kaynakları çeşitli ev araçları, makine ve donanım, yapı dışı gürültü kaynakları ise demiryolu, havayolu, karayolu araçları, iş makineleri, işletmeler ve sosyal tesisler olarak örneklendirilebilir.

Gürültünün insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri geçici ve kalıcı işitme bozuklukları gibi fiziksel, kas gerilemesi, hipertansiyon, dolaşım bozukluğu, uykusuzluk gibi fizyolojik ya da sinir bozukluğu, korku, rahatsızlık, yorgunluk gibi psikolojik etkiler şeklinde olabilir. Ayrıca gürültünün yaratmış olduğu konsantrasyon bozukluğu kişilerin işlerindeki performansını düşürür. Gürültünün azaltılması için toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmalı, gürültüyü önleyici donanımlar kullanmalı, çevreyi rahatsız edici sesleri engellemeye özen gösterilmelidir.

5.5. Ozon Tabakasının İncelmesi

Ozon Yunanca'da koku anlamına gelen "ozein" kelimesinden meydana gelmiştir. Ozon üç oksijen atomundan meydana gelir. Atmosferin her tabakasında bulunan ozon, özellikle 12 ile 45 km yükseklikteki stratosfer tabakasında yoğunlaşmıştır. Ozon tabakası güneşten gelen zararlı ışınları filtre ederek koruyucu bir engel görevi yapar. Günümüzde çeşitli aletlerden çıkan kloroflorokarbon(CFC) yavaş yavaş atmosfere yükselerek ozon tabakasına ulaşır. Ozon tabakası tarafından tutulan mor ötesi ışınların etkisiyle bu gazlar, klor atomlarını serbest bırakırlar. Kimyasal reaksiyonlar, serbest kalan klor bileşiklerinin oksijenin serbest atomuyla yarışmasıyla start alırlar. Bu da yeni klor atomlarının serbest kalmasına yol açar ve onlarda yeniden oksijen atomuyla birleşir. Böylece kimyasal

reaksiyonlar kısır bir döngü şeklinde devam eder. CFC gazlarının ozona ulaşmasından sonra, kimyasal reaksiyonları ve ozon tabakasının tahrip olmasını engellemek imkânsızdır.

Ozon keskin kokulu ve mavi renklidir. Dalga boyu 200–300 nm arasında olan ultraviyole ışınlar ozon tabakası tarafından emilir. Işığı emen oksijen molekülünün bağı kopar ve atomlarına ayrılır. Oksijen atomları atmosferin yüksek bölgelerinde oksijen molekülleri ile reaksiyona girerek ozon tabakasını oluşturur.

Ozon tabakasının tahrip olmasından sorumlu tutulan klor, hidrojen ve azot gazlarıdır. Ancak bunların içinde en tehlikeli olanı klor gazlarıdır. Bu gazlar spreylerde ve soğutuculardа (klima, buzdolabı) kullanılmaktadır. Ayrıca egzoz gazları, gübre ve ilaç sanayi gazları, ozona zarar veren gazlardadır. Geri kalan ise okyanuslardaki kimyasal oluşumlardan kaynaklanır.

Ozon tabakasının tahrip olması yeryüzüne normalden fazla ultraviyole ışını ulaşmasına neden olur. Ultraviyole ışınlarının fazlalığı mutasyonlara, bazı göz hastalıklarına ve deri kanserine yol açmaktadır.

5.6. Radyoaktif Kirlilik

Radyasyon, belli bir kaynaktan enerjinin etrafa yayılması anlamına gelmektedir. Doğal olarak güneşten sürekli radyasyonla enerji açığa çıkmaktadır. Dünyamıza ulaşan ışığın mor ötesi, görülebilir ışık ve kızıl ötesi ışık olmak üzere üç fazda incelendiğini daha önce belirtmiştik. Mor ötesi ışınlar çok küçük dalga boyuna sahip yüksek enerji ışımaktadırlar. Dolayısıyla insan sağlığına zararlıdırlar. Mor ötesi ışınların çoğu yeryüzüne ulaşmadan ozonosfer tarafından uzaya yansıtılır. Dünyamıza bu ışınlardan ancak % 2' si ulaşabilmektedir. Bu miktarın artması cilt kanseri radyasyona bağlı çeşitli rahatsızlıkların açığa çıkmasına neden olur. Güneşten kaynaklanan radyasyon gibi, kayalarda ve su altlarındaki çökeltiler de radyasyona sebep olmaktadır. Yerkürede uranyum toryum, Potasyum ve Sitrontiyum gibi radyoaktif izotoplar bulunmaktadır. Bu izotoplar fizyon geçirdiğinde enerji açığa çıkarmaktadır. Bu radyasyon türleri binlerce yıldır devam ede gelen olaylar olup çözümü yine doğal yollardan olmaktadır. Örneğin mor ötesi ışınların sebep olacağı radyoaktif kirlilik yine doğanın bir parçası olan ozonosfer tarafından engellenmektedir.

Radyoaktif kirlilikler insanoğlunun radyoaktif maddelere müdahalesi ile açığa çıkmıştır. Modern hayat, sağladığı birçok kolaylıklarla birlikte enerji gereksinimi ve bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. Yüzyılımızın ilk yarısında barajlardan ve termik santrallerden elde edilen enerji bir süre sonra yetersiz kalmıştır. Dolayısıyla bilim adamları radyoaktif izotopların fizyonundan açığa çıkan nükleer enerjiyi kullanma yolunu seçmişlerdir. Bilim, nükleer enerjiyi keşfettikten sonra bunu kullanma yollarını aramaya başlamıştır. Bu amaçla, Amerika Nevada Çölü'nde, Rusya Kazakistan çöllerinde, Fransa Pasifik'te nükleer denemeler yapmıştır. Bu denemelerde çevrenin radyoaktif kirliliğe maruz kaldığı bir gerçektir. Çeşitli çevreci örgütler bu konuya duyarlılık gösterseler bile, nükleer enerjinin getireceği ekonomik güç baskın gelmiştir. Özellikle denemelerin yapıldığı bölgelerdeki radyasyon hava, su ve toprak kirliliğine yol açmıştır. Hava ve suyla taşınan radyasyon deneme yapılan bölgelerin dışındaki bölgeleri de etkilemiştir.

Ayrıca bazı ülkeler nükleer reaktörden sağladığı enerjiyle hareket eden gemi, denizaltı ve uçak gemisi gibi araçlar üretmişlerdir. Ekonomik olarak düşünüldüğünde çok etkin olan bu araçlar; bir arıza, kaza veya teknik problem gibi aksi durumlarda ise potansiyel tehlike özelliğini korumaktadır. Nükleer enerji ile sadece elektrik enerjisi üretilmekle kalınmayıp, bazı ülkeler tarafından silah yapımında da kullanılmıştır.

Radyoaktif izotoplar ayrıca tıpta ve biyolojik araştırmalarda da kullanılmaktadır. Bu amaçla üretilen maddelerin kullanıldıktan sonra çok iyi saklanması ve kontrollü olarak yok edilmesi gereklidir.

5.6.1. Radyasyonun Etkileri

Radyasyon çevreyi fiziksel ve biyolojik olarak etkilemektedir. Nükleer deneme, patlama v.b. sebeplerle çevreye yayılan radyoaktif maddeler, toz ve duman meydana getirerek ışığın yeryüzüne ulaşmasını engeller. Ayrıca gelen ışınların yansımasıyla toz bulutunun altındaki bölgelerde hava sıcaklığı düşecektir. Sonuç olarak iklim şartlarında önemli değişikliklere sebep olacaktır. Radyasyonun biyolojik etkileri ise, canlılara olan zararlarıdır. Canlıların radyasyona olan duyarlılıkları türlerine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin böcekler, kuş ve memelilere göre radyasyona daha dayanıklı canlılardır. Otsu bitkilerin de iğne ve geniş yapraklılardan daha dayanıklı canlılar oldukları tespit edilmiştir.

5.6.2. Türkiye'de Radyoaktif Kirlenme

1986 yılında Çernobil Nükleer Reaktörü patlayınca, radyasyonlu bulutlar özellikle Trakya'yı ve Doğu Karadeniz'i etkilemişti. Bu nedenle 1986 ilkbahar yaz mevsiminde kamuoyu çaydaki radyasyonu tartıştı.

1990'da Yatağan Termik Santrali kamuoyu gündemindeydi. Elektrik üretiliyor ve bunun kalkınmamıza katkısı oluyordu ama Yatağan'dan insanlar dumandan etkileniyorlardı. Kanser olayları artmaktaydı. Ormanlar kurumaya başlamıştı. Yatağan örneği olduğu halde Gökova'da ve Orhaneli'nde linyit ile çalışan termik santralleri üretime geçmiştir.

Ülkemizde en ucuz enerji sudan elde edilmektedir. Fakat yapılan baraj gölleri kısıtlı ve dar alüvyal ovaları, vadi tabanlarını sular altında bırakmaktadır. Hidroelektrik elverişli görünse de, tarımsal verimliliği yüksek ovaları kapladığından pahalıya mal olmaktadır. Nükleer enerji bu tür sorunları yaratmamaktadır. Ancak birçok ülke yeni nükleer santral yapmaktan vazgeçmiştir. Çernobil nükleer reaktör kazası ilgilileri bu konuda düşündürmüştür.

5.7. Erozyon

Erozyon, toprakların su, rüzgâr, çığ, dalga gibi faktörlerin yâda insanların bilinçsiz davranışlarının sonucu bulundukları yerden kopartılarak başka yerlere taşınması olayıdır. Doğal erozyon ve hızlandırılmış erozyon olmak üzere iki çeşit erozyon vardır.

5.7.1. Doğal Erozyon

Yeryüzünde toprak, bitki örtüsü, eğim ve yağış arasında doğal bir denge vardır. Bu doğal denge içerisinde zamanla yeryüzün bazı yüksek kısımları rüzgâr ve benzeri yollarla aşınmakta ve bu bölgelerden kopan materyaller başka yerlerde birikmektedir. Bu sayede yeryüzü ideal bir şekil oluşturmaya doğru gitmektedir. Bu şekilde doğal yollarla dış faktörlerin etkisiyle meydana gelen bu aşınma şekline doğal erozyon denir. Doğal erozyon faydalı bir erozyon şekli olup yüzeydeki verimsizleşen toprak parçalarını uzaklaştırırken ana kayadan yeni toprak oluşumunu hızlandırır. Doğal erozyon yeryüzünün oluşumundan bu yana devam eden doğal bir süreçtir.

5.7.2. Hızlandırılmış Erozyon

Doğal bitki örtüsünün tahrip edilerek doğal yapının bozulması ya da toprakların yanlış kullanımı sonucu oluşan erozyona hızlandırılmış erozyon denir.

Hızlandırılmış erozyona; orman tahrip edilmesi, aşırı otlatma, yanlış tarım tekniklerini kullanma gibi davranışlar sebep olmaktadır. Genel olarak toprak erozyonu birçok doğal ve beşeri faktörlerin kontrolü altındadır. Bu faktörlerin bazıları erozyonu önlemekte, bazıları ise hızlandırmaktadır.

5.8. Doğal Faktörler

5.8.1. İklim

Yağış ve rüzgâr erozyona neden olan doğal faktörlerdendir. Yağışın cinsi ve süresi erozyonun hızı ve şiddeti üzerinde etkilidir. Normal çiseli yağmur erozyonuna yol açmazken sağanak yağan yağmur, toprağı hızla aşındırarak oluşturduğu sellerle bulunduğu yerden uzaklaştırılmasına açar. Aynı şekilde normal kar yağışı erozyona yol açmazken yoğun olarak gerçekleşen dolu yağışı, hızla eriyerek sele sebep olduğu zaman erozyona yol açar. Bu şekilde gerçekleşen erozyona su erozyonu denir. Diğer bir iklim elemanı olan rüzgâr da yapmış olduğu mekanik etki ile yeryüzünden aşındırdığı materyalleri başka bölgelere taşır. Bu şekilde gerçekleşen erozyona da rüzgâr erozyonu denir.

5.8.2. Toprak

Toprağın yapısı, su tutma kapasitesi ve geçirimlilik derecesi, toprağı oluşturan parçacıkların birbirine bağlanış derecesi, toprağın suya ve rüzgâra karşı tepkisi erozyon üzerinde etkilidir.

5.8.3. Bitki Örtüsü

Bitki örtüsü, yağışın toprağa sızmasına yardımcı olurken suyun yüzeyden akarak aşınma yapmasına engel olur. Bitkilerin kök yapısı toprağı tutarak dağılmasını ve uzaklaşmasını önler.

5.8.4. Jeomorfolojik Özellikleri

Toprağın yükseltisi, eğimi, bakısı gibi jeomorfolojik özellikleri erozyon üzerinde doğrudan etkilidir. Özellikle yamaçların azlığı ve çokluğu ile bu yamaçların eğim derecesi, yüzeysel akışı, aşınmamayı ve taşımayı kontrol eder.

Beşeri Faktörler

- Aşırı otlatma
- Orman kesimi ve orman yangınları
- Aşırı ve kontrolsüz sulama
- Tarım arazisini eğim doğrultusunda sürme
- Toplu nadasa bırakma
- Anız yakma
- Arazinin mülkiyet nedeniyle parçalanması

Erozyondan korunmak için arazinin bilinçli kullanılması, toprağın özelliğine göre tarımsal faaliyette bulunulması, toprak işlemede modern teknolojinin uygulanması, doğal bitki örtüsünün iyi korunması ve sulamanın usulüne uygun olarak yapılması şarttır.

KAYNAKLAR

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. (1995). Çevre ve Ekoloji, beşinci baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul.

YILDIZ K., SİPAHİOĞLU Ş., YILMAZ M. (200). Çevre Bilimi, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara

Bölüm 6

Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN
Biyolog Sevim SÜLÜN

İNSAN VE ÇEVRE



6. İNSAN VE ÇEVRE

6. 1. Tarım

Kısaca canlıların yaşadığı ortam olarak tanımlanan çevrenin, canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) unsurlardan meydana geldiği bilinmektedir. Canlıları insanlar, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar oluştururken cansızları hava, su, toprak, dağlar ve ovalar gibi doğal varlıklarla insanlar tarafından üretilen çeşitli bina ve eserler meydana getirir. Çevreyi sadece, doğal çevre sınırları içerisinde doğa ile insan ilişkisi olarak algılamamak gerekir. Çevre psikolojisine göre çevre; bireyin dışındaki her şey olarak tanımlanır. Bu tanımla çevre, hem doğal ve yapay çevreyi hem de toplumsal çevreyi içine alır.

Canlının hayatını sağlıklı olarak sürdürebilmesi çevresi ile olan uyumuna bağlıdır. Çevrede meydana gelen olumlu ya da olumsuz değişmelerin etkisini, canlıların hayatlarının her döneminde görmek mümkündür. Canlı ile çevre bir bütün oluşturduğundan sürekli birbirleriyle etkileşim içerisindedir.

Çevre ile direkt bağlantılı olan sektörlerin başında tarım gelmektedir. İkisi arasındaki ilişki oldukça kompleks olup, tarımsal üretim esnasındaki yanlışlıklar çevreyi etkilemekte, çevredeki kirlenme de tarımı etkilemektedir. Tarım ürünleri denilince, besin ve ekonomik amaçla yetiştirilen bitkiler akla gelir. Bitkilerin verimliliği, her şeye rağmen ürünün arttırılması ve fazla para kazanma isteği birçok üreticiyi ilgilendiren hususlardır. Üreticiler sürekli olarak üretimlerini arttırma çareleri aramaktadır. Bu sonuca ulaşacak her türlü faaliyeti gösterirler. Kural tanımayan anlayışa sahip düşünceyle yapılan tarım, hem çevreyi etkilemekte hem de ondan etkilenmektedir.

Tarım sektörünün temel dayanakları vardır. Bunlar su, hayvancılık, bitki üretimi ve çeşitli su ürünleridir. Tarım alanındaki kirlenmenin asıl sebebi; her şeye rağmen fazla üretim sağlamak amacıyla kontrolsüz kullanılan gübreler, tarım ilaçları, çeşitli hormonlar ve genetik yapısı değiştirilmiş transgenik bitkilerdir. Bu grupta hormonlu besinlerin kullanıldığı hayvancılığı da saymak mümkündür.

Hızla artan nüfusun besin ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılan tarımın kendi kuralları içerisinde yapılması önce insan sağlığı, sonra da çevre düzeninin korunması için oldukça önemlidir. Bu nedenle tarımsal üretim planlaması yapılırken çevreyi ve insanı olumsuz anlamda etkile-

meyen, sürdürülebilir bir planlama olmasına dikkat edilmelidir. İnsan sağlığı ve çevre kirlenmesi dikkate alındığında, çevre ve tarım ilişkisinin bir denge oluşturacak şekilde olması zorunludur. Gıda üretiminde devletlerin ortak bir standart politikasının olmayışı, olumsuzluğu arttırmış ve bu durum hem insana hem de çevresine zarar vermiştir.

Çevre, insanın gerek tarım amaçlı gerekse diğer olumsuz etkileriyle kolay ve kısa sürede bozulmayan bir özelliğe sahiptir. Ancak, insanın uzun yıllar bozucu etkinlikleri doğada birikmekte ve bunları doğa bertaraf edememektedir. Doğadaki bu birikimi ve birikimin etkisini, çevre değerlerinde oluşan değişikliklere, nesli tükenen bitki ve hayvan türlerine baktığımızda görmek mümkün olabilir. Ayrıca kalitesi düşük, sağlıksız ve kurallarına göre yetiştirilmeyen tarım ürünlerinin, kirlenmiş suların tüketilmesi ve kirli havanın teneffüs edilmesi sonucu bozulan insan sağlığı bunun bir başka göstergesidir.

Hızlı artan dünya nüfusu ve sanayileşme, gıda üretiminde hem toprağın hem de kimyasal maddelerin kural tanımadan kullanılmasını arttırmıştır. Tarım alanlarının sanayi atıklarının boşaldığı sularla sulanması, bu alanlarda kimyasal gübrelerin ve ilaçların kullanılması insan sağlını tehdit eder hale gelmiştir. Zararlı maddelerin kaybolmaması hatta besin zincirinde birikerek bütün canlılara zarar vermesi canlıların yaşamında ve neslini devam ettirmesinde büyük tehlikeler oluşturmuştur. Ayrıca havanın, içme sularının ve toprağın da kirlenmesi birçok bitki ve hayvan türünün neslinin tükenmesine, birçoğununkinin de tükenme aşamasına gelmesine sebep olmuştur. Günümüzde nesli tükenme aşamasına gelen birçok hayvan ve bitki türü koruma altına alınmış, onlara suni ortamlar oluşturulmuştur. Bu canlı türlerinin doğal çevreleri bozulduğundan, korunmaları onların eski populasyon yoğunluğuna ulaşmalarını sağlayacak bir çaba olmayacaktır.

İnsanlar, bir taraftan artan insan nüfusunun gıda ihtiyacını kural tanımadan arttırmaya çalışmakta, bir taraftan da canlıların doğal çevresini bozmakta ve onların neslinin devamı için çok fazla para harcamaktadır. Sonuçta, hem kural tanımadan tarım ürünlerinin üretimi arttırılarak tasarruf edilmeye çalışılmakta ve canlıların çevre dengesi bozulmakta, hem de nesli tükenme aşamasına gelen canlıların korunmasına çalışılmaktadır. Diğer taraftan insanın kendi sağlığı da bozulmaktadır. Günümüzde insan böyle bir çelişki içerisinde hayatını devam ettirmeye çalışmaktadır.

Bilindiği gibi hayvanlar ve bitkiler gıdalarımızın kaynağını oluşturmaktadır. Su da bütün canlılarda olduğu gibi insan için de vazgeçilmez bir öğedir. Gerek hayvansal gerekse bitkisel besinlerin hazırlanması aşamasında paketlenmesi, ulaşım ve saklanması aşamalarında gereken sağlık ve temizlik kurallarına uyulması önemli hususlardır. Gıda üretiminde kullanılan bitkilerin sulanmasında, çeşitli sanayi atıklarıyla kirlenmiş suların kullanılması, besin zincirinde kaybolmayan hatta birikerek devam eden tarım ilaçlarıyla ilaçlanması, kural tanımadan suni gübre kullanımı besinlerin kirlenmesine sebep olan önemli faktörlerdir. Aynı şekilde hayvansal besinlerin üretiminde kullanılan organizmaların, çeşitli kirleticilerle kirlenmiş sularda yetiştirilmesi sağlıksız ve hormonlu besinlerle beslenmesi, işlenmesi esnasında temizlik ve sağlık kurallarına uyulmaması besin kirlenmesine sebep olmaktadır.

Tarım ürünlerinin verimini arttırmak için uygulanan ve çevre kirliliğine sebep olan işlemler şunlardır:

6.1.1. Gübreleme

Bitkide gelişmeyi uyaran ve bitkide tohumun çimlenmesinden gelişim ve olgunlaşmasının sonuna kadar sonuna kadar etkisini devam ettiren maddelere gübre denir. Ürünün verimini ve kalitesini arttırmak, toprağın verimliliğini devam ettirmek için toprakta eksik olan besin maddelerinin toprağa verilmesi de gübreleme olarak adlandırılır.

Genellikle bütün tarım topraklarında bitkilerin yetişmesi için az veya çok besin maddesi bulunur. Yetiştirilecek tarım ürünü dikkate alınarak topraktaki eksik besin maddesinin çeşit ve miktarı tespit edilip ona göre gübreleme yapılmalıdır. Bunun için toprağa gübre verilmeden önce gerekli toprak tahlilleri yapılarak toprakta eksik olan besinler tespit edilmelidir. Toprakta bitki için hangi besinlerin eksik olduğu tahlille belirlenince gübreleme ile bu eksikler tamamlanır ve verim artışı belirli bir oranda arttırılır. Ancak bu artış sürekli olmaz.

Ülkemizde kullanılan gübre miktarı bazı Avrupa ülkelerine göre oldukça azdır. Ancak bilinçli olarak yapılamadığından istenilen ürün kalitesi ve verimi sağlanamamaktadır. Örnek verecek olursak; Yunanistan'da bu değer Türkiye'nin 10 katı, Hollanda'da ise 45 katıdır. Toprak verimliliği gübreleme ile iki şekilde arttırılabilir:

a) Topraktaki besin maddelerinin her zaman bitkilerin ihtiyacını karşılayacak düzeyde bulundurulması,

b) Bitkilerin besin maddelerini kolay bir şekilde alması için, toprağın biyolojik ve kimyasal özelliğinin geliştirilmesi.

Gübre Çeşitleri: Gübreler iki sınıfa ayrılır:

a) **Doğal Gübreler:** Bunlar ahır gübresi ve yeşil gübre gibi gübrelerdir. Bitkiye hem besin maddesi verirler hem de toprağın fiziksel yapısını düzeltirler.

b) **Yapay Gübreler:** Doğrudan toprakta bulunan bitki besin maddesini arttıran gübrelerdir.

Yapay gübrelerin azotlu gübreler, fosforlu gübreler, potasyumlu gübreler, kompoze gübreler ve iz element gübreler gibi çeşitleri vardır Türkiye'de kullanılan yapay gübreler ya bir bitki besin maddesi ya da iz element gübreleridir. Suni gübre (fenni gübre) olarak da bilinen bu gübreler hiçbir zaman saf olarak bulunmaz. Besin maddesini belirli oranlarda bulundurup, geri kalan kısmının gıda değeri yoktur.

Gübreleme faaliyetlerine başlamadan önce bitki- gıda ilişkisi bilinmelidir. Toprağa verilen gübrelerin belirli bir kısmı bitki tarafından kullanılırken, bir kısmı çeşitli sebeplerle bitki tarafından alınamaz.

Toprağın yapay gübrelerle gübrelenmesi sonucu, gübrenin bir kısmı bitki tarafından kullanılmakta, bir kısmı sulama suyu ile çözünerek çaylara, ırmaklara, nehirlere, göllere ve sonuçta denizlere ulaşmakta, diğer kısmı da toprakta kalarak toprağın fiziksel yapısını bozmaktadır. Yapay gübrenin toprağa verilmesiyle, bir taraftan toprakta yetişen tarım ürününün miktarı arttırılırken diğer taraftan toprağın yapısı bozulmakta diğer taraftan da su kaynakları kirlenmektedir. Gübre atıklarıyla kirlenen akarsuların ve denizlerin biyolojik yapısı bozulmaktadır. Belirli bitki ve hayvan türünün sayısının azalmasına, bir kısmınınkinin de artmasına sebep olmaktadır. Toplu balık ve canlı ölümleri meydana gelmektedir. Sonuçta ekolojik dengenin bozulmasına ve canlıların yok olmasına ya da olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.

6.1.2. Tarımsal İlaçlama

Tarım ürünlerine zarar veren ya da verebilecek hastalık ya da zararlıların problemlerini en yüksek seviyede yok etmektir. Bu işlemin gerçekleştirilmesi için etmenin tanınması, uygun ilacın uygun zamanda ve uygun miktarda verilmesi gerekir. Tarımda ilaçlı mücadele zararlı böcekler,

mantarlar, bakteriler ve ortadan kaldırılması gereken yabani otlara karşı yapılmaktadır.

Tarımsal ilaçlamada, zararlının bitki üzerinde ya da toprakta beslenme ve çoğalma yerinin bilinmesi gerekir. Yoksa ilaçlama esnasında ilaç damlalarının hedefe ulaştırılması tesadüfe bırakılır. Aktif olarak hareket halinde olan bir zararlı ile bitkinin herhangi bir kısmında yaşayan bir zararlıya karşı yapılacak ilaçlama metodu farklı olmalıdır.

Gelişmekte olan ülkeler arasında en çok tarım ilacı kullanan ülkelerden biriyiz ve tüketimimiz her geçen gün kontrolsüz bir şekilde artmaktadır.

Gerek toprağın gerekse tarım bitkilerinin ilaçlanmasında kullanılan ilacın toprağa ve bitkilere etkisi oldukça karmaşıktır. Birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayları kapsar.

Her hangi bir ilacın topraktaki durumunu etkileyen faktörler üçe ayrılır:

1.Toprağın Yapısı:
- Toprakta bulunan organik maddenin içeriği
- Toprağın kil içeriği
- PH 'ı
- Katyon mübadele kapasitesi...

2. Çevrenin Özelliği:
- Çevrenin yağış miktarı veya sulama sıklığı
- Toprak sıcaklığı
- Havalanma.

3. İlacın Özelliği:
- İlacın topraktaki fiziksel hareketi
- Absorbsiyon gücü
- Dayanıklılığı.

Toprağa ya da bitkilere atılan bütün tarım ilaçları aşağıdaki faktörlerin etkisinde kalır:

1. Güneş radyasyonu
2. Buharlaşma
3. Absorbsiyon
4. Kimyasal olarak parçalanma
5. Mikrobial olarak parçalanma

6. Fiziksel sürüklenme.

Tarımsal ilaçlamada kullanılan ilaçlar pestisit olarak adlandırılır. Bunlar etkiledikleri biyolojik etmene göre aşağıdaki şekilde gruplara ayrılır:

- **İnsektisitler:** Böcekleri öldüren ilaçlardır.
- **Akarsitler:** Kırmızı örümcekleri ve akarları öldüren ilaçlardır.
- **Fungusitler:** Çeşitli hastalıklara sebep olan mantarları öldürmek için kullanılan ilaçlardır.
- **Herbisitler :** Zararlı otları öldüren tarım ilaçlarıdır.

Tarım alanlarında bitki hastalık ve zararlıları ile mücadele edilmezse hem ürün miktarında hem de ürün kalitesinde azalmalar olur. Bu da ekonomik kayıplara sebep olur.

Hastalıklara karşı yapılacak ilaçlı mücadele de esas olan koruyucu mücadeledir. Yani, ekolojik şartların hastalık oluşmasına uygun olduğu dönemlerde henüz hastalık oluşmadan, yakın çevrede hastalık fark edilir edilmez tarımsal ilaçlamalara başlanır. Hastalık ortaya çıktıktan ve tarım alanlarında etkisini gösterdikten sonra yapılan ilaçlı mücadelenin etkisi oldukça sınırlıdır. Bu aşamada yapılan ilaçlama hem zararlının yok edilmesini geciktirecek ve kullanılan ilacın miktarını arttıracak hem de zararlının etkisinden dolayı ürün kaybına sebep olacaktır. Ülkemizde tarımsal mücadele alanında yapılan en büyük hata bu konudadır.

Tarım ürünlerinin kalite ve veriminin arttırılması amacıyla kullanılan zirai ilaçlar bitki zararlılarının yok olmasını sağlar ve bu yolla ürün kaybı da engellenmiş olur. Ancak böyle bir ilaçlama işlemi bir taraftan bitkilerde ve toprakta bulunan zararlıları yok ederken diğer taraftan da zararlı olmayan hatta yararlı canlıları da yok etmektedir. Bu işlem kısa vadede kazançlı gibi görülse de uzun vadede kazançtan daha çok ürün kaybına dönüşmektedir. Bu da yeni çevre sorunlarına sebep olmaktadır.

Toprakta bir pestisitin çevre sağlığı açısından oluşturduğu en büyük tehlikelerden biri yağış ve sulama suyu ile toprağın derinliklerine inmesi ve taban suyuna karışmasıdır. Bazı pestisitler toprakta kolay çözündükleri halde az absorbe olurlar. Bunların tehlikeleri daha da büyüktür.

Ayrıca pestisit kalıntıları ile kirlenmiş topraklarda yetiştirilen ürünlerin bunların bir kısmını bünyelerine alarak biriktirdikleri bir gerçektir. Bitki bünyesinde biriken kalıntılar gıda zinciri ile insanlara ve hayvanlara, diğer bitkilere taşınmaktadır.

Pestisitler kullanılırken çok dikkat edilmeli ve ilaçlama kurallarına uygun olarak yapılmalıdır. Bunların toksikolojik oluşları nedeniyle, kullanıldıkları alanda tarıma zararsız, hatta faydalı canlılara olumsuz etkileri de mevcuttur. Bitkiler üzerindeki kalıntıları ve çevreye bulaşmaları gibi özellikleri vardır. Tarımsal zararlılarla mücadele edilirken kullanılan pestisitler diğer canlılara da zarar verebilir. Pestisitler, insan ve hayvan vücuduna farklı yollardan girebilir. Bunlar:

a. Doğrudan ağız yoluyla
b. Solunumla
c. Deri yoluyla.

6. 1. 2. 1. Tarımsal İlaçlamada Kullanılan Pestisitlere Karşı Direnç Oluşumu

Belirli bir pestisitten etkilenen bir canlı populasyonunun uzun zaman kullanımından sonra kontrol edilmeyişi direnç olarak adlandırılır. Bu durum pestisitlerin uzun yıllar kullanılmasını tehdit eden önemli bir faktördür. İlk sentetik organik insektisit olarak sayılabilen DDT' dir. 1940 larda karasinek (Musca domestica)'ğin bu ilaca göstermiş olduğu direnç, aynı zamanda direnç konusunda bilimsel araştırmaların başlangıcı da sayılabilir.

Günümüzde dünya genelinde yüzlerce zararlı böceğin ve kırmızı örümceğin, 60'dan fazla mantar cinsinin tarım alanlarında kullanılan pestisitlere karşı direnç geliştirdiği ifade edilmektedir. Ülkemizde ise 1970 yılından itibaren özellikle Akdeniz Bölgesinde pamuk zararlılarından kırmızı örümcek, yeşil kurt, beyazsinek gibi zararlıların çeşitli akarisit ve insektisite karşı direnç geliştirdikleri açıklanmaktadır.

Pestisitlere karşı direnç oluşum hızını etkileyen faktörler şunlardır:

- Zararlının yılda verdiği döl sayısı ve o neslin potansiyeli
- Tarım ilacına maruz kalma sayısı
- Zararlı populasyonunun hareket hızı
- Zararlının direnç şekli...

Tarımsal zararlıların pestisitlere karşı oluşturduğu direnç çeşitleri şunlardır:

- **Fizyolojik Direnç:** En önemli olan dirençtir. Zararlı, bünyesinde bulunan enzimlerin etkisiyle aktif olan ilacı detoksike eder.
- **Morfolojik Direnç:** Canlı, aktif maddenin bünyeye girmemesi için bazı değişiklikler gösterir. Örneğin, kutikula tabakasının kalınlaşıp, mumsu örtü tabakasının sertleşmesi gibi.

- **Davranış Değiştirerek Kazanılan Direnç: Canlı,** ilaçlanan alandan göç ederek ilacın etkisinin görülmeyeceği alanda hayatını devam ettirir.

6. 1. 2. 2. Tarımsal Alanda Biyolojik Mücadele

Tarımsal mücadelede kimyasal ilaçların kullanılması gerek çevre sağlığı açısından gerekse ürün kalitesi bakımından uygun bir metot değildir. Bunun yerine çok daha ekonomik ve sağlıklı bir mücadele yöntemi daha vardır. Biyolojik mücadele olarak adlandırılan bu yöntem son zamanlarda gittikçe önem kazanan tarımsal mücadele yöntemi haline gelmiştir.

Biyolojik mücadele, bitkilere zarar veren bir organizma ile kimyasal ilaç yerine onun düşmanlarının üretilerek mücadele edilmesi işlemidir. Örneğin, turunçgil unlu biti (Planococcus citri) ile mücadelede, predatör (avcı böcek) olarak Cryptolaemus montrouzieri kullanılır. Bu mücadele sayesinde sadece turunçgillerde meyve kalitesini bozan ve ürün verimini düşüren zararlının etkisi ortadan kaldırılmış olur. Yine su birikintilerinde bulunan zararlı larvalarıyla mücadelede, bunları tüketen balıklar, tarım alanlarında zararlı olan sineklerin çoğalmalarını önlemek için üremelerini bozacak formülasyonlar kullanılır. Yani, biyolojik mücadelede, tarım ünlerine zarar veren canlının yok edilmesinde o canlıyı tüketerek yaşayan türler kullanılır.

Biyolojik mücadele, çevredeki diğer canlıların korunmasında ve tabii dengenin devamında etkili olur. Uzun vadede bozulmuş olan ortamın düzenlenmesini sağlayarak kalıcı sonuçlar verir. Biyolojik mücadele kimyasal ilaçların dezavantajlarını tamamen bertaraf ederek ileriye dönük kalıcı sonuçlar verir. Biyolojik mücadelenin sonucunu almak kimyasal ilaçlarınki gibi kısa sürede gerçekleşmez, uzun zaman gereklidir. Kimyasal mücadelede, hem çevre ve insan sağlığına zarar verdiği hem de zararlıların bunlara karşı dayanıklılığı kazandığı görülmüştür. Kimyasal savaşın biyolojik mücadele programı ile birlikte yürütülmesi çoğu zaman oldukça risklidir. Bu sebeple biyolojik mücadele programının tavsiye edilmesi veya başarısız kaldığı dönem ve alanlarda tamamlanması için biyoteknik yöntemler kullanılır. Biyoteknik yöntemlerden biri olan FEROMON'dur. Bu yöntemde amaç, hedef türü, çevreye ve diğer canlılara zarar vermeden kontrol altına almaktır.

Tarım ürünlerinin verim ve kalitesini arttırmak için kimyasal mücadelenin yerine biyolojik mücadele tercih edilmelidir. Ayrıca zararlılar kimyasal ilaçlara karşı direnç kazanarak ilaçların da etkisini azaltmakta, tarım bitkisinin verimini düşürmekte aynı zamanda da ekonomik olarak kayıplara sebep olmaktadır. Biyolojik mücadelede, hangi zararlı canlı ile mücadele edilecekse o canlıyı tüketecek canlı türü kullanılır. Böylece bir taraftan zararlı yok edilirken diğer yandan da doğada besin zincirinde önemli görevleri olan canlılar korunmuş olur. Kısaca biyolojik mücadele sayesinde sadece tarım alanlarında ürün verimini ve kalitesini azaltan zararlılar ortadan kaldırılmış olur.

Biyolojik kontrol yöntemleri şunlardır:

1. Patojen ajanların kullanılması:

Bacil esaslı uygulamalar: Bacillus sphericus ve Bacillus thurigiensis kullanılır. Bacillus thurigiensis dünyada ençok tercih edilen türdür. Bu tür sadece sivrisinek larvalarına etkilidir. Diğer canlılara toksik etkisi yoktur. Aynı zamanda hedef canlılar B.thurigiensis'e direnç göstermezler.

Bazı bakteri, virüs ve mantarların kullanılması

2. Predatörler (zararlı böcekleri yiyen canlılar) in kullanılması

3. Yapay genetik değişiklikler

4. Gelişmeyi düzenleyici hormonların kullanılması.

Biyolojik mücadelenin avantajları:

- **Yan etkisi ve kalıcı etkisinin olmayışı:** Çevrede bulunan insan, hayvan, bitki ve faydalı organizmalarda herhangi bir zarar meydana gelmez.
- **Kimyasal ilaçlara göre çok daha ekonomiktir:** Başlangıçta önemli bir masraf olur, ileriki yıllarda bu masraf çok daha az olur.
- **Etkisinin devamlı olması:** Kimyasal ilaçlar gibi tekrar tekrar kullanılması gerekmez. Yapılan bir mücadele devamlı ve kalıcıdır.
- **Zararlılarda direnç gelişimine yol açmaması:** Biyolojik mücadelede bu önemli bir avantajdır.
- **Dolaylı faydalar sağlaması.** Bunlar :

Hedef canlıyı direk öldürmesi, üreme gücünü azaltması, gelişiminde dengesizliklere sebep olması, zararlıda hassasiyet oluşmasını sağlaması.

Biyolojik mücadelenin dezavantajları:

- **Başlangıçta risk taşıması:**
- **Sonucun geç alınması**

Yukarıda da görüldüğü gibi biyolojik mücadelenin dezavantajları, avantajları yanında yok denecek kadar azdır.

6. 1. 3. Sulama

Su, bütün canlılarda olduğu gibi tarımda da önemli bir maddedir. Su olmadan canlıyı ya da hayatı düşünmek mümkün değildir. Bitkilerde de gıda alınmasını ve gelişmesini etkileyen önemli bir unsurdur. Farklı iklim özelliklerine sahip olan ülkemizin kıyı bölgelerinde subtropik, iç kesimlerinde ise karasal iklim hüküm sürmektedir. Bu iklim özellikleri nedeniyle ülkemizin tarım yapılan alanlarının %96'sında yaz yağışları yeterli olmamaktadır. Yaz yağışı yeterli olmadığından bitkinin su ihtiyacı sulama ile karşılanmaktadır. Bu açıklamadan sonra sulama bitkinin gelişmesi için gerekli olan ve doğal olarak karşılanamayan suyun toprağa verilmesi olarak tanımlanabilir.

Su bir taraftan bitkinin yapısını oluşturan önemli bir madde olurken diğer taraftan da bitkide bazı önemli görevleri gerçekleştirir. Bunlar:

1. Bitkide fotosentez için kullanılır.
2. Toprakta bulunan besin maddeleri suda çözündükten sonra bitkinin kökü aracılığı ile alınır.
3. Su, bitkide birçok kimyasal olayın temelini oluşturur, eksikliğinde fizyolojik olayların bozulmasına sebep olur. Bitkide gerçekleşen metabolik olayın olması ve organik madde üretimi için gereklidir.
4. Hücrelerin büyümesi ve gelişmesi, stomaların açılıp-kapanması ve turgorun olmasında etkilidir.
5. Tohumun çimlenmesinde sıcaklık oksijen ve su gereklidir.
6. Suyun özgül ısısı yüksek olduğundan, bitki yapraklarının aşırı ısınması su ile engellenir.

Bitkiler topraktan aldıkları suyun % 0.2' sini özümlemede kullanırken kalan kısmını tranprasyonla atmosfere vermektedir.

Bitkilerin su istekleri bitki çeşidine, bitkinin yetiştiği bölgeye, gelişme mevsiminin süresine havanın sıcaklık derecesine ve yağış miktarına bağlıdır.

Tarım ürünlerinin verim ve kalitesini arttırmak için kimyasal mücadelenin yerine biyolojik mücadele tercih edilmelidir. Ayrıca zararlılar kimyasal ilaçlara karşı direnç kazanarak ilaçların da etkisini azaltmakta, tarım bitkisinin verimini düşürmekte aynı zamanda da ekonomik olarak kayıplara sebep olmaktadır. Biyolojik mücadelede, hangi zararlı canlı ile mücadele edilecekse o canlıyı tüketecek canlı türü kullanılır. Böylece bir taraftan zararlı yok edilirken diğer yandan da doğada besin zincirinde önemli görevleri olan canlılar korunmuş olur. Kısaca biyolojik mücadele sayesinde sadece tarım alanlarında ürün verimini ve kalitesini azaltan zararlılar ortadan kaldırılmış olur.

Biyolojik kontrol yöntemleri şunlardır:

1. Patojen ajanların kullanılması:

Bacil esaslı uygulamalar: Bacillus sphericus ve Bacillus thurigiensis kullanılır. Bacillus thurigiensis dünyada ençok tercih edilen türdür. Bu tür sadece sivrisinek larvalarına etkilidir. Diğer canlılara toksik etkisi yoktur. Aynı zamanda hedef canlılar B.thurigiensis'e direnç göstermezler.

Bazı bakteri, virüs ve mantarların kullanılması

2. Predatörler (zararlı böcekleri yiyen canlılar) in kullanılması

3. Yapay genetik değişiklikler

4. Gelişmeyi düzenleyici hormonların kullanılması.

Biyolojik mücadelenin avantajları:

- **Yan etkisi ve kalıcı etkisinin olmayışı:** Çevrede bulunan insan, hayvan, bitki ve faydalı organizmalarda herhangi bir zarar meydana gelmez.
- **Kimyasal ilaçlara göre çok daha ekonomiktir:** Başlangıçta önemli bir masraf olur, ileriki yıllarda bu masraf çok daha az olur.
- **Etkisinin devamlı olması:** Kimyasal ilaçlar gibi tekrar tekrar kullanılması gerekmez. Yapılan bir mücadele devamlı ve kalıcıdır.
- **Zararlılarda direnç gelişimine yol açmaması:** Biyolojik mücadelede bu önemli bir avantajdır.
- **Dolaylı faydalar sağlaması.** Bunlar :

Hedef canlıyı direk öldürmesi, üreme gücünü azaltması, gelişiminde dengesizliklere sebep olması, zararlıda hassasiyet oluşmasını sağlaması.

Biyolojik mücadelenin dezavantajları:

- **Başlangıçta risk taşıması**:
- **Sonucun geç alınması**

Yukarıda da görüldüğü gibi biyolojik mücadelenin dezavantajları, avantajları yanında yok denecek kadar azdır.

6. 1. 3. Sulama

Su, bütün canlılarda olduğu gibi tarımda da önemli bir maddedir. Su olmadan canlıyı ya da hayatı düşünmek mümkün değildir. Bitkilerde de gıda alınmasını ve gelişmesini etkileyen önemli bir unsurdur. Farklı iklim özelliklerine sahip olan ülkemizin kıyı bölgelerinde subtropik, iç kesimlerinde ise karasal iklim hüküm sürmektedir. Bu iklim özellikleri nedeniyle ülkemizin tarım yapılan alanlarının %96'sında yaz yağışları yeterli olmamaktadır. Yaz yağışı yeterli olmadığından bitkinin su ihtiyacı sulama ile karşılanmaktadır. Bu açıklamadan sonra sulama bitkinin gelişmesi için gerekli olan ve doğal olarak karşılanamayan suyun toprağa verilmesi olarak tanımlanabilir.

Su bir taraftan bitkinin yapısını oluşturan önemli bir madde olurken diğer taraftan da bitkide bazı önemli görevleri gerçekleştirir. Bunlar:

1. Bitkide fotosentez için kullanılır.
2. Toprakta bulunan besin maddeleri suda çözündükten sonra bitkinin kökü aracılığı ile alınır.
3. Su, bitkide birçok kimyasal olayın temelini oluşturur, eksikliğinde fizyolojik olayların bozulmasına sebep olur. Bitkide gerçekleşen metabolik olayın olması ve organik madde üretimi için gereklidir.
4. Hücrelerin büyümesi ve gelişmesi, stomaların açılıp-kapanması ve turgorun olmasında etkilidir.
5. Tohumun çimlenmesinde sıcaklık oksijen ve su gereklidir.
6. Suyun özgül ısısı yüksek olduğundan, bitki yapraklarının aşırı ısınması su ile engellenir.

Bitkiler topraktan aldıkları suyun % 0.2' sini özümlemede kullanırken kalan kısmını tranprasyonla atmosfere vermektedir.

Bitkilerin su istekleri bitki çeşidine, bitkinin yetiştiği bölgeye, gelişme mevsiminin süresine havanın sıcaklık derecesine ve yağış miktarına bağlıdır.

Bitkinin yetiştirilmesinde su ölçülü olarak ihtiyaç oranında verilmelidir. Bitkiye su az verilirse bitkinin gelişmesi engellendiği gibi çok verilince de köklerinin havasız kalmasına sebep olur. Fazla verilen su, bitkinin sararmasına, kökünün çürümesine, solmasına, diğer birçok hastalığa yakalanmasına ve sonuçta da toprağın çoraklaşmasına sebep olur.

Günümüzde tarım alanlarının sulanmasında yeterli sulama bilgisine sahip olunmaması ya da kuralına göre sulanmaması hem yetiştirilen bitkinin hastalanmasına, hem de toprağın çoraklaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca toprağın su ile ırmaklara taşınması, göllerin ve barajların dolmasına da neden olmaktadır. Bu sonuçlardan dolayı tarım alanlarının sulanması, gerekli kurallara ve bitkinin su ihtiyacına göre yapılmalıdır.

6. 1. 4. Bitki Hormonları

Bitki bünyesinde çok küçük miktarlarda üretilen, üretildiği bölgeden bitkinin diğer dokularına kadar taşınabilen organik maddeler hormon olarak adlandırılır. Hormonlar aynı zamanda büyüme, gelişme ve ürün vermesinde etkili faktörlerdir. Günümüzde hormonların bu özellikleri dikkate alınarak kullanılmaktadır. Hormonların etkileri daima birbirini dengeler biçimde veya biri diğerinin etkisini azaltıcı olarak görev yapar.

Hormonlar önceleri yalnız tohum çimlenmesinde veya fidan ve çelik köklendirilmesinde kullanılmaktaydı. Ancak günümüzde tohumdan hasada kadar bitkinin her aşamasında ürün miktarının arttırılmasında, ürün kalitesinin yükseltilmesinde, hastalık ve zararlılara karşı direncinin arttırılmasında kullanılmaktadır. Tarım alanlarında birçok bitkinin yetiştirilmesinde kullanılan hormonlar 5 gruba ayrılır:

1) **Oksinler:** Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi teşvik eden en öneli hormondur. Tarımda meyve tutumu, meyve seyreltilmesi ve meyve dökümünün engellenmesi, çeliklerin köklendirilmesi amacıyla kullanılır. Çok yüksek dozda kullanılınca bitkide herbisit etkisi yapar. Özellikle mısır ve buğday yetiştiriciliğinde geniş yapraklı otlarla mücadelede kullanılır.

2) **Gibberellinler:** Bitkinin meyve tutması ve büyümesi, tohum çimlenmesi ve bitki gelişimini teşvik amacıyla kullanılır. Ayrıca bitkinin erken ve geç çiçek açması amacıyla kullanılır.

3) **Sitokininler:** Meyve kalitesini arttırmak amacıyla kullanılır. Ayrıca tomurcuk gelişmesi ve yaprakların geç dökülmesinde etkilidir.

Yapay olanları çok pahalı olduğundan pek kullanım imkânı yoktur.

4) **Etilen:** Gaz halinde olan ve olgunlaştırıcı özelliğe sahip bir hormondur.

5) **Absizik asit:** Stres altındaki itkilerde fazla miktarda üretilir. Bitkilerin büyüme ve gelişmesini yavaşlatır. Pratikte tarımda kullanılmaz. Yeşil renkli mandalina, portakal ve muz gibi meyvelerin sarartılmasında kullanılır.

Bu hormonların dışında sentetik olarak üretilen ve tarımda çeşitli amaçlarla kullanılan sentetik hormonlar da kullanılmaktadır.

Ayrıca tarım ürünlerinde verimi arttırmak için, bitki gelişiminde ve veriminde etkili olan hormonların kullanımı da artmıştır. Kullanılan hormonlar sonucunda anormal şekilde gelişen, değişik görünümde sebze ve meyveler üretilmektedir. Ülkemizde 117 çeşit bitkisel hormon preparatı yasal izinle kullanılmaktadır

6. 1. 5. Monokültür:

İnsanın besin ve beslenme ihtiyacının karşılanması için, tarım faaliyetlerinin arttırılması bir zorunluluk halini almıştır. Her geçen gün dünya nüfusundaki hızlı artış tarım alanlarındaki faaliyetlerin artmasındaki en önemli sebep olmuştur. Besin ihtiyacını karşılamak için bir taraftan birim alandan alınan ürün miktarı arttırılmaya çalışılırken, diğer taraftan toprağın uzun vadedeki verim kapasitesi düşürülmektedir. Bu amaçla bir taraftan kural tanımadan suni gübre, birçok yan etkisi olan tarım ilaçları ve hormonlar kullanılmaktadır. Tarım alanlarında kısa vadede verimi arttırırken uzun vadede azaltan bu etkinliklerin yanında monokültür bitki üretimini de saymak mümkündür.

İnsanların tarım kaynaklı besinlerinin karşılanması ve fazla kazanmak amacıyla bazen tarımla uğraşan kişiler belirli alanlarda aynı tür bitkiyi yetiştirmektedir. Bir üretim alanında devamlı olarak aynı bitki türünün yetiştirilmesi tek bitki üretimi ya da monokültür olarak adlandırılır. Üreticileri tek ürün üretimine yönlendiren nedenler arasında bazı ürünlerin fiyatının yüksek olması, sürekli olarak tüketilmesi, üretiminin kolay olması ve üreticinin diğer bitkilerin yetiştirilmesi ve pazarlanmasını bilmemesi gibi sebepler yer alır.

Tek bitki üretiminin zaman içerisinde özellikle toprağın verimliliğinde olumsuz etkisi vardır. Toprakta aynı bitkinin yetiştirilmesi sonucunda toprağın belli bir derinlik alanında su ve bazı besin maddeleri tüketilir. Eksilen besin maddelerinin tekrar karşılanması için toprağa aşırı suni gübre verilmesi sonucu oluşan gübre artıkları toprağın ve su kaynaklarının kirlenmesine neden olarak doğadaki besin zincirini olumsuz etkileyecektir. Bunun yanında aynı tür bitkinin sürekli olarak yetiştirilmesi sonucu o bitki üzerinde hastalık ve ürün kaybına yol açan haşerelerin sayısı ve etki gücü artacak ve bunun sonucunda da kullanılan tarım ilaçlarının miktarı arttırılacaktır. Aynı şekilde bu alandan elde edilen ürünlerde ve toprakta tarım ilaçları birikecek sonuçta yine diğer kaynakları, canlıları ve insanı olumsuz etkileyecektir.

Toprağın ve tarım ürünün kalitesinin bozulmaması, tarım ilaçları ve suni gübre atıklarıyla kirlenmemesi, bu olumsuzluklardan diğer canlıların ve insanın etkilenmemesi için organik tarımın uygulanması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Organik tarım, hatalı uygulamalarla bozulan çevre dengesinin yeniden kazanılmasında önemli bir faktördür. Organik tarımda, sentetik gübre ve zirai ilaç kullanılmadan, organik ve yeşil gübreleme ile ekim nöbetleri sayesinde toprağın korunması bitkinin hastalıklara karşı direncinin arttırılması sağlanacaktır.

6. 1. 6. Diğer Faktörler

Tarımsal kökenli çevre sorunlarında gübreleme, tarımsal ilaçlama, sulama, hormon kullanımı ve monokültür uygulamalarının yanında şunları da sayabiliriz:

- Yanlış arazi kullanımı
- Bitki atıklarının yakılması (Anızların yakılması gibi)
- Aşırı otlatma
- Zararlı işletme atıklarının toprağa ve suya atılması
- Ormanların tahribi (Aşırı ağaç kesimi, tarla açma gibi)

Yukarıda saydığımız faktörler bütün canlıların hayatı için önemli olan hava, su ve toprakta kirlenmeye neden olmaktadır. Bu durum görmezden gelindiği sürece günümüzde canlıları tehdit eden çevre sorunları her geçen gün artarak gelecekte çok daha tehlikeli boyutlara ulaşacaktır.

6. 2. Çevre ve Sağlık

Bilindiği gibi tüm insanlar, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Fakat insanlar doğal çevrede dengeyi bozmuş; Sağlığımızı olumsuz şekilde etkileyen zararlı çevre haline getirmişlerdir. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak insan ömrü uzamış, sağlık problemlerinin birçoğu çözülmüş, ancak çevre kirlenmesine bağlı birçok hastalık özellikle de kanser hala önemini korumaktadır.

Doğal dengenin bozulması ile oluşan atıklar da çevre sağlığını tehdit etmektedir. İnsanlar, bitkiler, hayvanlar ve fiziksel çevre doğrudan veya dolaylı olarak bundan etkilenirler. Ancak, çevre sorunları, insan sağlığını gözle görülür biçimde etkilemeden önce, doğal çevre üzerinde kendini gösterir. İnsan olarak bize düşen görev, canlılara ait sağlıklı bir ortam oluşturmak için en yakınımızdan başlayarak çevremizi temiz tutmaktır.

6. 2. 1. Çevre Kirliliği

Yaşadığımız son yüzyılda kirlenmenin farkına varılmış, çevre kirliliği için tarif ve çözüm aranmaya başlanmıştır. Kirlenmenin tamamen ortadan kaldırılması imkânsızdır. Ancak, en aza indirilmesi mümkündür. Çünkü günümüz modern medeniyeti ve gelişen teknoloji bu sonucu doğurmaktadır.

Kirlenmeyi, insanların sebep olduğu kalite değişimleri ile ortaya çıkan değişme şeklinde ifade edebiliriz. Toz, duman, gaz, koku, buhar, is ve sis gibi kirleticilerden bir veya bir kaçının belirli zaman aralığında atmosferde bulunması, su ve toprağın kalitesinin atıklarla bozulması, insan, hayvan, bitki hayatını tehlikeye sokması veya hayat tarzını tehdit ederek olumsuz etkiler oluşturması çevre kirliliğidir. Dünya sağlık teşkilatı (WHO) ise kirlenmeyi insanlara, eşyalara, bitkilere, hayvanlara zarar veren her şey diye tanımlamaktadır.

Çevre kirliliği iki önemli nedene bağlı olarak gelişir. Bunlar; Dünya nüfusunun hızla artması ve buna bağlı olarak fert başına düşen tüketilen maddelerin artmasıdır. Nüfus artışının çevre kirlenmesine %10 etkisi vardır. Nüfus artışı ve aşırı tüketim kontrol altına alınmalı, kaynaklar daha iyi kullanılmalı ve alternatif kaynaklar bulunmasına çaba gösterilmelidir. Bütün insanlar çevre elden çıkmadan kurtarma ve koruma ilkesi etrafında birleşmelidir.

6. 2. 2. Çevre Sağlığını Etkileyen Faktörler

Çevre sağlığını etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bunlar:

1) **Kimyasal atıklar:** Aseton, tiner, katran, deterjanlar, böcek öldürücüler ve boyalardır.

2) **Hızlı nüfus artışı:** Nüfusun hızlı artmasına bağlı olarak fert başına düşen tüketim maddelerinin artması ve oluşan atıklardır.

3) **Çöpler:** Gelişmiş ülkelerde her insan günde 1 kg çöp üretmektedir. Gelişmiş ülkeler bu sorunla ilgili çeşitli kararlar almasına karşılık birçok ülkede bu durum potansiyel tehlike oluşturmaktadır.

4) **Avcılık:** Kontrolsüz avlanma, birçok türün neslinin tükenmesi tehlikesini ortaya çıkarmış bu da doğal dengenin bozulmasına sebep olmuştur.

5) **Denizlerin kirlenmesi:** Her yıl yirmi milyon ton atık denizlere atılmaktadır. Bunun %90 kadarı kıyıya vurmaktadır. Petrol atıklarının denize dökülmesi doğal yapıyı bozmakta, canlı türlerini olumsuz etkilemektedir.

6) **Nükleer Santraller:** Günümüzde teknolojisi yenilenmeyen bu santrallerden çıkan sızıntılar oldukça tehlike oluşturmaktadır.

7) **Otomobiller ve zehirli gazlar (hava kirliliği)**

8) **Endüstri Balıkçılığı:** Büyük gemilerle yapılan balık avcılığında trol, dinamit gibi kullanılan araçlar balık yumurtalarını yok etmektedir.

9) **Ozon Tabakası:** Deodorantlar, böcek öldürücüler; spreyler, floroklorokarbon gazı gibi maddeler ozon tabakasını delmekte buda zararlı güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşması anlamına gelmektedir.

10) **Plastikler:** Doğada asla yok olmayan petrol kaynaklı yapılardır.

11) **Sera Etkisi:** Fosil yakıtlarının bilinçsiz kullanımı sonucu oluşan gaz bulutu; güneş ışınlarının geri yansımasını engeller; buna bağlı olarak dünya fazla ısınır.

12) **Tarımsal Sorunlar:** Suni gübreler, böcek öldürücüler başlıca kirlilik nedenidir. Kanserojen etki gösterirler.

13) **Ülkelerin Gelişmesi:** Gelişmiş ülke insanlarının yapmış olduğu tüketim, gelişmekte olan ülke insanlarınınkinden 20 kat daha fazladır.

14) **Ormanların yok olması:** Başta orman yangınları olmak üzere çeşitli faktörler ormanların hızlı bir şekilde yok olmasına neden olmaktadır.

15) **Zararlı alışkanlıklar (meraklar):** Kadınların lüks tutkuları (kürk, fildişi tarak, yılan derisi çanta ayakkabı vs) ve bazı kimselerin sürat motoru kullanma merakı gibi duygular çevre sağlığını etkileyen faktörlerdendir.

Ekosistem bir bütün olarak işler; bütünün bir parçasının bozulması, ekosistemin tümünü etkiler. Özellikle sanayileşmiş şehirlerde çevreye eklenen ve sağlığı bozan maddelerin sayısı oldukça artmıştır. Çevre sağlığını bozan tehlikelerin çoğu insan aktivitesi sonucu ortaya çıkar.

Kirlenme ile atmosfer, iklim, su, deniz, göl ve toprak gibi cansız çevre etkilenir. Cansız çevrenin olumsuz etkilenmesi doğrudan canlı çevreyi, organizmaları etkiler.

Hücre ve zarında biyokimyasal bozulmalar, metabolizmada doku ve organ bozulmaları, direnç ve üremede azalma, genetik çeşitliliğin azalması, populasyonların aktivitesi ve dinamiğinde değişme, komünitelerin ve tür çeşitliliğinin bozulması, besin zincirinin bozulması ve sonuçta ekosistemin bozulmasıdır.

6. 2. 3. İnsan Sağlığını Etkileyen Faktörler

Sağlık insanın, bedenen, ruhen ve sosyal yönden tam bir iyilik hali şeklinde tanımlanır. Yani, kişilerin bedence hasta ya da sakat olmaması yeterli değildir. Ruhsal açıdan dengeli, çevresiyle uyumlu, dirençli, sosyal ve kültürel yönden iyi olması durumudur. Ekonomik ve eğitim seviyesi düşük, yetersiz-dengesiz beslenen ve kirli çevrede yaşayan insanların oluşturduğu toplumların sağlık düzeyleri de düşük olur. Hastalıkların oluşumunda sosyokültürel faktörler önemli rol oynar. Sağlığı etkileyen fiziksel ve biyolojik faktörler yanında sosyal olaylar da göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlardan en önemlileri beslenme alışkanlıklarıdır. Mesela ishalli bebeğe su verilmemesi gibi...

Hastalık, insanın organ ya da sisteminde görülebilir, ölçülebilir belirtilerle ortaya çıkan ve yakınmalara sebep olan fonksiyon bozukluklarıdır.

İnsan sağlığını etkileyen etkenler şunlardır:

1. **Bünyesel Etkenler:** Genetik hastalıklar, hormonal bozukluklar ve metabolik hastalıklardır.
2. **Çevresel Etkenler:** Bunlar da altı gruba ayrılabilir.

- **Fiziksel faktörler:** Isı, ışık, su, iklim gibi faktörlerdir.
- **Kimyasal faktörler:** Çeşitli zehirleri ve kanserojen maddeleri kapsar.
- **Biyolojik faktörler**
- **Temel ve vazgeçilmez madde eksiklikleri**
- **Psikolojik faktörler:** Stres ve sıkıntı gibi durumlardır.
- **Sosyal - kültürel ve ekonomik faktörler**

Bünyesel Etkenler: Genetik bozukluklar, kromozomlara bağlı olan ve kalıtım yoluyla nesiller boyu aktarılan hastalıklardır. Hemofili, renk körlüğü, diabet, Akdeniz anemisi gibi.

Hormonlar, vücut metabolizmasını düzenleyen maddelerdir. Eksikliklerinde önemli hastalıklar ortaya çıkar. Büyüme hormonuna bağlı olarak aşırı ve az büyüme, akromegali, hipotroidizm oluşabilir. Metabolizma hastalıklarına örnek ise gut hastalığı örnek verilebilir.

Çevresel Etkenler:

a. Fiziksel Faktörler: Su, lağım ve pis sular, çöpler, gübreler, konutlar, iklim, hava, gürültü, kamuya açık yerler, mezarlıklar başlıca fiziksel faktörlerdir. Bu faktörlerin temiz olması insanların elindedir. Uyulması gereken çeşitli kurallar bu faktörlerin sağlıklı duruma getirilmesini sağlar.

Yaşama ortamlarının temiz, havalandırılmış ve gürültüsüz olması önemlidir. Sağlığımız açısından evlerimizin güneş alması gerekir.

b. Kimyasal Faktörler: Tarım ilaçları, haşere ilaçları, radyasyon havada ve suda bulunan zehirli elementlerdir. Üretimde kullanılan tarım ilaçlarının bilinçsiz ve aşırı kullanılması, haşerelerle mücadelede zehir etkisi oluşturduğu ilaçların kullanılması gibi faktörlerdir.

Radyasyon bir kaynaktan elektromanyetik dalga ya da hızlı parçacık demetinin yayılmasıdır. İnsanlarda kansere, kalıtsal hastalıklara, ölü ve sakat doğumlara neden olur. Bitki ve hayvanlar üzerinde, besin zinciri

ile hayvanlar ve insanlara taşınır. Hava ve suda bulunan kimyasallar ise SO_2 (kükürt dioksit), NO_2 (azot dioksit), CO (karbon monoksit) solunum yolu hastalıklarına civa, kurşun, kadmiyum metalleri ile astbest önemli metabolizma bozukluklarına sebep olur.

c. Biyolojik Faktörler:

Mikroorganizmalar: Gözle görülemeyen mikroskobik canlılardır. Yararlı ve zararlı olan türleri vardır. Yoğurdun mayalanması, fermantasyon olayları, insan bağırsağında bulunan ve vitamin üreten bakteriler, bazı baklagillerin köklerinde azot bağlayıcı olarak görev yapan bakteriler yararlı gruba girenlerdir.

Buna karşılık birçok hastalığın sebebi zararlı mikroorganizmalardır. Verem, tifo, zatürre, grip, kızıl, kızamık, suçiçeği, çocuk felci, cüzzam, kolera, kabakulak, menenjit gibi birçok hastalığın etkenidirler. Mikroorganizmaların zararlarından korunmak için dezenfeksiyon, sterilizasyon ve pastörizasyon işlemleri yapılmalıdır. Ayrıca dengeli beslenme, havası temiz ortamlarda bulunma, sağlığa zararlı alışkanlıklardan uzak durma da korunma önlemlerindendir.

Vektörler: Hastalık etkeni olan mikroorganizmaları, insanlara taşıyan eklembacaklılar ve kemiriciler vektör olarak adlandırılır. Bunlar bit, pire, kene, tahtakurusu, karasinek, hamam böceği, sivrisinek ve fare gibi canlılardır. Mekanik ve biyolojik olarak iki şekilde taşıma yaparlar.

VEKTÖR	HASTALIK
Sivrisinek	Sıtma
Karasinek	Barsak enfeksiyonları
Pire	Veba
Tatarcık	Şark Çıbanı

Bitkiler: Bitkilerin oksijen üretme, besin kaynağı olma ve ilaç yapımında kullanılması gibi önemli faydaları yanında insana zararlı etkileri olanları da mevcuttur. Bazı bitkilerin zehirli bazılarının ise uyuşturucu etkisi vardır. Bunlara zehirli mantarlar, delice otu ve uyuşturucu elde edilen haşhaş bitkisi örnek verilebilir.

Hayvanlar: Et, süt, yumurta ve gücünden yararlandığımız hayvanlar bazen de bizlere hastalık bulaştırabilirler. Hem insanda hem hayvanda ortak görülen hastalıklara zoonozlar denir. Kuduz hastalığı buna örnektir. Bazen insana hastalık, hastalıklı hayvanların besinleri ile de bulaşabi-

lir. Brusella (Yavru atma hastalığı) süt ürünleri ile bulaşan böyle bir hastalıktır. Ayrıca çevremizdeki akrep, yılan ve örümcek gibi zararlı hayvanlar da insana zarar verebilir.

Besinler: İnsanlar için bir kısmı enerji kaynağı, bir kısmı yapı ve onarım maddesidir. Besinlerle aldığımız vitaminler ise vücudun direncini arttırarak hastalıklara karşı savunma oluşturulmasını sağlar. Besinlerin hazırlanması ve saklanması insan sağlığı ve beslenmesi açısından çok önemlidir. Besinlerin uygun şartlarda hazırlanması, iletilmesi ve saklanmasına besin hijyeni veya besin sağlığı uygulamaları denir. Bu nedenle başta et ve süt ürünleri olmak üzere tüm besin maddelerinin sağlığa uygun bir şekilde üretilmesi için yasalar koyulmuştur. Besin hijyeni uygun olmayan besinler hastalıklara neden olabilir. Tifo, dizanteri, zehirlenmeler besinlerin olumsuz etkileridir. Ayrıca beslenmede, besin değeri yüksek olan besinler tercih edilmelidir.

d. Temel ve Vazgeçilmez Madde Eksiklikleri: Vitaminler, yağ asitleri, esansiyel(elzem) aminoasitler ve mineraller gibi vücutta üretilemeyen mutlaka dışardan alınması gereken maddelerin eksikliklerinde birçok metabolizma hastalıkları oluşur. Örneğin; demir eksikliğinde kansızlık, iyot eksikliğinde guatr, kalsiyum eksikliğinde raşitzm, c vitamini eksikliğinde skorbüt, B_1 vitamini eksikliğinde beriberi, A vitamini eksikliğinde gece körlüğü gibi hastalıklar.

e. Psikolojik Faktörler (Stres, sıkıntı): Uzun süre devam eden sıkıntılı durumlar kalp hastalıklarıyla doğrudan bağlantılıdır. Çaresizlik duygusu bağışıklık sistemini zayıflatarak kalp krizi geçirme olasılığını arttırır. Olumsuz duyguların, vücut üzerinde şiddetli bir etki yaparak damarlarda pıhtılaşma olasılığını arttırdığı aynı zamanda yaşlanmayı da hızlandırdığı belirtilmektedir.

Stres vücudumuzu hızlı yaşlandıran faktörlerden biridir. Özellikle sürekli huzursuzluk, kalbe ve damarlara zarar verir, vücut direncini düşürerek diğer hastalıklara zemin hazırlar. İnsan hayatında stresle baş edebilmek için egzersiz yapmak, arkadaşlık kurmak ve özel fobiler geliştirmek önemlidir.

f. Sosyal, Kültürel ve Ekonomik Faktörler: Toplumun sosyal çevresini meydana getiren faktörlerin, sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik etkileşimler olduğu bilinmektedir. Sosyal olarak gelişme geriliği olan ülkelerde bu etkileşim olumsuz etkilenir.

Bilindiği üzere toplumun sosyal yapısını aile, nüfus, ırk, din, dil, akrabalık gibi faktörler oluşturur. Aynı zamanda bu faktörler o toplumun kültürünü de meydana getirir.

Kültürdeki değişmeler, sosyal yapıyı etkiler. Olumlu kültür değişmeleri, halkın eğitim düzeyini ve ekonomik gücünü arttırmakla gerçekleşir. Eğitim ve kültür düzeyinin iyileşmesi ile sağlık düzeyi de yükselir. Sağlık alanında eğitim seviyesinin yükselmesi de, toplumun çevreyi bilinçli kullanmasını ve olumsuzlukları olumlu hale dönüştürmesini sağlar.

6. 2. 4. Temel Sağlık Hizmetleri ve Yararlanma Yolları

Toplumun sağlık alanındaki ihtiyaçlarına göre, sağlık personelinin yaptığı çalışmalara sağlık hizmetleri denir.

Koruyucu ve tedavi edici olarak her türlü uygulamayı yapmak için örgütlenmiş bir sistemdir. Ancak her türlü çabaya karşın herkesi hastalıktan korumak mümkün değildir. İşte bu durumda tedavi hizmetleri devreye girer. Tedavi hizmetlerinin yetersiz kaldığı sakatlık durumlarında ise, kişileri başkalarına bağımlı olmadan, kendi kendine yeter biçimde yaşamasını sağlamak yani rehabilite etmek gerekir.

Başlıca sağlık hizmetleri şunlardır:

- Koruyucu sağlık hizmetleri
- Tedavi edici sağlık hizmetleri
- Rehabilitasyon hizmetleri

6. 2. 4. 1. Koruyucu Sağlık Hizmetleri

Çevreye ve kişiye göre sağlık hizmetleri şeklinde ikiye ayrılır:

a. Çevreye Yönelik Koruyucu Sağlık Hizmetleri: Çevredeki sağlığı etkileyen olumsuz biyolojik, fiziksel ve kimyasal faktörlerin yok edilmesi, düzeltilmesi ya da insanları eğiterek kişilerin sağlığının bozulmasının önlenmesi amacını taşır, çevreyi olumlu hale getirir. Bunlar arasında atıkların zararsız hale getirilmesi, yeterli ve temiz su sağlanması, gıdaların kontrolü, çevre kirliliğinin önlenmesi sayılabilir. Bu konuda özel eğitim görmüş mühendis, kimyager, veteriner ve teknisyenler görev yapar. Bu kişiler sağlık sektörüyle diğer sektörler arasında işbirliğini de yürütür.

b. Kişiye Yönelik Koruyucu Sağlık Hizmetleri: Sağlık personeli olarak tanımlanan hekim, hemşire, ebe, sağlık memuru gibi eğitilmiş kişiler

tarafından yürütülen hizmetlerdir. Bunlar; bağışıklama, erken teşhis, tedavi, ilaçla koruma, kişisel hijyen, düzenli beslenme, aile planlaması, genetik danışma ve sağlık eğitim hizmetleridir. Kişiye yönelik sağlık hizmetleri kısaca aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

Bağışıklama: Bulaşıcı hastalıklardan korunmada en etkili yollardan biridir. Aktif ve pasif bağışıklama olarak 2 şekilde gerçekleşir.

Aktif Bağışıklama, Aşılama: Aşılama ya da hastalanma sonucu oluşur. Aşılamada zayıflatılmış mikroplar ilgili kişiye verilerek bir hastalığa karşı bağışıklık kazanması sağlanır. Böylece bir daha aynı antijenle karşılaşılınca bağışıklık sistemi daha hızlı ve etkili cevap verir.

Pasif Bağışıklama: Hazır antikorları içeren serumların kişilere verilmesiyle kazanılır. Başka canlılara bakteri veya ürünleri verilir ve bunlara karşı antikor oluşturmaları sağlanır. Oluşan antikorlar plazmadan alınarak serum hazırlanır. Hazırlanan serum doğrudan hasta kişinin kanına verilir. Aşı, hasta olmayan kişiye, serum ise hasta kişiye verilir. Bu yöntemlerle önemli hastalıklar kontrol altına alınarak büyük salgınlar önlenir. Bazı önemli hasalıklar yok edilebilir. Örneğin; çiçek hastalığı gibi...

İlaçla Koruma: Aşı ile önlenemeyen hastalıkların, tehlike oluşturduğu durumlarda ilaçla kontrol altına alınması ve bundan korunulmasıdır.

Erken Tanı: Hastalık ne kadar erken dönemde teşhis edilirse tedavisi de o kadar kolay olur, tedavide iyi bir başarı elde edilir. Özellikle fertler bu konuda eğitilmelidir.

Sağlıklı ve Dengeli Beslenme: Yetersiz ve dengesiz beslenme pek çok hastalığı hazırlayıcı temel nedendir. Yapılan araştırmalarda kötü beslenen kişilerde enfeksiyonların ağır seyrettiği, oluşan yaraların geç kapandığı belirtilmiştir. Düzenli - dengeli beslenme ve eğitimle, hastalık, sakatlık ve ölümden korunma sağlanabilir.

Aile Planlaması: Çok ve sık doğum yapan kadınların sağlığı olumsuz etkilenerek bozulmaktadır. Ayrıca erken yaşta evlenen ve gelişmesini tamamlamadan hamile kalan kadınlar, hem kendi hayatlarını hem de çocuklarını tehlikeye atmaktadır. Pek çok kadın istemediği halde gebe kaldığı için düşük yapmakta, kürtaj olmakta sağlığı tehlikeye girmekte hatta ölmektedir. Sık doğum yapan annelerin çocukları da anne karnında iyi beslenemediği için özürlü veya hastalıklı olabilir. İşte bu olumsuz durumlardan korunabilmek için aile planlaması hizmetleri önemli bir faktördür.

Sağlık Eğitimi: Kişilerin sağlıklarını koruyabilmeleri ve sağlık hizmetlerine uygun biçimde nasıl kullanabilecekleri konusunda bilgilendirebilmeleri için yapılan planlı çalışmalara "sağlık eğitimi" denir. Bir toplumun sağlık düzeyinin yükselmesi o toplumdaki bireylere kendi sağlıklarının sorumluluğunun benimsetilmesiyle sağlanır.

6. 2. 4. 2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri

Tedavi; hastalıkların veya sakatlıkların iyileştirilmesine yönelik yapılan tıbbi işlemlerin tümüdür. İlaç kullanımı, cerrahi müdahaleler ve fizik tedavi uygulamaları bu gruba girer. Bunlar:

Birinci basamak tedavi hizmeti:

Hastaların ilk başvurdukları, evde ve ayakta tedavi edildikleri kuruluşlardır. Sağlık ocakları, Ana Çocuk Sağlığı, Kurum hekimlikleri birinci basamak tedavi hizmetlerinin verildiği yerlerdir. Birinci basamaktaki imkânlarla tanı ve tedavisi yapılamayan hastalar ikinci basamağa sevk edilirler.

İkinci basamak tedavi hizmeti:

Hastaların yatırılarak tanı ve tedavi hizmetlerinin verildiği hastanelerdir. Hastalar uzmanlar tarafından tedavi edilirler.

Üçüncü basamak tedavi hizmeti:

Bu hizmetin verildiği yerler en üst düzeyde tıp teknolojisi kullanılan üniversite hastaneleri, kanser araştırma merkezleri, ruh ve sinir hastalıları hastaneleri ve senatoryumlardır. Birinci ve ikinci basamakta sorunu çözülemeyen hastalar bu kuruluşlara sevk edilirler. Sağlık sorunu olan hastaların direkt olarak üçüncü basamağa müracaat etmeleri aşırı yığılmalara ve hizmetlerin aksamasına sebep olmaktadır.

Tedavi edici hizmetlerin basamaklar halinde ele alınmasının nedeni bu basamaklar arasında bir hasta sevk sisteminin gerekliliğini vurgulamaktır.

6. 2. 4. 3. Rehabilitasyon Hizmetleri

Çeşitli nedenlerle bedenen ya da ruhen engelli olarak kalan kişilerin başkalarına bağımlı olmadan yaşamalarını sürdürmeleri amacıyla yapılan çalışmalardır. Bu hizmetler iki grupta incelenir:

a) Tıbbi rehabilitasyon: Kişideki bedensel engellerin cerrahi veya tıbbi müdahaleler ile düzeltilmeye çalışılmasıdır. Bu işlemle hekim ve diğer sağlık personeli tıbbi yönden kişiye iş gücünü yeniden kazandırmaya çalışırlar.

b) Sosyal (mesleki) rehabilitasyon: Engellerinden dolayı çalışamayan kişilere başvurabilecekleri doğrultuda iş bulma, iş öğretme ve işe uyum sağlama çalışmalarıdır.

Bilindiği üzere sağlık alanında yapılan yatırımlar hem insan hayatı hem de ülke ekonomisi için oldukça önemlidir. Hastalığı dolayısıyla işe gidemeyen işçi ve memur, tarlada çalışamayan üretici ülke ekonomisi açısından büyük bir kayıptır. Ayrıca önemli hastalıkların erken tanısı ve tedavisi ilaç kullanımı açısından ekonomide önemli yer tutar. Sağlığın korunması, sağlık alanında yapılan eğitim hizmetleri ve insanların hayatını bilinçli olarak yaşaması insanın ömrünü uzatır ve sağlıklı yaşamasını sağlar. Bu amaçla üretilen temel sağlık hizmetlerinin hedefleri şunlardır:

1. Sağlık konusunda halkın eğitimi
2. Yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanması
3. Temiz ve yeterli içme suyunun sağlanması
4. Ana-Çocuk sağlığı hizmetlerini geliştirme
5. Aile planlamasını geliştirme
6. Bağışıklama uygulamaları
7. Salgın hastalıklardan korunma
8. Gerekli ilaçları sağlama
9. Çevre şartlarını geliştirme

Yaşadığımız çevrede sağlığımız her zaman risk altındadır. Risk gönüllü veya gönülsüz oluşabilir. Gönüllü (istekli) risk, kişinin isteğiyle gerçekleşir. Sigara, doymuş yağlar, uyuşturucu ve ilaç kullanımı gibi. İsteksiz riskler ise ev, işyeri gibi yerlerde zemin malzemelerinden çıkan formaldehitler, pasif sigara içiciliği, kirlenmiş su ve besinlerin tüketilmesi, sokakta kirli hava soluma ve asit yağmurlarının etkisinde kalmadır. Gönüllü riskleri azaltmak kişinin elindeyken, gönülsüz risklerden toplumu koruma, en aza indirme devletin, eğitimcilerin ve bilim adamlarının görevidir.

İnsanların zararlı maddelere maruz kalma yolları aşağıdaki şekillerde olur:

1. **Solunum yoluyla:** Kirli havayı soluma şeklindedir. Fosil kökenli yakıtların kullanılmasıyla kirlenen havanın solunum yoluyla alınması sonucunda insanlarda birçok sağlık problemi ortaya çıkar. Bunlar akciğer kanseri, bronşit, eklem romatizması, çeşitli kalp hastalıkları, gözlerde yanmalar, nefes darlığı, aşırı sinirlilik,

bağışıklık sisteminin zayıflaması, ruhsal bozukluklar gibi problemlerdir.

2. **Sindirim yoluyla:** Kirlenmiş su ile yıkanan besinlerin, tarım ilaçlı besinlerin ve kirli suların tüketilmesiyle gerçekleşir.

3. **Deri absorpsiyonu yoluyla:** Kirlenmiş toprak yüzeyi ve kirlenmiş madde ile temas, kirli su ile derinin teması şeklinde olur.

Olumsuz çevre şartlarından çocuklar, gelişmiş insanlara göre daha çabuk ve daha çok etkilenirler. Çünkü gelişme döneminde olduklarından metabolizmaları gelişmiş insanlardan farklıdır. Daha hızlı nefes alır, daha çok yemek yer ve su içerler. Ellerini çok fazla ağızlarına götürürler. Çocukların besinleri emme işlemi erişkinlerden fazla olduğundan zararlı maddeleri daha çok emerler. 5 yaşına kadar aldıkları zehir, hayatları boyunca alacakları zehre eştir.

Son çalışmalar çeşitli kimyasal toksinlerin, astım, doğum hataları, davranış bozukluklarına, öğrenme güçlüklerine, çocuk hastalıklarına, bağışıklık sisteminin zayıflamasına, sinir bozukluklarına sebep olduğunu göstermiştir. Bu hususta acilen çeşitli önlemler alınmalıdır. Özellikle kronik çocuk hastalıklarına sebep olan çevresel faktörler araştırılmalı, çözümler üretilmelidir ve olumsuzluklar ortadan kaldırılmalıdır.

ABD'de 1993 yılında Milli Birim Akademisinin "Böcek öldürücü ve tarım ilaçlarının çocuklar üzerine etkileri" isimli yayını insanların dikkatini çekmiştir. Gelişmiş ülkelerde çocuk kanserlerinin, zayıflayan bağışıklık sistemlerinin, astım ve öğrenme güçlüklerinin farkına varılmıştır. Bununla ilgili birçok organizasyonlar yaptıkları, devlet enstitüleri kurdukları, akademisyenler ve sivil toplum örgütlerinin çocuk sağlığı üzerine önemli zaman harcadıkları ve kaynak ayırdıkları belirtilmiştir.

6. 2. 5. Çevrenin Korunması

Nüfusun hızlı artışı çevrenin ve doğanın dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun sonucunda insanlar tarım arazilerine yerleşerek, yeşil alanların yok olmasına sebep olurlar. Sonuçta toprak, hava ve su kirlenmekte böylece birçok canlı türü yok olmaktadır.

Çevrenin korunması için aşağıdaki tedbirlerin alınması gerekmektedir:

1. **Erozyonun Önlenmesi:**

Erozyon Türkiye'nin en önemli çevre sorunlarından birisidir. Erozyon ile toprak kaybı artmaktadır. Toprağın su tutma kapasitesi ve verimi düşerek çoraklaşma meydana gelir. Ayrıca erozyon ile taşınan toprak, göl,

baraj ve sulama kanallarını doldurabilir. Bunların temizlenmesi de ekonomik kayıplara sebep olur.

Çeşitli sebeplerden dolayı bitki örtüsünün yok edilmesi erozyona sebep olur. Erozyonla bir taraftan toprak kaybı yaşanırken diğer taraftan da birçok canlı türünün geleceği tehlikeye girmiş olur. Sonuç olarak canlıların hayatını devam ettirebilmesi, yaşadıkları alanların bozulmadan korunmasına bağlıdır.

2. Doğal Kaynakların Düzenli ve Geri Dönüşümlü Olarak Kullanılması:

Doğal kaynaklar yenilenebilir ve yenilenemez olarak iki gruba ayrılır.

Organik atıklar mikroorganizmaların faaliyeti sonucu toprağa karıştırılır ve ekolojik döngüye katılırlar. Kullanım sonucu oluşan birçok atık madde yeniden kullanılabilir hale getirilebiliyor. Dünyada bu uygulama hızlı bir şekilde geliştiği halde Türkiye'de çok yavaştır. Atık sular da arıtma sonucu tekrar kullanılabilir. Geri dönüşümü olmayan zararlı atıklar ise arıtılmalıdır. Ekolojik dengenin korunmasına yönelik bu işlemler çeşitli kesimlerce benimsenmeli ve özellikle belediyeler tarafından uygulanmalıdır.

6. 2. 6. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)

Çevresel etki değerlendirmesi (ÇED) toplumun ekonomik anlamda gelişimini sağlayacak belli bir proje veya çalışmanın, çevre üzerindeki önemli etkilerinin önceden belirlendiği bir süreçtir. Bu süreç sadece karar verme süreci olmayıp, aynı zamanda karar verme süreciyle gelişen ve onu destekleyen bir süreçtir.

Ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmadan, çevre ile ilgili değerlerin ekonomik ve sosyal politikalar karşısında korunmasını sağlamak, planlanan ve uygulanacak olan bir faaliyetin yol açabileceği bütün olumsuz çevresel faktörleri önceden tespit edip, bu konuda gereken önlemlerin alınmasını sağlamak ÇED' in başlıca amacıdır. Başka bir ifadeyle insanların sağlıklı bir çevrede sağlıklı ve sorunsuz bir şekilde hayatlarını sürdürmeleri ve sürdürülebilir bir kalkınmayla da yaşam standartlarını yükseltmektir.

Önceleri ÇED, çevresel olumsuzlukların hazırlanacak projeye yükleyebileceği maddi külfetin ne kadar olacağının hesabı olarak algılanmıştır. Ancak uzun vadede çevrede oluşan bozulmaların, telafisi mümkün

olmayan değişikliklerin, nesli tükenen bazı canlıların ve sonuçta tehlikeye giren insan geleceğinin, fayda maliyet analizi yapılarak değerlendirilmesinin yanlış olacağı anlaşılmıştır.

Günümüzde ÇED, ekosistemin esas faktörü olan birey ve bireylerin oluşturduğu toplulukların yaşam etkinliklerini etkileyecek sosyal ve ekonomik unsurları kapsamaktadır.

İlk olarak ÇED 1978 yılında, Ulusal Çevre Politikası Yasası (NEPA) gereği Amerika Birleşik Devletlerinde Uygulanmıştır. Daha sonra da Kanada ve Avrupa ülkeleri katılmıştır.

ÇED ülkemizde ise, ilk olarak 8 Ağustos 1983 tarih ve 2872 sayılı çevre kanununun 10. maddesinde yer almıştır. Bu maddeyle ÇED uygulamasının bir yönetmelik dâhilinde tespit edileceği ifade edilmiştir.

Daha sonra ÇED ile ilgili yönetmelik 7 Şubat 1993 tarih ve 21479 sayıla çıkarılmıştır. 23 Haziran 1997 tarihinde 23028 sayı ile hazırlanan ÇED yönetmeliği daha çağdaş bir rapor halinde düzenlenmiştir. 16.12. 2003 tarih ve 25318 sayılı Resmi gazetede yayımlanmıştır. Değişiklikler ise 16 Aralık 2004 tarih ve 27672 sayılı resmi gazetede işlenmiştir.

Hazırlanacak ÇED, amacına ve kapsamına göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle farklı alanların uzmanlarının bir araya gelmesi gerekir. Genellikle ÇED hazırlanırken aşağıdaki sıra takip edilir:

1. Proje hazırlığının yapılma aşaması
2. Projelerin seçme işlemi aşaması
3. İçerik ve etkinliklerin belirlenmesi aşaması
4. Çevrenin mevcut durumunun tespit edilmesi
5. Çevresel etkilerin niceliksel olarak değerlendirilmesi
6. Proje hazırlanırken, çevreyi korumak için hangi önlemlerin alınacağının belirlenmesi
7. Alternatif projelerin değerlendirilerek gerekli önerilerin hazırlanması
8. Projenin kararının verilmesi aşaması
9. Proje sonrasında gerekli izleme ve değerlendirme işleminin yapılması.

Uzun yıllardan beri gelişmiş ülkelerde, son yıllarda ülkemizde de hazırlanmakta olan ÇED raporları ile çevrenin kirlenmesi ve tahrip olması-

nın engellenmesi planlanmaktadır. Ayrıca bu raporla hem bozulan ve kirlenen bir çevrenin tekrar eski haline getirilmesi için yapılacak harcamalar önlenmekte hem de çevrenin kirlenmeden korunması sağlanmaktadır (daha detaylı bilgi bölüm 10'da verilmiştir).

KAYNAKÇA

AĞAOĞLU, S., ÇELİK, H., ÇELİK, M., FİDAN, Y., GÜLŞEN, Y., GÜNAY, A., HALLORAN, N., KÖKSAL, İ., YANMAZ, R. (1997). Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak.Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Yayınları No: 4, Ankara.

EFE, N. (2000). Çevre Sağlığı. Bakanlar Matbaacılık, Erzurum.

FIRAT, B.(1998). Bitki Nasıl Beslenir. Atlas Kitabevi, Konya.

KAYGISIZ, H. (1996). Tarımda İlaçlı Mücadelenin Temel Prensipler. Hasad Yayıncılık Ltd.Şti, İstanbul.

KOCABAŞ, A. (1999). Ekoloji-Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi, İzmir.

MÜFTÜOĞLU, T. (1999). Çevre ve Tarım. Çevre ve İnsan Dergisi. 45.

ÖZ, M., ROİZEN, M., F. (2005). Siz Kullanım Kılavuzunuz. Koridor Yayınları. İstanbul.

VURAL, H., EŞİYOK, D., DUMAN, İ. (2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

YILDIZ, Y., SİPAHİOĞLU, Ş., YILMAZ, M. (2000). Çevre Bilimi. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

YÜKSEL, Ş., TOKAY, S. (2003). Çevre ve İnsan. Milli Eğitim Basımevi.

http://www.bahce.biz/organik/organik_sebze.htm (10.12.2005).

http://www.cedgm.gov.tr/ced.htm (10.12.2005).

http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arsiv41/gundem04.htm (10.12.2005).

http://www.kkgm.gov.tr/Birimler/ilac_alet/bgd/hormon.htm (10.12.2005).

http://www.populermedikal.com/cevrecocuk.asp (15.12.2005).

http://www.tarimsal.com/biyolojikmucadele/htm (15.12.2005).

Bölüm 7

Yrd. Doç. Dr. Mehmet MUTLU

DOĞAL HAYATI KORUMA



7. DOĞAL HAYATI KORUMA

İnsanlar yaşadıkları çevreyi kendi arzularına göre zamanla değiştirmeye başlamışlardır. Özellikle artan nüfus, ulaşım, sanayi ve kazanç hırsı bireyin çevresiyle yeteri kadar ilgilenmemesine neden olmuştur. Özellikle, nehirlere, göllere, denizlere dökülen evsel atıklar ve sanayi atıkları, orman yangınları, ormanların insanlar tarafından tahrip edilmesi, yakılarak tarla açılması, tarım topraklarının hatalı işlenmesi, mera ve çayırların bilinçsiz kullanımı, sulak alanların amaçları dışında kullanılması (doldurularak tarım amaçlı kullanılması, **Amik Ovası** örneği), aşırı otlatma, anız yangınları, bilinçsizce kullanılan tarımsal mücadele ilaçları, hatalı gübre kullanımı; asit yağmurları, küresel ısınma ve sera etkisi, erozyon ve çölleşme gibi olgular sağlıksız bir ortamın oluşmasına kaynak teşkil etmiştir.

Günümüz dünyasında canlı ve cansız varlıklar ile bunlar arasında var olan dengeli ilişkiler insanların bir takım olumsuz etkileri sonucu hızla bozulmaktadır. Hâlbuki yaşam, canlı ve ortamı arasındaki madde ve enerji alış-verişi sürdürüldüğü sürece devam eder. Bu nedenle, başta insan olmak üzere tüm canlılar, yaşamlarını düzenli olarak sürdürebilecekleri uygun bir ortama gereksinim duyarlar. Ancak, son yıllarda hızlı nüfus artışı ve aşırı kentleşme ile teknolojik gelişimler ve bunlara bağlı olarak yaşam düzeyinin yükselişi, doğal kaynakları olumsuz yönlerde etkiler olmuş ve canlıların yaşamını sürdürdüğü ortamda bozulmalara veya dengesizliklere neden olmuştur.

İnsanlar kendi rahatları için doğal dengeyi bozabilecek çeşitli işlevlerde bulunmuşlar ve halen de bulunmaktadırlar. Bunun sonucu olarak da hava, su, toprak gibi en önemli yaşam kaynakları, kıt varlıklar haline gelmişlerdir. Buralarda yaşayan canlı türleri yok olma ile karşı karşıya kalmışlardır. Canlıların (türlerin) yok olmasında rol oynayan insan aktiviteleri çeşitli amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Bu aktiviteler sonucunda oluşan etki doğrudan ya da dolaylı şekilde olabilmektedir. Doğrudan etki, besin maddesi, deri ve diş gibi çeşitli hayvansal ürünleri elde etmek ve tarım ya da hayvancılığa zarar veren türleri avlamak veya zehirlemek şeklinde olmaktadır. Dolaylı etki ise bataklık, ormanlık gibi doğal alanları kullanım için değiştirmek suretiyle türlerin kaybolmasına neden olmak ya da doğal ortamı kirleterek yaşanmaz duruma getirmek suretiyle gerçekleşmektedir.

Doğal ortamın bu durumu ve bu olumsuzlukların giderilmesi için yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmeden önce konunun daha iyi anlaşılması için **ekosistem** ve **ekolojik denge** kavramlarına aşağıda kısaca değinilecektir.

Ekosistem

Canlı varlıklar, canlı ve cansız çevreleriyle çok karmaşık olan ilişkiler kurarak yaşamlarını sürdürürler ve böylelikle de ekolojik sistemleri oluştururlar. Ekosistem olarak adlandırılan bu karmaşık sistem "Belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle devamlı etkileşim içinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bir bütün" şeklinde tanımlanabilir. Doğada çok çeşitli ekosistem örneklerine rastlanır. Büyüklükleri çok değişken olup, bir akvaryumdan büyük bir denize kadar değişebilir. Bu çeşitliliğe karşın tüm ekosistemlerin öğeleri ve işlevleri aynıdır. Diğer bir deyişle, her ekosistem canlı (üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar) ve cansız (inorganik maddeler, organik maddeler, fiziksel koşullar) öğelerden oluşmuştur.

Canlı öğelerin başında gelen üreticiler yeşil bitkilerden oluşmuştur. Ekosistemin temel üreticilerini oluştururlar. Tüketicilere ise hayvanlar dahildir. Bunlar da kendi aralarında Birincil Tüketici (Otoburlar) ve İkincil Tüketici (Etoburlar) olarak iki gruba ayrılırlar. Ekosistemlerde canlı öğelerin son basamağını oluşturan ayrıştırıcılar da bakteri ve funguslardan oluşmuştur. Mantarlar bitkisel artıkları, bakteriler ise hayvansal artıkları parçalayarak yaşamlarını sürdürürler ve artıkları canlıların yeniden kullanabileceği şekle sokarlar. Ekosistemin cansız öğelerinin başında gelen inorganik maddelere karbon, hidrojen, fosfor, azot, potasyum, kalsiyum gibi maddeler; organik maddelere karbonhidrat, protein, yağ gibi bileşikler, fiziksel koşullara ise sıcaklık ,ışık, nem, yağış gibi etmenler dahildir.

Ekolojik Denge

Bir ekosistem hangi boyutta olursa olsun, canlı ve cansız elemanları arasındaki ilişkiler düzenli bir biçimde devam ederken, birinde veya birkaçında görülebilecek olumsuzluğa rağmen madde ve enerji üretim ve dolaşımı aksamıyorsa, bu ekosistem doğal (ekolojik) denge halindedir denir. Doğal denge halindeki ekosistemler sağlıklıdır, yaşam için uygun ortamlardır (Havanın, suyun, toprağın fazla kirlenmediği ekosistemler).

Bütün ekosistemlerde canlı ve cansız unsurlar üç temel işlevle birbirine bağlanır. Ekosistemin çeşitli parçalarının bir bütün halinde bir araya gelmesini sağlayan bu işlevler; **enerji döngüsü, madde döngüleri** ve **populasyon denetimi**'dir. Doğal denge ancak bu işlevlerin aksamadan devamı halinde sağlanır. Bu işlevleri yerine getiren ekosistemin canlı ve

cansız yapılarında bir bozulma durumu olursa, bu işlevlerde aksama meydana gelir. Bunun sonucunda da ekosistemin doğal dengesi bozulur. Doğal dengenin bozulması insanların yaptıkları faaliyetler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak; bitki örtüsünün kalkması, arazilerin yanlış kullanıma açılması, alansal yayılmaların hızlanması, erozyonun hızlanması, flora ve faunada hızlı değişimler, doğal kaynak kullanımı (madenler v.s.), bölgelerden hayvanların göç etmesi, o bölgenin ekolojisindeki doğal dengeyi bozmuştur. Bunun sonucunda oradaki canlılar için yaşam daha da zorlaşacaktır. Bazı türler yok olacak ya da kendilerinin yaşamaları için daha uygun habitatlara göç etmek zorunda kalacaklardır. Bozulan ekosistemdeki doğal dengede hiçbir zaman eski haline dönmeyecektir.

Aşağıda bir ekosistem (dünya) de meydana gelen bozulmaların nedenleri ve bu bozulmaların tüm canlılara etkisi hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır. Ekosistemdeki bozulmalar şu ana başlıklar halinde ele alınmaya çalışılmıştır.

1. Toprak
2. Orman
3. Çayır ve Meralar
4. Sulak alanlar
5. Hava

Yukarıdaki ana başlıklarda doğal dengenin korunması amacıyla **doğal hayatı koruma** konusunda neler yapılabileceğinden bahsedilecektir. Ayrıcada türlerin ortadan kalmasını engellemek amacıyla ülkemizde çevre ve orman bakanlığı tarafından oluşturulan koruma alanlarından **Milli Parklar, Doğa Parkları, Doğa Anıtı ve Doğal Koruma Alanları, Özel Çevre Koruma Bölgeleri** hakkında kısa bilgi verilmeye çalışılacaktır.

7.1. Toprak

Hava ve su gibi, canlıların yaşaması için vazgeçilmez unsurlardan bir diğeri de topraktır. Toprak, bitki örtüsünün beslendiği kaynakların ana deposudur. Toprağın üst tabakası insanların ve diğer canlıların beslenmesinde temel kaynak teşkil etmektedir. Bir gram toprağın içerisinde milyonlarca canlı bulunmakta ve ekosistem içindeki doğal hayatın devamı için bunların hepsinin ayrı önemi bulunmaktadır.

Ülkemizin arazi varlığının yaklaşık %**36**'sı işlenmekte, %**28**'i çayır ve mera, %**30**'u orman ve fundalık olup, geriye kalan bölümü diğer araziler içinde yer almaktadır. Ekilebilir arazinin ancak %**11**'i sulanabilmektedir.

Toprak en önemli doğal kaynaklardan birisi olup; tarım dışı amaçlarla kullanılması (yanlış yapılaşma), ağır metallerle kirlenmesi, anız yangınları, tarımsal ilaçlar, hatalı gübreleme, tarımsal alanların hatalı sulanması, çölleşme ve erozyon sonucu oluşan etkilerle kayıplara uğramakta ve verim düşmektedir. Kaybedilen toprakların yeniden kazanılması çok zordur. **1 cm. kalınlıkta ki toprak ancak birkaç yüzyılda oluşabilmektedir.** Toprak konusunda doğal hayatı korumak için biz insanlar tarafından yapılan aşağıdaki faaliyetlerimize dikkat çekilmelidir. Bunlara kısaca değinilmiştir.

7.1.1.Toprak Kirliliği

20. yüzyılın başından itibaren modern tarıma geçilmesi ve sanayileşmenin hızlanması ile birlikte, toprak kirliliği de bir çevre sorunu olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Daha önceki asırlarda kullanılan güç ve enerji kaynaklarının yetersiz olması, nüfusun azlığı, sanayinin henüz gelişmemesi sebebiyle diğer çevre faktörlerinde olduğu gibi toprakta da herhangi bir kirlenme söz konusu değildi. Özellikle yirminci yüzyılın ortalarına doğru hızlı nüfus artışı ile birlikte, tarım ve diğer alanlardaki sanayi ve teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak toprak kirliliği de artmaya başlamıştır. Toprak kirliliği her geçen gün daha da ciddi boyutlara ulaşan önemli çevre problemlerinden birisi haline gelmiştir. Doğal hayatın korunması konusunda önemli bir etkendir. Aşağıda toprak kirliliğine sebep olan faktörlere değinilmiştir.

Bunlar;

- Yerleşim yerlerinden çıkan atıklar, egzoz gazları, endüstri atıkları, tarımsal mücadele ilaçları ve kimyasal gübreler toprak kirliliğine sebep olan en önemli etkenlerdir.
- Yerleşim yerlerinden çıkan çöplerin boşaltıldığı alanlar ile kanalizasyon şebekelerinin arıtılmaksızın doğrudan toprağa verildiği alanlarda toprak kirliliği meydana gelmektedir.
- Egzoz gazları, ozon, karbonmonoksit, kükürtdioksit, kurşun ve kadmiyum vs. gibi zehirli maddeler havaya yayılmakta ve solunum yolu ile büyük bir kısmı canlılar tarafından alınmaktadır. Geriye kalanı ise, rüzgarlar ile uzak mesafelere taşınmakta ve yağışlarla yere inerek, toprak ve suları kirletmektedir.
- Toprak kirliliğine sebep olan diğer bir faktör de tarımsal mücadele ilaçları ve suni gübrelerdir. Tarımsal mücadele ilaçlarının bilinçsiz

ve aşırı kullanımı sonucu, toksik maddelerin toprakta birikimi artmakta ve doğal ortamın kirlenmesine sebep olmaktadır.

- Sodyum, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, mangan, bor gibi besin maddelerini içeren suni gübreler de aşırı ve bilinçsiz kullanım sonucu toprağın yapısını bozmakta ve toprak kirliliğine yol açmaktadır.
- Endüstri tesislerinden çıkan ve arıtılmaksızın havaya, suya ve toprağa verilen atıklar çevreyi kirletmektedir.

Üzerinde yaşadığımız toprağın kirlenmesi durumunda; bundan en çok zarar görecek insan ve diğer canlı türleridir. Canlıların yaşadıkları ekosistemlerinin doğal dengesi bozulacak ve belki de canlı türleri yok olma durumu ile karşı karşıya kalacaklardır.

Yukarıda bahsedilen toprak kirliliğine sebep olan faktörler konusunda bütün insanlar bilgilendirilmelidir. Bu bilgilendirme okullardaki çevre dersleri aracılığıyla, öğrencilere uzman kişiler tarafından verilecek seminerler yoluyla veya araştırma-inceleme gezileri şeklinde olabilir. Konunun işlendiği eğitici TV programlarıyla da geniş halk kitlelerine ulaşılabilir. Bu faaliyetler sonucunda toprağın, doğal hayatın korunmasında ne kadar önemli bir unsur olduğu ortaya konulabilir. Okullarımızda öğrencilere toprağın insanlar için ne kadar önemli olduğu öğretilmelidir. Toprağın kirlenmesinde rol oynayan baş aktörde insandır.

7.1.1.1. Tarımsal Mücadele İlaçları

İnsanlar yetiştirdikleri bitkileri mantar, bakteri ve böceklerden korumak amacıyla herbisid, insektisid ve pestisid adı verilen ilaçları kullanmaktadırlar. Tarımsal mücadele ilaçlarının bilinçsiz ve aşırı kullanımı sonucu, toksik maddelerin toprakta birikimi artmakta ve doğal ortamın kirlenmesine sebep olmaktadır. Tarımsal mücadele ilaçları toprakta uzun zaman bozulmadan kalabilirler; özellikle hayvanlar için son derece zehirli maddelerdir.

Tarımsal mücadele ilaçları insanlar tarafından yetiştirdikleri bitkileri zararlılardan korumak amacıyla kullanılır. Ama kullanıldıkları ekosistemdeki diğer canlıları olumsuz yönde etkileyebilir. Canlıların ölümlerine yol açabilirler. Kullanıldıkları yerlerdeki ekosistemin doğal dengenin bozulmasına sebep olurlar. Doğal Hayatın Korunması için bilhassa çiftçilerimize tarımsal mücadele ilaçlarını bilinçsiz ve aşırı kullanmamaları konusunda konunun uzmanları tarafından verilecek seminerler yoluyla bilinçlendirmeliyiz.

7.1.1.2. Hatalı Gübreleme

Toprağın verimini arttırmak amacıyla yapılan gübreleme bazı durumlarda büyük sorunlar yaratmaktadır. Bu sorunlar iki grupta toplanabilir. Birincisi toprağı analiz etmeden yapılan gübreleme, ikincisi gereğinden fazla yapılan gübrelemedir.

Toprağı tanımadan ve analizini yaptırmadan yapılan gübrelemelerde çoğu zaman iyi verim alınmaz; fayda yerine zarar sağlar ve toprak kirlenmiş olur. Gereğinden fazla gübre kullanımı da topraktaki bitkilerin kurumasına ve toprağın kirlenmesine neden olur. Bunun sonucunda topraktaki bitkiler (üreticiler) olumsuz etkilenir. Bitkiler bulundukları ekosistemlerin doğal dengesinde çok önemli rol oynamaktadır. Ekosistemin doğal dengesi bozulursa ekosistemdeki bütün canlılar bundan olumsuz yönde etkilenirler. Bu nedenle yapay gübreleri kullanmadan önce arazinin toprak analizi yapılmalı ve uzmanlara kullanılması gerekli optimum gübre miktarı sorulmalıdır.

7.1.1.3.Tarımsal Alanların Hatalı Sulanması

Evsel ve endüstriyel atıklar, çoğu zaman akarsulara boşaltılmaktadır. Kirlenen bu sular çoğu zaman tarımsal alanlarda kullanılmakta ve dolayısıyla toprağın kirlenmesine sebep olmaktadır. Zira kirli suların içinde bulunan ve derişimi artmış olan zararlı maddeler, toprakta birikip zamanla toksik hale geldiğinden toprağın iyon dengesini bozmakta, dolayısıyla ürünlerde kalite ve verim düşmesine neden olmaktadırlar. Bunlar sonucunda o toprak parçasının dahil olduğu ortamda ki ekosistemdeki doğal denge bundan olumsuz etkilenmektedir. Sonuçta doğal hayatı koruma için yapılacak çalışmalarda başarısız sonuçlar alınıyor olması kaçınılmazdır.

7.2. Anız Yangınları

Anız yakmanın doğal çevre açısından olumsuz etkileri vardır. İki grupta toplamak mümkündür.

a)Çevreye olan etkileri:

Hava kirliliğine sebep olması ve karayolunda görüşün azalmasıyla trafik kazalarına sebep olmasının yanı sıra; anız yangınları komşu tarlalardaki ürünlere ve meyve bahçelerine, telefon direklerine, yerleşim yerlerine, göçmen kuşların beslenme zincirini kırarak, yok olmalarına yol açmakta, ormanlara ve pek çok yaban hayvanına zarar vermektedir.

b)Toprak özelliğine olan etkisi:

Anız yangınıyla yüzey toprağının organik maddesi yok edilmiş olur. Toprak için çok önemli olan organik maddenin; yağış sularının emilmesini ve tutulmasını sağlamak, kümeleşmeyi temin ederek erozyonla taşınmayı önlemek, toprağın havalanmasını sağlamak gibi önemli fonksiyonları vardır.

Anızın yakılması sırasında toprağın 1-3 cm.lik üst katmanının ısısı 50-75 ^{0}C'ye kadar çıkmakta, bu sebeple mikroorganizmaların %70 'i zarar görmektedir. Halbuki topraktaki ayrıştırıcı mikroorganizmaların faaliyeti sonucu organik madde parçalanır, ayrışır ve humus haline dönüşür.

Yapılan araştırmalar sonucunda anız yakmanın toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini bozduğu, verimliliği düşürdüğü ve biyolojik dengeyi olumsuz yönde etkilediği[bir çok hastalık (süme vs.) ortaya çıkmakta] anlaşılmıştır. Anız yakmanın sonucunda, ekosistemde önemli bir görevi yürütmekte olan ayrıştırıcılar ve diğer canlılar yok olmaktadır. Ayrıştırıcıların ekosistemdeki görevleri bir başka canlı tarafından yapılamamaktadır. Bunun sonucunda ise ekosistemdeki doğal (ekolojik) denge bozulmakta ve madde döngüleri işlevlerini yerine getiremektedir. Bu tür faaliyetler anızın yakıldığı tarlada yaşayan tüm canlıları olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu nedenle modern tarımda anız yakmaya yer yoktur. Ülkemizde 1993 yılından beri anız yakılması yasaklanmıştır. Anız yakma çiftçiler için kolay bir yöntemdir, ama tarladaki doğal hayatı yok etmektedir. Doğal hayatın devamı için anız yakımını engellemeliyiz.

7.3. Erozyon ve Çölleşme

7.3.1.Erozyon

Toprağın bulunduğu yerden; yağışlar, sel suları, rüzgar, çığ vb. etkenlerle taşınması olayına erozyon denir. Erozyon, topraklarımızın yok olmasına sebep olan etkenlerin başında gelmektedir. Erozyon sebebi ile toprağın verimi azalmakta, besin maddeleri yok olmakta, sular kirlenmekte, ürünlerde verim ve kalite düşmektedir. Ülkemizde erozyon sonucu her yıl 500 milyon ton verimli toprağımız kaybolmaktadır. Bunun sonucunda aşırı nüfusu besleyecek tarım alanları yetersiz kalmakta ve bu amaçla insan ormanlık alanları yakıp tarlaya dönüştürmekte, sulak alanları kurutarak tarım amaçlı kullanmaktadır. Bunun sonucunda ülkemizdeki doğal hayat alanlarındaki doğal denge bozulmaktadır. Burada yaşayan tüm canlılar (insanda dahil) bundan olumsuz etkilenmektedir.

Eğimli arazilerde, vejetasyonun (bitki örtüsünün) zayıfladığı veya tamamen yok olduğu bölgelerde; yere düşen yağmur damlaları darbe etkisi ile bir kısım toprak parçasını yerinden koparark parçalar. Böylece yüzeysel akışa geçen yağmur suları, bu toprak parçalarını sürükleyerek aşağılara taşır. Yüzeysel akış halindeki sular aşağılara indikçe, diğer yüzeysel akış suları ile birleşerek güçlenir ve giderek taşıma gücü de artar. Böylece akış sularının beraberinde taşıdığı toprak ve iri materyal miktarı çoğalarak, taşkın şeklinde akan ve büyük zararlara sebep olan seller meydana gelir.

Yüzey toprağı besin maddeleri yönünden çok zengindir. Su erozyonu sonucu yüzey toprağının kaybolması, toprağı fakirleştirmekte ve toprağın verimini düşürmektedir. Dolayısıyla erozyona uğramış topraklarda bitkiler için gerekli besin maddeleri azaldığından, üretkenlik düşer, arazi çoraklaşır. Ayrıca erozyon sonucu oluşan parçacıklar verimli toprakları örter; baraj ve sulama kanallarının dolmasına sebep olur. Bu erozyon çeşidi bütün ülkelerde görülmekte olup, erozyonla kaybolan toprak verimliliğinin yeniden kazanılması mümkün değildir.

7.3.2. Çölleşme

Kurak, yarı kurak ve az yağışlı alanlarda iklim değişiklikleri ve insan faaliyetleri de dâhil olmak üzere, çeşitli faktörlerden kaynaklanan toprak bozulması olayına çölleşme denir.

Toprağın aşırı kullanımı, aşırı otlatma, sağlıksız sulama yöntemleri, ormanların tahribi ve özellikle son yıllarda ekolojik dengenin bozulması sonucunda meydana gelen iklim değişiklikleri, çölleşmeyi meydana getiren en önemli etkenlerdir. Aşağıda Erozyon ve Çölleşmeyi önlemek için alınabilecek tedbirlere kısaca değinilmiştir. Bunlar;

- Erozyon riski yüksek olan, yetersiz toprak özelliklerine sahip, ıslaklık ve iklim şartları dolayısıyla işlenmeye uygun olmayan arazilerde tarım yapılmaması, bu tip arazilerin mera olarak ayrılması veya orman örtüsü altına alınmasının sağlanması,
- Yanlış toprak işlenmesi, yanlış ekim ve sulamanın önlenmesi,
- Çayır ve mera alanlarının tahribinin önlenmesi ve mevcut alanların geliştirilmesi,
- Orman tahribatına son verilmesi, ağaçlandırmanın hızlandırılması ve orman yangınlarına karşı gerekli tedbirlerin alınması,

- Erozyon ve çölleşme konusu ile ilgili insanların bilgilendirilmesi,

İnsanın erozyon ve çölleşme konusuna dikkat etmesi hem kendisi için hem de diğer canlıların yaşaması için çok önemlidir. Erozyon ve çölleşme verimli tarım topraklarının yok olması ve çoraklaşmasının başlıca etkenidir.

7.4.Yanlış Yapılaşma

Hızlı endüstrileşme sürecine giren dünyamızda kolaylıklar ve kârlılık daima birinci planda tutulmaktadır. Bu nedenle ülkemizde olduğu gibi kârlılık amacıyla, girişimciler kurulacak endüstriyel tesislerin, ulaşım, su, yerleşim ve enerji yerlerine yakın olmasını isterler. Yolların maliyet hesapları gereği düz ovalardan geçirilmesi eğilimi ana yolları tarım alanlarına sokmuş, arkasından endüstri kuruluşları da yolların iki yanına yerleşmeye ve bu suretle milyonlarca lira yatırım ile gerçekleştirilen sulama şebekelerinin içinde ve en verimli toprakları üzerinde endüstriyel kuruluşlar hızla yayılmaya başlamıştır. Ayrıca tuğla, kiremit gibi yapı malzemelerini üreten fabrikalar en verimli toprakları kullanmaktadırlar. Bu nedenle tarıma uygun araziler her geçen gün hızla tüketilmektedir.

Başta erozyon olmak üzere diğer etkiler sonucu yapısı bozulan topraklarda öncelikle bitkiler daha sonra da hayvanlar yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Ayrıca toprakta biriken zehirli kimyasal maddeler bitkilere geçerek birikir. Daha sonra bu bitkileri besin olarak kullanan hayvanlara ve insana geçerek kanserojen etkiler yapabilir.

7.5. Orman Nedir?

Orman; ağaçlarla birlikte diğer bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar gibi canlı varlıklarla toprak hava, su, ışık ve sıcaklık gibi fiziksel çevre faktörlerinin birlikte oluşturdukları karşılıklı ilişkiler dokusunu simgeleyen bir ekosistemdir.

Ormanların hâkim türü olan ağaçların; topraktan su ve mineral maddelerini, havadan ise karbondioksiti almak, güneş enerjisini kullanarak organik madde üretmek, havaya oksijen vermek, canlılara besin ve barınak sağlamak gibi çok önemli işlevleri vardır. Ağaçlar bu işlevleri yerine getirirken çevrelerindeki canlı ve cansız tüm varlıklarla karşılıklı olarak birebir ilişki ve etkileşim halindedirler. Bu yüzden ağaçlar içinde bulundukları ekosistemler için vazgeçilmez elemanlardırlar. Ağaçların yok olması; yaşama ortamının bozulması ve iklimin olumsuz yönde etkilen-

mesi ve devamında yaşam zincirinin kopması, en sonunda da tüm yaşamın yok olması anlamına gelir.

Orman tahribi nedenlerinin belki de en başta geleni, onun sadece basit bir ağaç topluluğu olarak düşünülmesidir. Oysa orman, gelişigüzel bir araya gelmiş ağaç toplulukları olmayıp, son derece ilginç doğal bir sistem, ekolojik bir sistemdir. Bu ekolojik sistemin esas öğesi olan ağaçlar ortadan kalkarsa, tüm canlılar için yaşamsal düzeyde önemli bir çok olumsuz süreçler cereyan eder.

Ormanların doğal hayatın korunmasına katkıları şöyle sıralanabilir:

- Orman, dünyadaki oksijen üreten doğal kaynakların başında gelmektedir. Gerçekten, orman ağaçları bir yılda ürettikleri 93 milyar ton oksijenle, karada yaşayan tüm bitkilerin ürettikleri oksijen miktarında %66'lık bir katılım payına sahip bulunmaktadır. Bu nedenle, ormanların tahribi, nefes alacak havanın yok edilmesi anlamına gelen bir "ekolojik kriz" olarak nitelenebilir.
- Ormanların toprak erozyonunu engellemesiyle yarattığı ekolojik işlevin parasal değeri, tahminlerin çok üzerindedir. Yapılan değerlendirmelere göre, ormanların sadece barajlara gidecek toprakları tutmaları sonucunda, sağladıkları su ve enerji tasarrufu değerinin tüm dünya için bir yılda 6 milyar dolar olduğu bildirilmektedir.
- Erozyon ve orman iki düşman kardeş gibidir. Ormanın bulunduğu yerde erozyon olmaz; erozyonun cereyan ettiği yerde de ormanlar kolay kolay barınamaz. Böylece her ikisi arasında bir ölüm kalım savaşı cereyan etmektedir. Eğer insanlar ormanları tahrip etmeyip korurlarsa, bu savaşta yenilgiye uğrayan daima erozyon olur.
- Ormanların çevre sağlığı, gürültü, hava, su, toprak kirliliğini önleme, milyonlarca canlıyı barındırma gibi işlevleri de düşünülürse orman tahribinin ne gibi sorunları da birlikte getireceği kolayca anlaşılır.
- Ormanlar, üzerinde yetiştikleri toprağı yalnız korumakla kalmaz, toprak oluşumu üzerinde de önemli roller oynar. Gerçekten ormanlar, çok derine giden ve gelişmeleri esnasında aralarına girdikleri kayalara tonlarca basınç yapan ve salgılar üreten kökleriyle, yaratmış oldukları ılımlı lokal iklimle ve kendine özgü toprak canlılarıyla elverişli bir toprak oluşum süreci yaratır. Ölü örtüsünün etkisi de buna eklenince, derin ve verimli, fiziksel ve kimyasal özellikleri iyi bir toprak gelişimi sağlar.

- Bir ülkede tarım arazilerinin sellerden zarar görmemesi, toprakların erozyonla kayba uğramaması, iklim ve su rejimine ait ekolojik dengenin bozulmaması için bu ülkenin orman varlığının, ülke yüzeyinin %30'u kadar geniş alanları kaplaması gerekmektedir. Ülkemizdeki iyi nitelikteki ormanların, verilen bu değerlerin yarısı kadar bile olmadığı düşünülürse, bu hususun önemi kolayca anlaşılır.
- Dünyadaki tüm besin maddelerinin %78'ini, bitkisel besin maddeleri oluşturmaktadır. Bunun kaynağı ve tek üreticisi topraktır. Sadece bu nedenle dahi toprakların su ve rüzgarla taşınmasını sağlayan ve adına "erozyon" denen bu ulusal afetin cereyan etmemesi için tek çıkar yol; topraklarımızdan "arazi kullanma yetenek sınıflarının" gerektirdiği şekilde yararlanmamızdır. Çünkü toprakların en büyük düşmanı, yanlış ve hatalı arazi kullanımından doğan erozyonla toprak kaybıdır. Erozyonu en etkin olarak engelleyen doğal kaynak ise bitki örtüsüdür.
- Ülkemizde ormanlar tahrip edilmez, tam aksine miktarları ülke yüzölçümünün %30'unu bulacak şekilde arttırılırsa, çayır ve otlaklar sürülüp tarım arazisine çevrilmez ise o zaman "Yenilenemeyen bir doğal kaynak olan topraklarımız" korunmuş olur. Bu husus çok önemlidir. Çünkü, maddesel gereksinimler, hatta maddesel olmayan enerji bile dış ülkelerden satın alınabilir, fakat toprak asla...

Ormanlık alanlarda aşırı otlatma olgusu sonucunda keçiler tarafından yapılan yıkım doğal hayatı olumsuz yönde etkilemektedir.

Ormanlar için son yıllarda çıkan en büyük tehlike asit yağmurlarıdır. Bu asit yağmurları ülkemizde de etkili olmaya başlamıştır. Aşağıda asit yağmurları konusuna kısaca değinilecektir.

7.5.1. Orman Yangınları

Yangın faktörü ortamın abiyotik ve biyotik faktörleri üzerinde önemli etkiler yaratabilir. Yangın esnasında bölge atmosferinin ve toprağının sıcaklığı çok yükselir. Bu nedenle, bitkisel ve hayvansal organizmalar geniş ölçüde zarar görür. Yangından sonra gölgenin ortadan kalkmasıyla toprak yüzeyi gündüz çok ısınır, gece soğur. Yangını izleyen ilkbaharda zeminin koyu renkli olması nedeniyle bitkiler çabuk uyanır. Yangından sonra bitkiler yok olduğundan yağışla gelen suyun önemli bölümü toprak içine süzülmeden akar, dolayısıyla bölgede erozyon başlar.

Yangında sıcaklık yüksekse, kalsiyum, azot, fosfor bileşikleri ortadan kalkar, toprak fakirleşir, yangında sıcaklık çok yüksek değilse geçici ola-

rak verimlilik artar; bazların artışıyla asit topraklar nötr düzeye çıkar. Topraktaki nitrifikasyon hızlanır ve humus mineralize olur. Ortamdaki besin maddesinin artışına paralel olarak kuvvetli bir bitki örtüsü gelişir.

Yangına uğramış bir bölgenin bitki ve hayvan türlerinde önemli değişiklikler oluşur. Bitkiler arasındaki rekabet ortadan kalkar; yangına dayanıklı bitkiler hızla gelişir, toprağın üst bölümünde humus artar; baklagillerin artmasıyla topraktaki azot miktarı da artar.

Bölgede hayvanlar için yeni koşullar oluşur. Bitki artıkları arasında yaşayan eklembacaklılar ortadan kalkar. Tohumlarla beslenen memeliler, kuşlar bölgeden uzaklaşır. Ancak otsu bitkilerin ve çalılıkların hızla gelişmesi bölgede yeni hayvan türlerinin yerleşmesini sağlar.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de orman yangını olayları son yıllarda hızla artmış durumdadır. Bunun en önemli nedeni arazi kazanmak amacıyla veya dikkatsizlik sonucu oluşan yangınlardır. Bu nedenle, özellikle ormanlık bölgelerde çok dikkatli olmamız gerekmektedir. Orman yangınları bilinçli ya da dikkatsizlik sonucunda olduğunda; orman ekosisteminin doğal dengesi bozulmaktadır. O ekosistemde yaşayan bütün canlılar ya yangın sırasında ölmektedirler ya da doğal habitatları tahrip olduğu için kendilerine daha uygun yeni habitatlar bulma işine girişmişlerdir.

7.6. Çayır ve Meralar

Yurdumuzda geniş bir alan kaplayan çayır ve meralar hayvanlara kaba yem sağlama yanında toprak ve su muhafazası, su toplama havzası, pınar ve memba sularına kaynak olması, tabii fauna ve av hayvanlarına barınak olması, büyük şehir ve endüstri merkezlerinin kirlettiği havayı temizlemesi, halkımıza önemli bir rekreasyon alanı sağlaması ve yeşil örtüsü ile çevreyi güzelleştirmesi gibi hayati derecede önemli başka fonksiyonları da vardır.

Ülkemizde traktör sayısının artması, nüfusun fazlalaşması, ekonomik baskılar ile yeni üretim alanlarına ihtiyaç duyan çiftçiler, kamuya ait çayır ve meraları sürmüş ve tarla bitkileri üretimine başlamıştır. Şeker pancarı ve buğday üretimi artmıştır. Bu durum, hayvan yemi açığına da sebep olmuştur. Bunun sonucunda çayır ve meralar amaçları dışında kullanılınca buralardan yararlanan büyük ve küçükbaş hayvan üretiminde sorunlar yaşanmıştır. Otlama alanları daralırken, evcil hayvanlar da artmaktadır. Bilhassa kışın Doğu Anadolu'da yem sıkıntısı olmaktadır.

Çayır ve meraların kötü kullanılmasının etkileri de vardır. Çayır ve meralar büyük şehirlerin ve endüstri merkezlerinin kirlettiği havayı temizler. Çayır ve meralardaki bitkiler fotosentez sonucu, bol miktarda oksijen çıkartır ve atmosfere verir. Düzensiz kullanılarak yok edilen veya seyrekleştirilen meralardan gelen seller, insanları etkilemektedir,

Amaçları dışında kullanılan bu çayır ve meraların doğal hayatın korunmasına olan olumlu katkıları(kirli havayı temizleme) tam tersine dönerek olumsuz bir hal almıştır.

Çayır ve meralarda aşırı otlatma olgusu sonucunda küçük ve büyükbaş hayvanlar tarafından yapılan yıkım doğal hayatı olumsuz yönde etkilemektedir.

7.7. Sulak Alanlar

Günlük yaşantımızda Bataklık ya da Sazlık olarak tanımlanan sulak alanlar özellikleri ve içerdikleri canlı toplulukları yönünden büyük bir öneme sahiptirler. Bazı sulak alanlar geniş bir sığ göl ve sazlık oluştururlar (Orta Anadolu'daki Sultan Sazlığı gibi). Örneğin; Milli parklarımızdan Manyas Kuş Cenneti de bir sulak alandır. Ayrıca nehir, göl ve lagünlerin sığ bölgeleri de sulak alan sayılabilir. Korunaklı ve alçak deniz kıyıları, özellikle deltalar da sulak alanlar arasındadır. Sulak alanların pek çoğu, aynı zamanda önemli kuş alanlarıdır. Sulak alanlar ekolojik ve ekonomik yönden büyük bir öneme sahiptirler. Bu özellikleri:

- Sulak alanlar aşırı yağışlarda fazla suyu sünger gibi emerek tutarlar. Tüm doğal bitki örtüsü de aynı işlemi yapabilir, ancak fazla suyu depolamak için sulak alanların kapasitesi çok büyüktür. Dolayısıyla. doğal bitki örtüsü ve sulak alanların korunduğu yerlerde, nehirler yıl boyu akar, sel felaketi ve erozyon az görülür. Bitki örtüsü ve sulak alanların tahrip edildiği yerlerde ise, çıplak toprağa düşen su damlacıkları erozyonla toprağı sürükleyip götürür. Böyle yerlerde nehirler mevsimsel olarak akar. Her büyük yağış, sel felaketi tehlikesi taşır.
- Sulak alanlar yeraltı suları için rezerv ya da kaynak görevi görürler. Yeraltı suları hem doğal bitki örtüsü için; hem de tarım, içme suyu gibi insan kullanımı açısından önem taşır.
- Sulak alanlarda kara ile su ekosistemlerinin iç içe olmaları nedeniyle, yüksek biyolojik üretim görülür. Bataklıklar hariç. sulak alanlarda birincil üretim değerleri çok yüksektir. Besin bulmak için gelen çeşitli hayvanlar, özellikle kuşlar. sulak alanların tür çeşitliliğinin çok zengin olmasını sağlar. Amik Gölü gibi sulak alanlar

tarımcılıkta kullanmak amacıyla kurutulunca tüm ülkenin kuş tür ve sayıları azalmıştır. Kuşların mevsimsel uçuş yolları çoğunlukla sulak bölgelerdeki konaklama noktalarından geçer. Bu konaklar ortadan kalkınca. kuş populasyonları geniş ölçüde etkilenir. Amik Gölü'nün kurutulmasıyla Türkiye'ye endemik bir tür olan Yılan Boyun (*Anhinga melanogaster rufa*)'un soyu tükenmiştir.

- Sulak alanlar yüksek biyolojik aktiviteleri nedeniyle nitrat ve fosfat kirlenmesini azaltırlar. Dolayısıyla tarımsal gübreleme ve artık sulardan doğacak ötrofikasyon problemi büyük ölçüde önlenmiş olur. Aynı şekilde. organik artıklar da ayrışma hızının çok yüksek olduğu sulak bölgelerde kısa zamanda zararsız hale getirilir. Bu sisteme olan yüklemenin belli bir sınırı aşmaması koşulu ile geçerlidir.
- Bir nehir boyundaki alanlar sediman (tortu) ve erozyon denetim görevi de yaparlar. Suya çeşitli kaynaklardan eklenmiş olan sedimanlar sulak alanlarda birikir. Suyun taşıdığı toprak akıp denize gideceği yerde sulak alanda kalır. Bitki örtüsü ve sulak alanların tahrip edildiği yerlerde sulak alanların doğal olarak yaptıkları bu koruyucu işlevin insan eliyle yapılabilmesi için milyarların harcanması gerekir.

Türkiye'de bazı önemli sulak alanlar korunak altındadır. Örneğin. 239 kuş türünün izlendiği. bunlardan 44'ünün kuluçkaya yattığı Kuşcenneti Milli Parkı bunlardan biridir. Bu parkta toplam kuş sayısı 2-3 milyona varır. Ancak Amik Gölü örneğinde olduğu gibi önemli sulak alanların pek çoğu da yıllar boyunca yitirilmiştir. Kıyıların doldurulması sulak alanları azaltan önemli bir etkendir. Diğer bir önemli etken de tarım alanları kazanmak amacıyla sulak alanların kurutulmasıdır.

Örneğin Kayseri-Develi Ovası'ndaki 40.000 hektarlık Sultan Sazlığını da kurutup tarıma açmak için planlar yapılmıştı. Türk doğacıları bu önemli sulak alanı o zaman keşfetmişler, korunak altına almak için çeşitli çalışmalar başlatmışlardı. 1971 yılında "Su Kuşları Koruma ve Üretme Sahası" olarak ayrılan Sultan Sazlığı'nda 212 kuş türü bulunmakta, bunlardan 110 tür kış aylarını geçirmek için gelmektedir. 75 tür yaz aylarında orada kuluçkaya yattıktan sonra göç etmekte 16 tür ise yerli olup yaz kış Sazlıkta kalmaktadır.

Dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi, Türkiye'de, de sulak alanların korunması, belli başlı bir sorundur. Bir yanda ülkenin tüm insanlarını uzun süreçte ilgilendiren bir milli servet; bir yanda ise kıyılarda spekülasyon yapanlar, tarım gelirini artırmak, yeni alanlar kazanmak isteyen-

lerin kısa vadeli ekonomik çıkarları vardır. Küçük boyutlu sulak alanların korunmasının güçlüğü karşısında; en azından, büyük boyutlu sulak alanların korunak altına alınması zorunludur. 1960–87 arasında yüzde 40'ı kuruyan Aral Denizi gibi örnekler, bu konuda çok dikkat çekilmesi göstermektedir.

Bir sulak alan, çevresiyle birlikte korunduğu zaman, o bölgenin toprak-su dengesine büyük yarar sağlamaktadır. Sel ve erozyon tehlikeleri önlenmiş olur, yeraltı suları, pınarlar sağlıklı akar.

İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebepten dolayı ve yukarıda bahsedilen konularla ilişkili olduğu için hava konusuna aşağıda kısaca değinilmiştir.

7.8. Hava

Hava, insan ve canlıların yaşaması için hayati öneme sahiptir. Atmosfer, yerkürenin etrafında adeta düzenleyici ve koruyucu bir örtü şeklindedir. Havada yaklaşık olarak; azot %**78**,oksijen %**21**, karbondioksit ve asal gazlar %**1** oranında bulunur.

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilemektedir.

Hava kirliliğini kaynaklarına göre 3'e ayırabiliriz;

1-Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği: Ülkemizde özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanması hava kirliliğine yol açmaktadır.

2-Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği: Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir diğer faktörü oluşturmaktadır.

3-Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği: Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin a-

lınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, hava kirliliğine sebep olan diğer etkenlerin başında gelmektedir.

Hava kirliliğini önlemek için alınabilecek tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Sanayi tesislerinin bacalarına filtre takılması sağlanmalı,
- Evleri ısıtmak için yüksek kalorili kömürler kullanılmalı, her yıl bacalar ve soba boruları temizlenmeli,
- Doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılarak, özendirilmeli,
- Kalorisi düşük olan ve havayı daha çok kirleten kaçak kömür kullanımı engellenmeli,
- Kalorifer ve doğalgaz kazanlarının periyodik olarak bakımı yapılmalı,
- Kalorifercilerin ateşçi kurslarına katılımı sağlanmalı,
- Yeni yerleşim yerlerinde merkezi ısıtma sistemleri kullanılmalı,
- Yeşil alanlar arttırılmalı, imar planlarındaki hava kirliliğini azaltıcı tedbirler uygulamaya konulmalı,
- Toplu taşım araçları yaygınlaştırılmalı.

Sanayi, endüstri ve ısınmada kullanılan fosil yakıtlar ile ormanların tahribi ve arazi değişmesi sonucu, atmosferdeki karbondioksit miktarının %5 oranında arttığı tespit edilmiştir. Bunun ise küresel ısınmaya yol açabileceği öngörülmektedir.

Türlerin yaşamı habitatlarına bağlı olduğuna göre, örneğin Anadolu parsı, Akdeniz foku gibi türleri, habitatlarını gözetmeden korumak olanaksızdır. Akdeniz foku (Monachus monachus) kayalık kıyılarda bulunur. Sığınak ve yuvalanma için mağaralar kullanır, zaman zaman da kumsallara çıkıp güneşlenir. Dolayısıyla, ideal bir Monachus habitatında, birbirlerine yakın mağaralar bulunması gerekir. Bu mağaralardan en az bir tanesinin içinde dalgalardan korunaklı, çakıllı veya kumlu bir yavrulama alanı olması; 30–40 km kadar olduğu tahmin edilen normal avlanma bölgesi içinde, yer yer sığınaklar ve karaya çıkmaya uygun çakıllı kıyılar bulunması gerekir.

Kıyıların kalabalıklaşması ve yer yer insan eliyle bozulması, Monachus gibi türlerin yaşam alanlarının giderek daralmasına yol açmaktadır. Benzer şekilde, örneğin önemli bir göçmen kuş konaklama alanı olan Amik Gölü'nün tarım amacıyla kurutulması çeşitli türlerin varlıklarını sürdürmek için gerekli olan ormanların tahribi önemli biyolojik kayıplara yol açmaktadır. Buna güzel bir örnek, Orta Karadeniz'deki sülünlerdir. Değerli bir av kuşu olan sülün, kısmen yasak avlanma, kısmen de habitat kaybı nedeniyle nesli tükenmek üzeredir. Özellikle, fundalık tipi çalıların sürekli açılması ve yakılması bu habitata bağlı olan sülünlerin yaşam alanlarının daralmasına neden olmuştur.

Bu gibi olumsuz insan faaliyetlerinin sonucunda gelecek nesiller tarafından canlı türlerin görülmeleri amacıyla, çevre ve orman bakanlığı tarafından türlerin yaşadığı habitatların bulundukları yerler korunak alanlar haline getirilmiştir. Bu korunak alanlar sayesinde nesli yok olma ile karşı karşıya kalan türler için doğal hayatlarını yaşayacakları alanlar oluşturulmuştur. Bu Korunak alanlarına; Milli Parklar, Doğa Parkları, Doğa Anıtı ve Doğal Koruma Alanları ve Özel Çevre Koruma Bölgelerini dâhil edebiliriz. Bu korunak alanlarından bölüm 8'de ayrıntılı olarak bahsedilmiştir.

7.9. SONUÇ

Tür çeşitleri ve oluşturdukları topluluklar yaşamlarını sürdürdükleri ortamlardan soyutlanamazlar. Canlıların yaşamı, içinde bulundukları ortamın yapısına bağlıdır. Örneğin, kıyılarımızda yaygın olarak bulunan deniz kaplumbağası kıyıların kirlenmesi nedeniyle çok azalmış durumdadır. Aynı şekilde Manyas Gölünde 239 kuş türü yaşarken son yıllarda insanların çeşitli aktiviteleri sonucu göl suyunun azalması ve kalitesinin bozulması, söğüt ağaçlarının kuruması gölde yaşayan türlerin azalmasına neden olmuştur.

Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi, türleri ve oluşturdukları topluluklarını çevreleriyle birlikte korumak gerekir. Doğal alanlarını korunması sadece türler için değil, insanlık içinde büyük önem taşır. Örnek olarak sulak alanları düşünürsek, bu alanlar sadece türleri barındırmakla kalmazlar, aynı zamanda insanlık için önemli olan erozyonu önlemede, deniz ve göllerin erozyon sonucu dolmasını engellemede, su deposu oluşturmada da büyük rolleri vardır. Bu nedenle doğal alanların bir bütün olarak korunmasıyla türlerin, topluluklarının ve hem de ekosistem işlevinin korunması sağlanmış olur.

Halbuki günümüz dünyasında nüfus hızla artmakta ve insanlar çeşitli amaçları için kullanım alanlarını giderek genişletmektedirler. Diğer bir deyişle, yakın bir gelecekte yeryüzünün birkaç bölgesi (açık denizler, çöller vb) dışındaki tüm bölgeler insanlar tarafından etkilenecek ve doğal olma özelliğini kaybedeceklerdir. Tüm kullanılabilir alanlar yerleşim, tarım, otlak ve sanayi yeri olarak kullanılacaktır. Örneğin, Antartika'nın %100 ü bakir iken, Avrupa'nın ancak %7'lik bölümü, Amerika'nın ise sadece%3,9'luk bölümü halen bakir alan olarak bulunmaktadır. Konunun önemini anlayan dünya ülkeleri yeryüzünde henüz bozulmamış ya da bozulmuş ancak yeniden düzenlenebilir nitelikteki alanların korunması yarışına girmişlerdir.

İnsan aktivitesi sonucunda bozulan ekosistemdeki doğal denge hiçbir zaman eski haline dönmeyeceği yapılan bilimsel araştırmalar neticesinde ortaya çıkmıştır. Doğal hayatın bozulmasında en büyük rolü her zamanki gibi insan üstlenmiştir. İnsanlık doğanın korunmasını hem kendisi için hem de gelecek nesiller için istemektedir.

KAYNAKÇA

ASMAZ, H. (1988). Tabiatı Korumada 33 Yıl. Doğuş Matbaacılık, Ankara.

BİLGİN, C., AKÇAKAYA, H.R. (1987). Kuşlar. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı.

ÇEPEL, N. ve Ark. (2000). Erozyonla Mücadele Tema Eğitim Semineri Notları, Tema Vakfı Yayınları: 26, İstanbul.

ERTAN, A., KILIÇ, A., KASPEREK, M. (1989). Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları, İstanbul: Doğal Hayatı Koruma Derneği.

GÜRPINAR, E. (1994). Bir çevresel Analiz Örneği: Trakya, Der Yayınevi, İstanbul.

IŞIK, K. (1987). Ormanlar ve Milli Parklar. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı.

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. (2001). Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, İstanbul.

KOCATAŞ, A. (2003). Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

SEREZ, M. (1984). Sultan Sazlığı su kuşları koruma ve üretme sahası. Tabiat ve İnsan 18(1), p. 5-16.

ŞİŞLİ, N.M. (1999). Çevre Bilim Ekoloji, Gazi Kitabevi, Ankara.

http://www.cevreorman.gov.tr/toprak_00.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/toprak_01.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/toprak_02.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/toprak_03.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/or_00.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/hava_03.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/or_01.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/hava_00.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/hava_01.htm (20.12.2005)

http://www.cevreorman.gov.tr/hava_02.htm (20.12.2005)

Bölüm 8

Arş. Gör .Emine Selcen DARÇIN
Yrd. Doç. Dr. Yüksel GÜÇLÜ

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU



8. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

8.1. Biyolojik Çeşitliliğin Tanımı

Biyolojik çeşitlilik, canlıların farklılığını ve değişkenliğini, içinde bulundukları karmaşık ekolojik yapılarla, birbirleriyle ve çevreleriyle karşılıklı etkileşimlerini ifade etmektedir. "Biyolojik çeşitlilik" kavramı ilk kez Elliot Norse ve arkadaşları tarafından ortaya atılmış olup, çeşitlilik üç aşamada tanımlanmıştır; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği.

"Genetik Çeşitlilik" bir tür içindeki çeşitliliği ifade etmektedir. Belli bir tür, populasyon, varyete, alt-tür ya da ırk içindeki gen farklılığıyla ölçülür. Bu tür farklılıklar, örneğin, evcil hayvanlar ve tarımsal ürünlerin üretilmesini ve yaban hayatında değişen koşullara uyum sağlamasını sağlar.

"Tür Çeşitliliği" belli bir bölgedeki, alandaki ya da tüm dünyadaki türlerin farklılığını ifade eder. Tür çeşitliliği, genellikle belli coğrafi sınırlar içindeki türlerin toplam sayısı kapsamında ölçülür.

"Ekosistem Çeşitliliği" bir ekolojik birim olarak karşılıklı etkileşim içinde olan organizmalar topluluğu ile fiziksel çevrelerinin oluşturduğu bütünle ilgilidir. Ekosistem; kendisini topluluk düzeyinden ayıran, kendileri cansız olan fakat canlı topluluklarının oluşumunu, yapısını ve karşılıklı etkileşimlerini etkileyen yangın, iklim ve besin döngüsü gibi faktörleri de içerir.

8.2. Biyolojik Çeşitliliğin Önemi

İnsanoğlunun günümüzde ve gelecekte biyolojik çeşitliliğe olan gereksinimi kaçınılmazdır. Çünkü insanlar barınma, giyinme, ilaç ve beslenme gibi çeşitli kullanım amaçları olan bitkiler ve bu bitkilerden beslenen hayvanlar sayesinde yaşamlarını sürdürmektedir. İnsanoğlunun parçası olduğu ve varlığını sürdürebilmesi için temel desteği sağlayan ekosistemlerle uyumlu ve denge içinde, yaşam kalitesinin yükseltilmesi ve geliştirilmesi için yani sürdürülebilir kalkınma için, biyolojik çeşitliliğin de sürdürülebilir kullanımının sağlanması gereklidir.

Dünya yüzeyinin sadece %3'ünü oluşturan tarım alanları erozyon, yoğun kentleşme ve endüstrileşme, tuzlaşma gibi giderek artan problemlere paralel olarak hızla azalmakta olduğundan dünya tarımı ve dolayısıyla insanların beslenmesi çok ciddi bir tehlikeyle karşı karşıyadır. Ayrı-

ca, dünyada bir çok bitkisel madde yapay olarak elde edilmiş (sentetik lif, sentetik kauçuk vb.) olmasına karşın, dünyadaki insanların üçte birinin beslenmesi için gerekli olan çeltik, buğday, mısır ve patates gibi bitkisel besin maddeleri sentetik olarak elde edilememiştir. Bununla birlikte gün geçtikçe nüfus ve gelir artışına bağlı olarak besin tüketimi talebinin de artacağı kaçınılmaz olmasına rağmen, günümüzde nüfus artışına karşılık besin üretimi artışı yetersiz kalmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, insanların besin gereksinimlerini karşılamak ve hızla gelişen endüstriye ham madde sağlamak amacıyla tarımsal üretimin de arttırılması gerekmektedir.

Klasik ve modern ıslah yöntemleri kullanılarak, yeni çeşitlerin geliştirilmesiyle tarımsal üretimin arttırılması çalışmaları hızla devam etmektedir. Bu amaçla geliştirilen yeni çeşitlerin özelliklerinin iyileştirilmesi için kullanılan yegane kaynağın "gen kaynakları" olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bugünkü şartlara göre ıslah edilen yeni çeşitlerin genetik kapasiteleri oldukça sınırlıdır. Gelecekte değişen biyotik ve abiyotik koşullara karşı yeni çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılacak olan ve oldukça geniş genetik çeşitliliğe sahip gen depolarının yabani veya ilkel çeşitler olarak da adlandırılan gen kaynakları olduğu kesinlikle unutulmamalıdır. Bu yüzden, günümüzde insanlığın en önemli görevlerinden birisi de madenler, ormanlar, yeraltı ve yerüstü su kaynakları, enerji kaynakları gibi doğal kaynakların yanı sıra, stratejik ve ekonomik önemi olan biyolojik çeşitliliğin korunmasıdır.

Günümüzde insanlığın ortak sorunlarından birisi de biyolojik çeşitliliğin korunmasıdır. Biyolojik çeşitlilik, sadece doğal kaynakların bozulmasından değil, sosyal ve ekonomik şartlar neticesinde belirli insan faaliyetleri yüzünden gün geçtikçe daha fazla oranda tahrip ve hatta yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Biyolojik çeşitlilik insanlığın refahına büyük katkıda bulunmaktadır. Gelecekte karşılaşılabilecek olağanüstü durumlara karşı bir güvence olan biyolojik çeşitlilik, insanlığın sahip olduğu fakat önemini tam olarak kavrayamadığı, stratejik öneme sahip bir varlıktır. Bu stratejik kaynakların herhangi bir parçasının yok olması bütün dünya milletleri için yoksullaşmaya yol açacaktır. Bu nedenle biyolojik çeşitlilik, dünya mirasının istisnai öneme sahip bir parçasıdır.

Yeryüzünün yeri doldurulamaz bir parçası olan; bilim, kültür ve ekonomik açıdan giderek değerleri artan canlı türleri özellikle ticaret ve ka-

çakçılık nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu yüzden, hükümetler geleceğe ait değerlerden olan biyolojik çeşitliliğin muhafazası konusuna ulusal programlarda yer vermek ve ek mali kaynak ayırarak biyoloji çeşitliliğe yönelik tehditleri bertaraf etmek zorundadırlar. Ayrıca, kolluk kuvvetleri, gümrük ve ilgili birimlerde görevli şahıslar bu konuda gerekli tedbirleri alabilecek şekilde yetiştirilmelidir.

Biyolojik çeşitliliği ve dolayısıyla insanlığın geleceğini tahrip eden insanoğlu için belki de en acı olanı, çevreyi güzelleştirmek, orman alanları yaratmak, çevre dostu olmak adına genetik çeşitlilik ve ekolojik çeşitliliği içeren biyolojik zenginliklerin yok edilmesidir. Biyolojik çeşitlilik açısından önem taşıyan alanlarda arazide dikkate bile almadığımız bir ot, o alana diktiğimiz binlerce fidandan çok daha değerlidir. O halde biyolojik çeşitliliğin korunması için önem arz eden alanların koruma altına alınması tahribi önlediği gibi insanlığın geleceğini de muhafaza altına alacaktır.

8.3. Türkiye'de Biyolojik Çeşitlilik ve Yok Olma Tehlikesi Altındaki Türler

Türkiye toprakları, yeraltı ve yerüstü suları, madenler, ormanlar, enerji kaynakları, bitkisel ve hayvansal gen kaynakları gibi doğal kaynakların zenginliği nedeniyle çok eski tarihlerden bu yana pek çok uygarlığa ev sahipliği yapmış ve hatta dünyada ilk tarım faaliyetlerine sahne olmuş olan "verimli hilal bölgesi" olarak adlandırılan bir alanın da içinde yer almaktadır.

Farklı iklim ve toprak koşullarının etkisi, 4.Jeolojik zamanda yaşanan iklim değişiklikleri, kıtalar arasında köprü olması gibi nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan çeşitli yetişme ortam şartlarına sahip olan Türkiye'de oldukça zengin bitki ve hayvan toplulukları görülmektedir. Özellikle bitki türleri açısından oldukça zengin olan Türkiye'nin florasında yaklaşık 9 000 bitki türü bulunmakta ve bunlardan 3000 civarındaki bir bölümü endemik niteliktedir. Bu değerleri florasında yaklaşık 12000 bitki türü bulunan ve bunlardan sadece 2500 civarındaki bir bölümünün endemik türlerden ibaret olduğu Avrupa kıtasının tamamı ile karşılaştırıldığında Türkiye'nin bitki türleri açısından ne kadar zengin bir ülke olduğu görülmektedir. Diğer yandan, Türkiye bitkisel gen kaynaklarının zenginliği açısından Avrupa'da 9. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin beş mikro gen merkezi ve bu alanlarda bulunan bazı bitki türleri şöyledir.

a) Trakya-Ege Bölgesi: Buğday, mercimek, nohut, fiğ.

b) Güney Doğu Anadolu Bölgesi: Kaplıca, gernik, yem bitkileri, yemeklik baklagiller

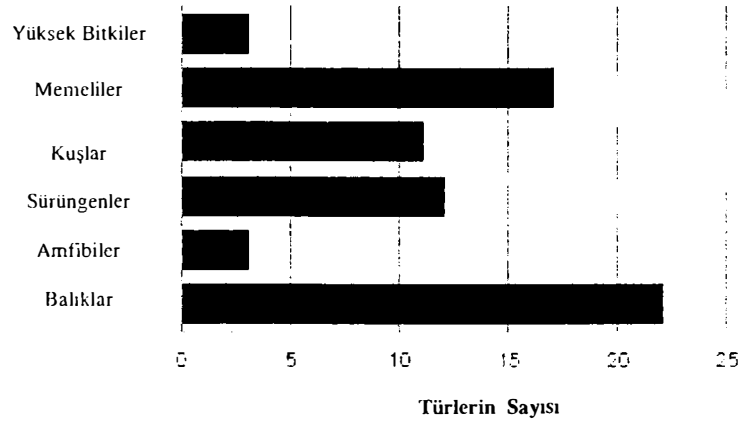
c) Samsun, Tokat-Amasya Yöreleri: Fasulye, mercimek, bakla, baklagil yem bitkileri

d) Kayseri Yöresi: Mercimek, nohut, yonca, korunga

e) Ağrı Yöresi: Baklagil yem bitkileri

Yukarıda verilen örneklerden de görüleceği üzere, dünyada insan ve hayvan beslenmesinde önemli yer tutan bitkilerin gen merkezi Türkiye'dir. Buradan da anlaşılacağı gibi, genetik kaynakların korunması ve kullanımına ilişkin çalışmalar Türkiye için stratejik öneme sahiptir. Ayrıca, doğal kaynakları korurken, aynı zamanda bunları ülke ekonomisine kazandırma çalışmalarının yapılması gerekliliği de unutulmamalıdır. Çünkü, insanoğlu dünyaya gelişinden bu yana doğal kaynakları sosyo-ekonomik ihtiyaçlarını temin etmek ve gelişme düzeyinin yükseltmek için birincil kaynak olarak kullanmış ve bu kaynaklar tarım, endüstri, tıp ve eczacılık gibi birçok alana kaynak oluşturmuştur. Örneğin; tıpta ve eczacılıkta penisilin (bakterilere karşı), vinkristin ve vinblastin (kansere karşı), kinin (sıtmaya karşı), morfin, kodein, reserpin, digostin gibi birçok ilacın yapımında kullanılmak üzere 5 000 bitki türü kullanılmaktadır. Ayrıca çivit, meyan kökü, kökboyası, hava civa otu, centiyan gibi birçok bitki tutkal, balmumu, boya, reçine, yağ, böcek ilacı gibi endüstri ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır. Bunun yanında Türkiye'nin doğal ortamında yetişen kar çiçeği, siklamen, kardelen gibi bazı bitkiler doğadan toplanarak süs amaçlı olarak kullanılır. Ayrıca, otlatma ve yem amaçlı olarak ayrık, koyun yumağı, korunga, yonca, kekik, gazel boynuzu, yavşan gibi birçok bitkiden yararlanılmaktadır.

Elbette ki bitkisel gen kaynaklarının stratejik önemi bu kadarla sınırlı değildir. Ekosistemlerdeki işleyişin eksilten geri bildirimler mekanizmasına uygun olarak sürdürülmesini sağlamak, kültürel ve doğal mirasın herhangi bir parçasının bozulması veya yok olmasının Türkiye için zararlı bir yoksullaşma sebebi olmasına engel olmak, bu doğal kaynakları gelecek nesiller için estetik, kültürel, bilimsel ve özgün değerde doğal bir miras olarak aktarmak gibi birçok neden yüzünden her geçen gün daha da değer kazanmaktadır.



Şekil 3.1. Türkiye'de Yok Olma Tehlikesi Altındaki Türler, 2002-03

Türkiye'de 145 memeli, 436 kuş, 133 sürüngen (12'si yok olma tehlikesi altında), 23 amfibi (5'i yok olma tehlikesi altında) ve 162 balık türü bulunmaktadır. Ala geyik, boz ayı, tilki, kurt, çakal, sırtlan, porsuk, sansar, kirpi, yaban domuzu, vaşak gibi birçok memeliye ev sahipliği yapan Türkiye'de çengel boynuzlu dağ keçisi, yaban kedisi, Anadolu leoparı, kangallar gibi 15 tür yok olma tehlikesi altındadır ve bunlardan bazıları uluslararası anlaşmalarla koruma altına alınmışlardır (Şekil 3.1;3.2). Ayrıca sığır, koyun, tavuk, horoz



a. Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi



b. Yaban kedisi



c. Anadolu Leoparı

Şekil 3.2. Türkiye'de Yok Olma Tehlikesi Altında Olan Bazı Memeli Türleri

(Örneğin; Denizli Horozu) gibi bazı çiftlik hayvanları da Türkiye'de endemik olarak bulunmaktadır. Ancak yerli türler yurt dışından hayvancılıktan elde edilen verimi yükseltmek amacıyla getirilen yabancı ırklarla melezleşmeleri sonucu yok olma tehlikesi altındadırlar.

Türkiye bazıları yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bulunan kuşların kuş türlerinin önemli göç yollarından birisi üzerinde bulunmaktadır. İstanbul Boğazı, Artvin-Borçka ve Hatay-Belen geçitleri kuşların göç mevsiminde yoğunlaştıkları üç geçiş yoludur. Uluslar arası sözleşmelerle koruma altına alınan ve Türkiye üzerinden geçiş yapan kuş türleri arasında kara akbaba(Şekil 3.3), şah kartal(Şekil 3.3), büyük orman kartalı, küçük orman kartalı ile leylek türleri, yılan kartalı, kara çaylak, şahin, saz delicesi, atmaca, gök doğan, tepeli pelikan, ak pelikan ve turna sayılabilir. Bunlar yanında Türkiye'de yaşayan kelaynak, sülün, yılan kartalı, pelikan, alaca baykuş, ada martısı gibi koruma altına alınan 14 tür kuş da yok olma tehlikesi altındadır. Ayrıca, toy, küçük kerkenez, şahin, doğan, delice, mezgeldek, ibibik, bıldırcın gibi Avrupa ölçeğinde soyu tükenmekte olan pek çok tür de Türkiye'de barınmaktadır.



a. Kara Akbaba



b. Şah Kartalı

Şekil 3.2. Türkiye'de Koruma Altına Alınan Bazı Kuş Türleri

Yaklaşık 162 balık türünün tespit edildiği Türkiye'de bunlardan yaklaşık 30 tanesi yok olma tehlikesi altındadır. Örneğin, suni alabalık yetiştiriciliği sonucu, yerli alabalık türleri neredeyse yok olmak üzeredir. Bunun dışında hamsi, uskumru ve palamut aşırı tüketim, yanlış avcılık ve bir başka balık türünün bunların larva ve yumurtalarıyla beslenmesi gibi çeşitli nedenlerden yok olma tehlikesi altında olan diğer türler arasındadır. Diğer deniz canlıları da balık türleri gibi avcılık sebebiyle yok olma tehlikesi altındadır. Örneğin; Akdeniz foku, deniz kaplumbağası, ayıbalığı ve yunus yok olma tehlikesi altında bulunmalarından dolayı uluslar arası sözleşmelerle koruma altına alınmışlardır(Şekil 3.4).



a. Akdeniz Foku



b. Yunus



c. Deniz Kaplumbağası

Şekil 3.4. Türkiye'de Koruma Altına Alınan Bazı Deniz Canlıları

Aslında yok olma tehlikesi altındaki türleri koruma görevi sadece Türkiye'nin değil, aynı zamanda tüm dünyanın sorunudur. Çünkü biyolojik çeşitlilik sadece bir ülkeye değil, bütün dünyaya ait bir mirastır. Bu durum doğal koruma alanlarının önemini daha da arttırmaktadır. Çünkü bu canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için bulundukları ekosistemin de canlılığını sürdürebilmesi gerekir. Örneğin, orman ekosistemleri, sulak alanlar, ağaçlar bazı otsu bitkileri, memeli canlıları, kuşları, sürüngenleri, böcekleri barındırmaktadır. Bunun dışında step ekosistemleri bazı ayı, kurt, köstebek, fare gibi memelilerin yanı sıra, şahin doğan, delice, yılan kartalı, bıldırcın, ibibik gibi bazı kuş türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Aşırı avlanma, deniz taşımacılığı, sanayi tesislerinin kurulması, yol yapımı, petrol sızıntıları, yabancı türlerin yayılımı, kirlilik gibi sebeplerden tehlike altına girmekte olan deniz ve kıyı ekosistemleri balık, deniz bitkileri ve diğer deniz canlılarının varlıklarını sürdürebilmeleri için hassasiyetle korunması gereken doğal alanlardır. Aynı şekilde birçok endemik bitki ve hayvan türüne sahip olan dağ ekosistemleri de diğer doğal alanlarla aynı kaderi paylaşmaktadır.

8.4. Biyolojik Çeşitliliğin Yok Olma Nedenleri

Biyolojik çeşitliliğin giderek yok olması, genetik çeşitliliğin de yok olması anlamına gelmekte olup, bu durumda genetik çeşitliliğe sahip olmayan canlı türleri, değişen çevre koşullarına ayak uyduramayıp tükeneceklerdir. Bu olaya "genetik kaynak erozyonu" adı da verilmektedir. Önceleri genetik kaynak erozyonunu tetikleyen iklim koşulları iken, günümüzde insan müdahaleleri bunun yerini almıştır.

Genetik kaynak erozyonunun en önemli sebebi aşırı nüfus artışıdır. Çünkü nüfus arttıkça genetik kaynak erozyonuna neden olan diğer unsurlar da otomatik olarak artmaktadır. Dünya nüfusu artarken, insanların yaşama alanları da artmakta ve bunun sonucunda bitkilerin ve hayvanların yaşama alanları gitgide daralmaktadır. Bu da canlıların birbirleriyle olan ilişkilerini olumsuz yönde etkilemekte ve ekolojik çeşitlilik azalmaktadır. Bu nedenle nüfus artışının kabul edilebilir limitlerde tutulması biyolojik çeşitlilik açısından büyük önem taşımaktadır.

Genetik kaynak erozyonuna olumsuz yönde etki eden bir diğer faktör, uzun zamandır bilinen ve mücadele edilmeye çalışılan, tarihi eser kaçakçılığı kadar önemli olan biyolojik tür kaçakçılığıdır. Bilindiği üzere evcil hayvanlar, süs bitkileri ve kürk, deri, fil dişi gibi yabani hayvanlardan elde edilen ürünlerin ticareti oldukça geniş ve yaygın bir piyasa oluşturmaktadır. Ancak bu durum, yabani türlerin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına sebep olmaktadır. Üstelik yabani hayat ticareti büyük oranda yasa dışı yollarla yapılmaktadır. Ne yazık ki Türkiye de bu durumdan oldukça büyük zararlar görmektedir. Örneğin; siklamen, Şemdinli lalesi, kar çiçeği, kardelen, dağ lalesi gibi yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan endemik bitkilerin soğan, rizom, yumru gibi bazı parçaları yasa dışı yollarla satılmaktadır (Şekil 3.5). Öte yandan zaten doğadan toplanarak tüketilen bu türlerin yok olma tehlikesine maruz kalmakta oldukları dikkate alınırsa, bir de yasa dışı yollarla ticaretinin yapılmasının ne kadar üzücü bir durum yaratacağı rahatlıkla anlaşılabilir. Ancak, yabanıl hayatın aşırı ticareti, yok olmaya yüz tutan türlerin korunması ve uluslararası ticaretinin engellenmesi amacıyla 1973 yılında CITES olarak bilinen uluslararası bir anlaşma yapılmış olup, 1996 yılında da Türkiye bu anlaşmaya imza atmıştır.



b. Kardelen



c. Dağ Lalesi (Anemon)



a. Şemdinli lalesi

Şekil 3.5. Türkiye'de Yok Olma Tehlikesi Altında Bulunan Bazı Bitki Türleri

Biyolojik çeşitliliğin yok olmasında bir diğer etken ise çevre kirliliğidir. Özellikle sanayi tesislerinin sıvı ve gaz şeklindeki atıklarını hiçbir arıtmaya tabi tutmadan doğal ortama vermeleri ve bu konudaki kontrollerin yetersiz olması sebebiyle hava, toprak ve suya aktarılan atıklardan ortaya çıkan kükürt dioksit, nitroz, florür, bakır, çinko, mangan gibi zararlı maddeler canlıları doğrudan etkilemektedir.

Islahçılar tarafından yeni çeşitlerin geliştirilmesi ya da yurt dışından çeşit ithali ve bunların gereksiz yere fazladan yayılması da biyolojik çeşitliliğin yok olmasına sebep olmaktadır. Oysa yeni çeşit ıslahı için gen deposu görevi yapan gen kaynaklarının korunması, doğal ürünler olarak yetiştirilmeleri ve bunlara özel fiyatlar uygulanması hem ülke ekonomisini olumlu yönde etkileyecek, hem de bu türlerin yok olması engellenerek ekolojik işleyişin devamlılığı sağlanacaktır.

Yeni tarım alanlarının açılması için gen kaynaklarının bulunduğu birçok çayır-mera ve orman alanı tahrip edilmektedir. İnsanlar her geçen gün birçok gen kaynağının bulunduğu çayır-mera ve ormanlık alanı kendi yanlış kullanımlarıyla zarar verdikleri topraklardan verim alamadıkları veya ekonomik açıdan daha fazla ürün yetiştirmek zorunda oldukları gibi haksız gerekçelerle tahrip etmektedirler.

Biyolojik çeşitliliğin kaybedilme sebepleri sadece yukarıda belirtilenlerle sınırlı değildir. Ayrıca, her geçen gün yeni yerleşim alanlarının ve sanayi tesislerinin açılması, yangınlar ve aşırı kesimler, genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların kontrolsüz bir biçimde doğaya bırakılmaları, aşırı hayvan otlatılması sonucu ekosistemin bozulması, yeni turizm alanlarının açılması sürecinde flora ve faunada meydana gelen bozulmalar, tarımsal mücadele ilaçlarının yanlış kullanımı sonucu yabani bitkilerin yok edilmesi ve bu konularda çalışabilecek elemanlara yönelik eğitim eksikliği gibi daha birçok tehlike biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir.

8.5. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

8.5.1. Biyolojik Çeşitliliğin Korunma Alanları ve Yönetimi

Daha önce de belirtildiği üzere nüfus artışına bağlı olarak artan çevre sorunları yüzünden insanoğlu için hayati öneme sahip olan biyolojik çeşitlilik hem dünyada hem de Türkiye'de giderek yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu nedenle de biyolojik çeşitliliğin korunmasında önce durum tespitinin yapılması ve ardından da buna göre sürdürülebilir bir koruma anlayışı ile hareket edilmesi ve başarılı bir koruma için ise bu kaynakların miktarının ve risk durumlarının saptanması suretiyle koruma önceliklerinin belirlenmesi gerekir.

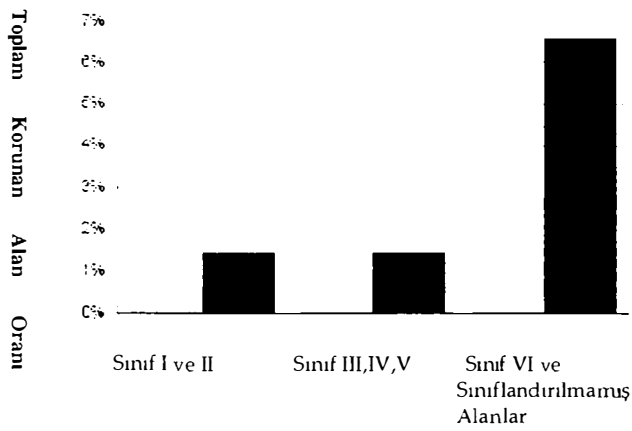
Günümüzde biyolojik çeşitlilik yapay koruma (*ex situ*) ve doğal koruma (*in situ*) olmak üzere iki şekilde korunmaktadır. Yapay koruma teknikleri, biyoteknolojik yöntemler (*in vitro*), dondurarak saklama, tarla koleksiyonları ve gen bankaları olmak üzere dörde ayrılır. Halen 100'e yakın cinse bağlı 200 türden 30 000 bitki materyali uluslararası (ICARDA, SMITH, FAO, UNEP, CGIAR, EUCARPIA gibi kuruluşlar ve bunlara bağlı alt kuruluşlar) ve ulusal (A.Ü. Ziraat Fakültesi Osman Tosun Gen Bankası, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Gen Bankası, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gen Bankası, İzmir-Menemen Bitki Araştırma ve İntrodüksiyon Merkezi) gen bankalarında korunmaya çalışılmaktadır.

Doğal alanların korunması ile türlerin, toplulukların ve ekosistemin işlevinin korunması sağlanır. Çünkü canlıların hayatı, yaşadıkları ortamlara bağlıdır. Bu yüzden dünyanın birçok ülkesinde doğal alanlar koruma altına alınmışlar ve sadece bulundukları bölge için değil, aynı zamanda bütün dünya için kültür mirası görevi yapmaktadırlar (Tablo 5.1.1.). Örneğin, ormanların iklim, su rejimi, tehlikeli doğal olaylar, sağlık ve turizm üzerinde olumlu etkilerinin olmasının yanı sıra, birçok canlıya yaşam ortamı oldukları bilinmektedir. Bir başka örnek olarak sulak alanlar verilebilir. Sulak alanlar, doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suları durgun ya da akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyeler olarak tanımlanmaktadır. Sulak alanlar bulundukları bölgenin su rejimini dengeler, bulunduğu yörenin iklimini stabilize eder, tortu ve zehirli maddeleri alıkoyarak ya da besin maddelerini kullanarak suyu temizler, yeryüzünün en fazla biyolojik üretimini yapan ekosistemleri arasındadırlar, çok zengin biyolojik çeşitliliğe sahiptirler, yüksek bir ekonomik değere sahiptirler, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlarlar, eğitim ve bilimsel çalışmalar ile su yolu taşımacılığına olanak sağlarlar.

Tablo 5.1.1. Dünya'daki Korunan Alanların Miktar ve Oranları

	IUCN'nin Sınıflandırmasına Göre Doğal Koruma Alanlarının Sayı ve Büyüklüğü, 2004						Doğal Koruma Alanların Toplam Alan İçindeki Payı (%) 2004	Korunan Deniz veya Sahil Sayısı 2004	Ramsar Alanları (Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar) 2004	
	Doğa Rezervleri, Yabani Alanlar ve Milli Parklar (Ia, Ib ve II)		Tabiat Anıtları, Tür Yönetim Alanları ve Korunma Alanları/Deniz Kıyıları (III,IV ve V)		Sürdürülebilir Kullanım Alanları ve IUCN Tarafından Sınıflandırılmamış Alanlar					
	Sayı	*Alan (1000 ha)*	*Sayı*	*Alan (1000ha)*	*Sayı*	*Alan (1000 ha)*			*Sayı*	*Alan (1000 ha)*
Dünya	9.568	396.205	52 569	410.517	38 914	699 714	6.1	3 459	1.387	120.242
Asya	729	44 239	3 .270	147.211	2 871	51 175	7.9	661	130	17 895
Avrupa	2.329	36 725	37 989	100.969	19 985	53 470	6.1	761	730	18 168
Ortadoğu ve Kuzey Afrika	81	15 237	422	18 123	497	81 466	2.7	91	76	4 575
Orta ve Güney Afrika	299	78 542	614	63 483	6 281	123 726	5.9	153	96	26 277
Kuzey Amerika	2 666	99 952	3 628	31 785	6 303	80 164	6.7	659	73	15 780
Orta Amerika ve Karaib Adaları	214	4 628	333	1 413	650	16 856	2.2	397	60	4 388
Güney Amerika	557	66 424	638	39 594	1 386	269 316	5.9	196	73	25 142
Okyanusya	2 693	50 457	5 675	7.939	941	23 542	6.9	541	72	8 017
Gelişmiş Ülkeler	7 798	197 483	47 994	156 072	27 934	159 661	6.3	2 010	904	42 695
Gelişmekte Olan Ülkeler	1 775	199 026	5 467	255 442	10 978	540 064	5.9	1 430	413	77 824

Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre Türkiye'nin doğal koruma alanlarının oranı ve Ortadoğu ve Kuzey Afrika ile karşılaştırılması aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 5.1.1).



Şekil 5.1.1. Türkiye'nin Doğal Koruma Alanlarının Oranı ve Ortadoğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri İle Karşılaştırılması

Türkiye'deki doğal koruma alanları, sorumlu kuruluşlar, sayıları ve alanları Çizelge 5.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.1.2. Türkiye'deki Doğal Koruma Alanları ve Sorumlu Kuruluşlar

Koruma Alanları	*Sorumlu Kuruluş*	*Sayısı*	*Alanı (ha)*
Milli Parklar	Çevre ve Orman Bakanlığı	33	686 631
Tabiat Parkları	Çevre ve Orman Bakanlığı	16	69 137
Tabiat Koruma Alanları	Çevre ve Orman Bakanlığı	35	84 229
Tabiat Anıtları	Çevre ve Orman Bakanlığı	59	462
Yaban Hayatı Koruma Alanları	Çevre ve Orman Bakanlığı	107	1 671 199
Üretme İstasyonları	Çevre ve Orman Bakanlığı	41	5 491
Muhafaza Ormanları	Çevre ve Orman Bakanlığı	53	365 884
Gen Koruma Ormanları	Çevre ve Orman Bakanlığı	163	23 408
Tohumluklar	Çevre ve Orman Bakanlığı	344	46 348
A Tipi Orman içi Dinlenme Yerleri	Çevre ve Orman Bakanlığı	52	2 208
B Tipi Orman içi Dinlenme Yerleri	Çevre ve Orman Bakanlığı	198	8 245
Özel Çevre Koruma Bölgeleri	Çevre ve Orman Bakanlığı	13	1 069 000
Ramsar Alanları	Çevre ve Orman Bakanlığı	9	159 300
Doğal Sit Alanları	Kültür ve Turizm Bakanlığı	750	....
Doğal Varlıklar	Kültür ve Turizm Bakanlığı	2 370	....
Toplam		**4 243**	**4 191 542**

Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin doğal alanlarda korunması ve yönetimi Çevre ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ve Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından yapılmaktadır(Tablo 5.1.2). Ayrıca, Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Çevre ve Kültür Değerlerini Koruma Vakfı, Kırsal Çevre ve Ormancılık Derneği, Türkiye Erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma Vakfı, Deniz Temiz Derneği, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, Kuş Araştırmaları Derneği gibi çeşitli sivil toplum kuruluşları bu doğal koruma alanları ve çevre eğitimi ilgili çeşitli çalışmalara gönüllü olarak katılmaktadır.

8.5. 1. 1. Milli Parklar

Milli park kavramı ilk kez 19.yüzyılda Amerika'da gündeme gelmiş, Türkiye'de ise 1940'li yıllarda düşünce olarak ortaya atılmış olup, 1956 yılında yürürlüğe giren kanunla hukuksal temel atılmış, 1983 yılında çıkartılan kanunla da Milli Park "Bilimsel ve estetik bakımdan milli ve milletlerarası, ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarıdır." şeklinde tanımlanmıştır. Bu hukuksal düzenlemelerden sonra ilk milli park olarak 1958 yılında Yozgat Çamlığı ilan edilmiştir. Daha sonraki yıllarda Türkiye'de oldukça büyük bir milli park potansiyelinin varlığı ortaya konmuştur.

1958 yılından itibaren kurulmaya başlanılan milli parkların sayısı Türkiye'de 33 olup, bu alanların toplam yüzölçümü 686.631 ha kadardır. Bu milli parklardan bazıları şunlardır:

- Güllük Dağı Milli Parkı(Antalya)
- Beydağları Sahil Milli Parkı(Antalya)
- Köprülü Kanyon Milli Parkı(Antalya)
- Altınbeşik Mağarası Milli Parkı(Antalya)
- Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkı(Aydın)
- Uludağ Milli Parkı(Bursa)
- Boğazköy-Alacahöyük Tarihi Milli Parkı(Çorum)
- Kızıldağ Milli Parkı(Isparta)
- Kovada Gölü Milli Parkı(Isparta)
- Ilgaz Milli Parkı(Kastamonu)
- Küre Dağı Milli Parkı(Kastamonu)
- Beyşehir Gölü Milli Parkı(Konya)
- Maçka-Altındere Milli Parkı(Trabzon)
- Yozgat Çamlığı Milli Parkı(Yozgat)
- Karatepe-Aslantaş Milli Parkı(Adana)
- Kızılcahamam -Soğuksu (Ankara)
- Manyas -Kuş Cenneti (Balıkesir)
- Yedigöller (Bolu)
- Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı (Çanakkale)
- Marmaris Milli Parkı(Muğla)
- Muğla Saklıkent Milli Parkı(Muğla)
- Honaz Dağı Milli Parkı(Denizli)

8.5. 1. 2. Tabiatı Koruma Alanları

Bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan, nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup, sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarıdır. Bu alanlar aynı zamanda biyogenetik ve biyosfer rezerv alanlarıdır. Türkiye'de bulunan bazı tabiatı koruma alanları aşağıda verilmiştir:

- Hacı Osman Ormanı(Samsun)
- Sütçüler Sığla Ormanı(Isparta)
- Sultan Sazlığı(Kayseri)

- Seyfe Gölü(Kırşehir)
- Gala Gölü (Edirne)
- Yumurtalık (Adana)
- Kazdağı Göknarı (Balıkesir)(1988)
- Beykoz-Köknarlık(İstanbul) (1987)

8.5.1.3. Tabiat Parkları

Tabiat parkları, bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarına denir. Türkiye'de toplam 16 tabiat parkı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

- Ölüdeniz (1983)
- Abant (1988)
- Çorum-Çatak (1984)
- Uzungöl (1989)
- Kurşunlu Şelalesi (1994)
- Bafa Gölü (1994)
- Polonezköy (1994)
- Ayvalık Adaları (1995)

8.5.1.4. Tabiat Anıtları

Tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değerlere sahip ve milli park esasları dâhilinde korunan tabiat parçalarına tabiat anıtları denilmektedir. Türkiye'deki bazı tabiat parları aşağıda verilmiştir.

- Samandere Şelalesi (1988)
- Fosil Ardıç (1994)
- Görkemli Meşe (1994)
- İlk Kurşun Çınarı (1995)
- Örümcek Ormanı (1995)



8.5.1.5.Özel Çevre Koruma Bölgeleri

Gelecek nesillere bozulmamış zengin bir biyolojik varlık mirası, kültürel ve tarihi değerler ile yaşanabilir, sağlıklı, temiz bir çevre bırakmak, bunun yanı sıra sürdürebilir kalkınmayı sağlamak amacıyla uluslar arası mevzuata dayanılarak Bakanlar Kurulu Kararları ile bazı bölgeler "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilmiştir. Türkiye'deki özel çevre koruma bölgeleri aşağıda verilmiştir.

- Muğla-Köyceğiz-Dalyan
- Muğla-Fethiye-Göcek
- Muğla-Gökova
- Antalya- Kaş-Patara
- Antalya- Kaş-Kekova
- İçel-Göksu Deltası
- Ankara-Gölbaşı
- Denizli-Pamukkale
- Aksaray-Ihlara
- İzmir-Foça
- Muğla- Datça-Bozburun
- Antalya-Belek
- Konya-Tuz Gölü
- Trabzon-Uzungöl

8.5.2. Biyolojik Çeşitliliğin Korunması İçin Yapılan Yasal Düzenlemeler ve Çalışmalar

Biyolojik çeşitliliğin korunmasına ilişkin olarak Türkiye'nin de katıldığı bazı uluslararası sözleşmeler ve ulusal yasal düzenlemeler şöyledir.

Biyolojik çeşitliliği dünya çapında en iyi koruyan ve Türkiye'nin 1984'te imzalamış olduğu "**Avrupa'da yaban hayatı ve yaşama alanlarını koruma sözleşmesi"(Bern Sözleşmesi)**. Bu sözleşmeyle Avrupa'da 123 tür koruma altına alınmıştır. Türkiye'de ise bu sözleşme uyarınca *hünkârbeğendi, güvercinotu, kalın yapraklı adaçayı, etli kekik, yağ otu* ve *cahsolida* bitkileri koruma altına alınmıştır.

Bir diğer uluslararası sözleşme Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından düzenlenen ve Türkiye'nin 1983 yılında imzaladığı "**Dünya kültürel ve doğal mirasın korunması sözleşmesi"**dir. Bu sözleşmeye göre, daimi bir temel üzerine ve modern bilimsel yöntemlere uygun olarak, istisnai değerdeki kültürel ve doğal mirasın korunması için etkin bir sistem kurulmasının gerekliliği ön görülmüştür.

1994'te "**Özellikle su kuşları yaşama ortamı olarak uluslar arası öneme sahip sulak alanlar hakkında sözleşme" (Ramsar Sözleşmesi)** yi imzalayan Türkiye'de, bu sözleşmeye göre dokuz Ramsar alanı belirlenmiştir. Araştırmalar 56 sulak alanın uluslar arası ölçütlere göre uluslar arası öneme sahip olduğunu göstermiştir.

Türkiye'nin 1996 yılında imza attığı ve "**Nesli tehlike altında olan yabani hayvan ve bitki türlerinin uluslararası ticaretine ilişkin sözleşme"(Cites Sözleşmesi)** sayesinde biyolojik tür kaçakçılığı, kara avcılığı, zirai mücadele, zirai karantina vb. birçok problemin çözümü için ne gibi çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Başta bitkisel ve hayvansal gen kaynakları olmak üzere, biyolojik çeşitliliğin kendi başına taşıdığı değerin ve biyolojik çeşitlilik ile bunun unsurlarının ekolojik, genetik, sosyal, ekonomik, bilimsel, kültürel, rekreatif ve estetik önemleri göz önünde bulundurularak hazırlanan ve Türkiye'nin 1996'da imzaladığı "**Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi"(Rio Sözleşmesi)** nde de biyolojik çeşitliliğin korunmasının gerekliliği ortaya konulmuştur.

Bu uluslararası sözleşmeler dışında Türkiye'nin kendi anayasasında ve diğer yasa ve yönetmeliklerinde yapılan çeşitli düzenlemelerle de biyolojik çeşitliliğin korunması çalışmalarının önemi belirtilmiştir. Bu a-

maçla hazırlanmış olan yasa ve yönetmelikler arasında; *Anayasanın 63. maddesi (Nüfus Kontrolü), Orman Yasası, Milli Parklar Yasası (1983), Kara Avcılığı Yasası, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası, Çevre Yasası, Hayvan Islah Kanunu (2001), Bitkisel Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Kullanımı hakkındaki yönetmelik (1992), Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik (1994), Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmeliğin Bazı maddelerinde Değişiklik Yapılmasına İlişkin Yönetmelik (1995), Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve İhracatına Ait Yönetmelik (1995), Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri Hakkında Talimat (1998), Hayvan Genetik Kaynaklarının Korunması Hakkında Yönetmelik (2002)* önemli yer tutar.

Ayrıca, Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik stratejik eylem planları hazırlanmıştır. Bunlardan beş yıllık kalkınma planları içerisinde yer alanlarından bazıları şunlardır: *Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, Çölleşme İle Mücadele Ulusal Eylem Planı, Ulusal Gündem 21, Ulusal Ormancılık Program.* Bu amaçla hazırlanan uluslararası programlar arasında *Akdeniz'in Deniz Çevresinin Korunması ve Kıyı Alanlarının Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eylem Planı, Karadeniz Stratejik Eylem Planı* Türkiye açısından da önemlidir.

Türkiye'de sivil toplum örgütlerinin katılımı ile yürütülen ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını amaçlayan çalışmalar da yapılmaktadır. Bunlardan bazıları is şunlardır: Kaçkar Dağı'nda ekoturizm planlanması ve eğitimleri, Ağrı Dağı yaban hayatının usulsüz avcılıktan korunması, Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı'nda kara akbabalarının korunması, İskenderun'da halka kuş göçücünün anlatılması, Van Gölü endemik İnci Kefali balıkçılığının sürdürülebilmesinin sağlanması, Kangalların geleneksel hayvancılıkta kullanılmasının desteklenmesi.

Yukarıda verilen bilgilerden de görüldüğü üzere Türkiye'de tüm dünya insanları için hayati önemi olan çok sayıda biyolojik zenginlik kaynakları bulunmaktadır. Bu kaynakların korunması için ulusal ve uluslararası kuruluşlar yardımıyla, uluslararası sözleşmeler ve ulusal yasal düzenlemeler çerçevesinde çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Ancak, bu çalışmaların yürütülmesinde bir takım eksiklikler de mevcuttur. Bu eksikliklerin en aza indirilmesi sonucunda Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri hem daha iyi korunacak, hem de bu kaynaklar insanların başta tarım olmak üzere pek çok faaliyeti için uzun süre değerlendirilebilecek kaynak özelliğini koruyabilecektir.

KAYNAKLAR

ANONİM (1994)., Çevre ve Sorunları: Harp Akademileri Komutanlığı Yayınları, Harp Akademileri Basımevi Yeni Levent/İstanbul, s. 31–32.

ANONİM, 14. 2. 1983 tarihli ve 17959 sayılı Resmi Gazete.

ANONİM, 20.06.1996 tarihli ve 22672 sayılı Resmi Gazete.

ANONİM, 20.06.1996 tarihli ve 22672 sayılı Resmi Gazete.

ANONİM, 20.2.1984 tarihli ve 18318 sayılı Resmi Gazete.

ANONİM, 27.12.1996 tarihli ve 22860 sayılı Resmi Gazete.

BULL, A.T., STACH J.E.M. (2004). An Overview of Biodiversity-Estimating the Scale. Microbial Diversity and Bioprospecting: Ed. A. T. Bull. ASM Press, Washington D.C., U.S.A. p.15-28.

DARÇIN, E.S. (2003). Biyoteknoloji Dünyasındaki Yerimiz: Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sakarya, sayı 6, s, 305-314.

HARPER, J.L., HAWKSWORTH, D.L. (1995). Biodiversity, Measurement and Estimation: Ed. D.L. Hawksworth. Chapman&Hall, London, U.K. p. 5-12.

KOCATAŞ, A. (2003). Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Ekoloji ve Çevre Biyolojisi: Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova/İzmir. s. 496-505.

ÖZGEN M., ADAK M. S. (2001). A.Ü. Ziraat Fakültesi Basılmamış Ders Notları: Ankara.

ÖZGEN M., ADAK M.S., SÖYLEMEZOĞLU G., Ulukan H. (2000). Bitkisel Gen Kaynaklarının Koruma ve Kullanımında Yeni Yaklaşımlar: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara, s. 259-284.

SWAMİNATHAN M.S. (2003). From Nature To Crop Production: In Proc. of the Int. Crop Science Congress, Ames,USA, Crop Science Society of America. s. 385-394.

ŞEHİRALİ S., ÖZGEN M. (1987). Bitkilerin Gen ve Yayılma Merkezleri: Bitkisel Gen Kaynakları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Dışkapı/Ankara. s. 15-39.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Web Sitesi: Erişim adresi: www.bcs.gov.tr. Erişim tarihi: 05.12.2005.

http://earthtrends.wri.org (11.12.2005)

http://www.cevreveorman.gov.tr/ekitap/01.pdf (05.12.2005)

http://www.gumrukmufettisleri.com

http://www.turcek.org.tr/daglar Ankara, 2003.

http://www.wwf.org.tr (11.02.2005)

RESİMLERİN KAYNAKLARI

Akdeniz Foku (*Monachus monachus*), www.cevreveorman.gov.tr 11.12. 2005.

Anadolu Leoparı (*Panthera pardus tulliana*), www.derebucaklılar.dost.web.com, 11.12.2005.

Çengel Boynuzlu Dağ Keçisi (*Rupicapra rupicapra*), www.online.avcılık.com, 11.12.2005.

Dağ Lalesi (*Anemon coronaria*), www.antalyabeldibi.bel.tr/ images/haber/46_3.gif, 11.12.2005.

Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*), www.nature.ca., 11.12.2005.

Kara Akbaba (*Aegypius monachus*), www.hlasek.com, 11.12.2005.

Kardelen (*Galanthus elwesii*), teatime.blogs.com/foodblog/images/ kardelen2_1. jpg., 1.12.2005.

Şah Kartalı (*Aquila heliaca*), www.europa.eu.int, 11.12.2005.

Şemdinli Lalesi www.yüksekovahaber.com/haberfoto2005, 11.12.2005.

Yaban Kedisi (*Felis silvestris*), http://netti.nic.fi/~amantes/siberiancat.html., 11.12.2005.

Yunus (*Delphinus delphis*), www.chelonia.demon.co.uk, 11.12.2005.

Bölüm 9

Arş. Gör. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN
Arş. Gör. Dr. Nilgün TATAR

ULUSAL VE ULUSLARARASI KURULUŞLAR VE FAALİYETLERİ



9. ULUSAL VE ULUSLAR ARASI KURULUŞLAR VE FAALİYETLERİ

"Eğer tarlalardaki düzeni bozmazsan o zaman ihtiyacından daha çok ürün elde edersin;

eğer attığın ağın gözleri çok küçük olmazsa o zaman yeterinden daha fazla balık ve kaplumbağan olur;

eğer ormana baltayı ancak belirli ve uygun zamanlarda vurursan o zaman yeterinden daha fazla keresten olur"(Mencius, M.Ö. 4.y.y)

Çevre sorunlarının birçoğu insanın var olması ile birlikte başlamıştır. Önceleri nüfusun az olması ve teknolojinin günümüzdeki boyutlarına ulaşmamasından dolayı insanlar doğayla uyum içinde yaşamışlardır. Ancak sanayi ve endüstrileşme, nüfus artışı, teknolojik gelişmelerle birlikte insanlar doğayı hızla tahrip etmeye başlamışlardır. Bunun sonucunda sera etkisi, küresel ısınma, asit yağmurları, çarpık kentleşme ve iklim değişiklikleri gibi pek önemli çok çevre sorunları oluşmuştur.

Geçmişte bilinçsizce doğayı tahrip eden insanlar bir süre sonra doğanın bir parçası olduklarını, doğal dengenin önemini ve bu sistemle uyum içinde yaşamaları gerektiğini anlamışlardır. Çevre sorunları, insanları doğayı koruma konusunda ciddi önlemler almaya yöneltmiştir. Böylece önemli çevre faaliyetlerine girişilmiş ve konu küresel boyutta ele alınmaya başlanmıştır. Ulusal ve uluslar arası faaliyetler hız kazanmıştır.

Ulusal ve uluslar arası çevre kuruluşlarından bazıları bu bölümde açıklanmaktadır.

9.1. Ulusal Kuruluşlar ve Faaliyetleri

9.1.1. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın; ormanların işletilmesi, korunması ve geliştirilmesi, orman saha bütünlüğünün korunması, Tabiatı Koruma Alanları, Milli Park ve benzeri korunan alanların geliştirilerek yaygınlaştırılması, orman ve mera planları, sürdürülebilir orman yönetimi ilkeleri doğrultusunda toplum ihtiyaçları, ekosistemin çeşitli fonksiyonları ve nesli tehlikede olan yaban hayatı ile bitki türleri dikkate alınarak yeniden düzenlenmesi gibi amaçları vardır. Bunlardan başka, sosyal, kültürel ve çevresel nedenlerle yeşil kuşaklar ve parklar şeklinde ormanların kurulmasını özendirmek ve yaygınlaştırmak, orman yaygınlarını önleme

ve mücadele, kirlenme ve sera etkisi, asit yağmurları, nesli tehlikede olan su ve yaban hayatını koruma konularını öncelikli olarak benimsemektedir.

9.1.2. Orman Genel Müdürlüğü

İlk ormancılık teşkilatı 1839 yılında kurulmuştur. Bu kuruluştan önce ülkemiz ormanlarının yönetim ve idaresinden sorumlu bir teşkilat bulunmamaktaydı. Ormanlarımızın ekonomik bir değer olarak kabul edilmesi ve işletilmesi Tanzimat'tan sonra başlamıştır. Bu dönemde "Orman Müdürlüğü" kurulmuştur.

31.10.1985 tarih ve 3234 sayılı yasa ile ülkemizdeki ormancılık hizmetlerinin yerine getirilmesi görevi, Orman Genel Müdürlüğüne verilmiştir. 07.08.1991 tarihinden 01.05.2003 tarihine kadar orman bakanlığına bağlı olarak görev yapmış, bu tarihte kabul edilen 4856 sayılı kanun kapsamında Çevre ve Orman Bakanlıklarının birleştirilmesi nedeniyle Orman Genel Müdürlüğü, Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde faaliyetlerini sürdürmeye başlamıştır.

Orman Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında; ormanları usulsüz ve kanunsuz müdahalelere, tabii afetlere, yangınlara, muhtelif zararlara karşı korumak, ormanların devamlılığını sağlayacak şekilde teknik ve ekonomik gerekliliklere göre idare etmek ve işletmek, orman ürünlerinin üretim, taşıma, depolama, pazarlama, ormancılık hizmetleri ile ilgili gerekli araç ve gereçleri tedarik etmektir

9.1.3. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı:

Kültür ve Turizm Bakanlığı 16. 04. 2003 tarihinde 4848 sayılı kanun ile kurulmuştur. Kanunun amacı kültürel değerleri yaşatmak, geliştirmek, yaymak, tanıtmak, değerlendirmek ve benimsetmek, tarihi ve kültürel varlıkların tahribini ve yok edilmesini önlemek, yurdun turizme elverişli bütün imkânlarını ülke ekonomisine olumlu katkı sağlayacak şekilde değerlendirmek, turizmin geliştirilmesi, pazarlanması, teşvik ve desteklenmesi için gerekli önlemleri almak, kültür ve turizm konuları ile ilgili kamu kurum ve kuruluşlarını yönlendirmek ve bu kuruluşlarla işbirliğinde bulunmak, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör ile iletişimini geliştirmek ve işbirliği yapmak üzere Kültür ve Turizm Bakanlığının kurulmasına, teşkilat ve görevlerine ilişkin esasları düzenlemektir.

9.1.4. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı:

Kuruluşundan bu yana dört ana dönemde bazen isim değiştirerek, bazen başka bakanlıklarla birleşerek, kimi zamanda ayrılarak veya kapatılıp tekrar kurularak günümüze kadar gelmiştir.

14 Aralık 1983 tarih ve 18251 sayılı resmi gazetede yayınlanan 183 sayılı kanun hükmünde kararname ile Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığına bağlanarak, bakanlığın adı "Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı" olarak değiştirilmiştir. Sonraki yıllarda bakanlığın adı; Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı olarak değiştirilmiş, halen Tarım ve Köyişleri Bakanlığı olarak devam etmektedir.

9.1.5. Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu (TÜRÇEK)

Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu, çevreyi koruma konusunda çevre politikaları geliştiren, demokratik, katılımcı bir anlayışla kamu yararına çalışan bir sivil toplum kuruluşudur.

TÜRÇEK 1972 yılında İstanbul'da kurulmuş, 1975 yılında Bakanlar Kurulu Kararıyla "Kamu Yararına Çalışan Dernek" statüsüne alınmış, 1985 yılında İçişleri Bakanlığı tarafından, kuruluş ismi "Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu" olarak değişmiştir.

Bu kurum, çevrede meydana gelen her türlü (hava, kara,su) kirliliğinin önlenmesi, doğal varlıkların ve yaşam ortamlarının korunması için ülkemizde geçerli olan yasalar, bu yasalara bağlı olarak yürürlükte olan yönetmelikler, tüzükler ve uluslar arası anlaşmalar doğrultusunda geçerli olan mevzuata göre çalışmalar yapar.

TÜRÇEK'in yürüttüğü projeler arasında; Acarlar Doğa Eğitimi Merkezi Projesi, Balıklayalar Vadisi Tabiat Parkı, Büyük Akgöl, Elektronik Atıkların Geri Kazanımı, Kaçkar Dağları Dağ Alanları Yönetimi ve Dağ Turizmi için Koruma ve Kullanma Projesi ve Kardoğa Projesi sayılabilir.

9.1.6. Türkiye Erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma Vakfı (TEMA)

TEMA'nın vizyonu, sürdürülebilir yaşam ilkesiyle doğal varlıkların korunmasında ülkenin ve dünyanın geleceğinde söz sahibi olan, toplumsal barışı sağlayan, bilinçli, halkla bütünleşen öncü bir kuruluş olmaktır. 11 Eylül 1992 tarihinde Hayrettin KARACA ve Nihat GÖKYİĞİT

tarafından kurulmuştur. Kasım 2004 tarihi itibariyle 236 bini aşkın üyesi bulunmaktadır. TEMA vakfı öncülüğünde 3.7 milyon fidan dikilmiştir.

Bu kuruluşun misyonu; kaybolan geleceği kurtarmak, açlık ve yoksulluğu gidererek topraktan gelen toplumsal barışı sağlamaktır. Bu amaçla;

- Erozyon, çoraklaşma, çölleşme, kirlilik, hatalı tarım teknikleri ve amaç dışı arazi kullanımını önlemek,
- Doğa varlıkların tahribine yönelik ulusal ve uluslar arası her türlü idari, siyasi ve ekonomik baskılara karşı mücadele etmek ve sorunlara çözüm üretmek,
- Biyolojik çeşitlilik, toprak, su ve diğer doğal kaynakların kullanılması, verimli kılınması ve sürdürülebilir yönetimini gerçekleştirmek,
- Doğal varlıkların korunmasına yönelik politikaların hükümetlerce üretilmesini, gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasını, uygulanmasını ve uluslar arası anlaşmalara uyulmasını sağlayacak bilinçli ve etkin kamuoyu oluşturmak için çalışmalar yapmaktadır.

TEMA'nın temel değerleri:

- Güvenilirlilik ve saygınlık
- Şeffaflık
- Gönüllülük
- Yaratıcı katılımcılık
- Siyasi tarafsızlık
- Bilimsellik
- Herkesi kucaklamadır.

TEMA'nın projelerinden bazılarının isimleri şunlardır: Bir Milyon Fidan Kampanyası, Karbon Emisyon Projeleri, Çanakkale 10. Yıl Tema Hatıra Ormanı, Tema-Vehbi Koç Doğa Kültür Merkezi, Ankara Köy Hizmetleri Hatıra Ormanı, ATO (Ankara Ticaret Odası Ormanı)'dır.

9.1.7. Çevre ve Kültür Vakfı (ÇEKÜL)

Ülkemizin doğal ve kültürel mirasını korumak amacıyla 1990 yılında vakıf olarak 25 gönüllü ile kurulmuş bir sivil toplum kuruluşudur. Doğa, kültür, eğitim, tanıtım ve örgütlenme ana başlıkları altında sivil girişimlerini sürdürmektedir.

Bu vakfın doğal çevre projeleri arasında; 7 Ağaç Ormanları Projesi, 77 Metrekare Toprak Kurtarma Projesi, 92 Ormanı Projesi, Biyoçeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi, TEM Otoyolu Ağaçlandırması, Küçük Menderes Havzası Koruma Çalışmaları sayılabilir. Eğitim projeleri arasında ise; Kentler Çocuklarındır Projesi, Çevre Eğitimi Çalışmaları, Okullarda Çevre Eğitimi, Yaz Okulları ve Kent Belgeselleri sayılabilir.

9.1.8. Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı (ÇEVKO)

"Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" uyarınca, çevre ve orman bakanlığının 31.03.2005 tarihli kararı kurulmuştur. Her çeşit ambalaj atığının geri kazanımı konusunda "Yetkilendirilmiş Kuruluş" olmuştur. Ülkemizde sağlıklı, ekonomik ve sürdürülebilir bir geri kazanım sistemi oluşturmak için 1991'den beri gönüllülük ilkesiyle yürütülen çalışmaları hukuki bir alt yapıya kavuşmuştur.

9.1.9. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF-Türkiye)

Doğa koruma kuruluşu olan bu vakıf iş dünyasından pek çok şirketle işbirliği içindedir. Panda logosu ile tanınan, uluslararası bir doğa koruma kuruluşu olan WWF, Lafarge, HSBC, Nokia, Nike gibi şirketlerle ortaklık yapmıştır. Bu ortaklıkların temelinde sürdürülebilir gelişmeye dayalı ve hayal gücüne yönelik projeler yürütmek vardır.

Doğal Hayatı Koruma Vakfı, sürdürülebilirliğe uzun vadeli bir katkı sağlamak için küresel ısınmayla mücadele etmek, yenilenebilir enerji sistemleri ve temiz teknolojilere yönelmek, zehirli kimyasalları hayatımızdan çıkarmak, kereste, balık ve tarımsal ürünler gibi ticari malların sürdürülebilir kullanımını sağlamak gerektiğine inanmaktadır. WWF'nin bakış açısına göre, eğer kurumlar sorunların bir parçasıysa, çözümün de bir parçası olmalıdır.

Bu vakfın projeleri arasında; Doğaya Yatırım-HSBC, Koruma Ortaklığı: Lafarge, Nike ve İlkim Koruyucuları ve Öğrenen Bir Proje: Nokia vardır. WWF'nin öncelikli amacı gezegenimize yapılan tahribatı dur-

durmak ve bunu tersine çevirmektir. İnsanların doğayla uyum içinde yaşayacakları bir gelecek kurulması ulaşmak istedikleri hedefler arasındadır.

9.1.10. Avrupa Çevre Ajansı (EEA)

Bu kuruluşun misyonu; zamanlı, hedefli, ilgili ve güvenilir çevresel bilgi sağlamayı, Avrupa'nın çevresinin sürdürülebilir bir şekilde gelişmesini desteklemeyi ve belirgin, ölçülebilir bir iyileşme sağlanmasına yardımcı olmaktadır. EEA, Avrupa ve ulusal çevre politikalarının ana hatlarının belirlenmesi ve yürürlüğe konmasıyla ilgili olan konularda topluma hizmet etmektedir. Üye ülkeleri; AB ülkelerinin tümü, İzlanda, Norveç, Romanya, Türkiye ve Lihtenştayn'dır.

9.1.11. Doğa Derneği

Bu derneğin hedefi insanın; bütün varlıklara ve ekolojik bütüne saygı duyduğu, varoluşunun doğa üzerindeki etkisini bilerek yaşadığı ve sonucunda doğanın korunmasına bile gerek kalmayan bir yaşam tarzı geliştirdiği dünyaya ulaşmaktır.

Başta kuşlar olmak üzere nesli tehlike altında olan türlerin, önemli doğa alanlarının ve bu alanlar arasındaki geçiş bölgelerinin korunması için;

- Eğitim ve kapasite geliştirme çalışmaları yapar,
- Kampanya ve benzeri iletişim etkinlikleri yürüterek doğayı korumanın tabanını genişletmeye çalışır,
- Bilimsel araştırmalar yaparak sonuçlarını yayar,
- Yerinde ve doğrudan koruma çalışmaları yürütür,
- Çalıştığı yerin insanlarıyla birlikte hareket eder ve buradaki yaşam kalitesinin arttırılmasını doğa korumayla bir bütün olarak ele alır,
- Yerel, ulusal, uluslar arası ölçeklerde işbirliği ağlarını geliştirir.

Doğa derneğinin koruma stratejisi, yeryüzündeki hızlı yok oluşu durdurabilmek için geliştirilmiş uluslar arası bilimsel yöntemler ile Anadolu Medeniyetlerinin temelinde yatan insan-doğa uyumunu bir araya getirmeye çalışmaktır.

9.1.12. Kuş Araştırmaları Derneği (KAD)

1998 yılında kuşları araştırmak, korumak ve bu konuda kamuoyu bilincini geliştirmek amacıyla, kuş gözlemcisi ve araştırmacılarından oluşan bir grupla kurulmuştur. Bu derneğin amaçları;

- Türkiye'nin kuş varlığıyla ile ilgili bilgi toplamak,
- Kuş biliminin gelişimine katkıda bulunmak,
- Kuş bilimi, kuş gözlemciliği ve korumacılığına destek olmak,
- Başta kuşlar olmak üzere doğa korumacılığına destek olmak,
- Yapılan çalışmalar ile ilgili yayınlar çıkarmaktır.

Dernek; kuşlar, yaşam alanları ve doğa-insan ilişkileri konularında çeşitli projeler yürütmüş, yürütülen bazı projelere danışmanlık yapmış ve her türlü desteği sağlamıştır.

Tür koruma, Alan Koruma, Araştırma ve İzleme, Eğitim ve Bilgilendirme ile KAD Küçük Destek Programı isimleri altında pek çok proje yürütmüştür ve halen yürütmektedir. Bu dernek Ulusal Sulak alanlar Komitesi, Güneydoğu Avrupa Kuş Göç Ağı (SEEN) ve Avrupa Kuş Halkalama Birliği (EURING) üyesidir

9.1.13. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV)

TÜDAV, Türkiye sularını, bu sulardaki yaşamı araştırmak, tanıtmak ve korumak amacıyla bir grup bilim adamı, deniz sektöründe çalışan kişiler ve doğaseverler tarafından 1996 yılında kurulmuştur. Amaçları; denizlerden doğru olarak faydalanmak ve denizleri korumak için araştırmalar yapmaya yardımcı olmaktır.

9.1.14. Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD)

DHKD, 1975 yılında kurulmuştur. Bu derneğin amacı; bitki ve hayvan türleri ile bunların doğal yaşam alanlarının değerinin farkına varılması ve koruma altına alınmasıdır. Dernek bu amaçla, koruma projeleri yürütmekte, ilgili yasaların uygulanabilmesi için faaliyetlerde bulunmakta, kamuoyu, yerel/merkezi yöneticiler ve şirketlerle işbirliği yapmaktadır.

Derneğin yürüttüğü projeler; Soğanlı Bitkiler ve Yerli Üretim Projesi, İstanbul'un Doğal Alanları Projesi ve Türkiye'nin Önemli Alanları Projesi'dir.

9.1.15. Ülkemizde Bulunan Bazı Gönüllü Çevre Kuruluşları

- TEMA Vakfı
- Çevre ve Kültür Vakfı (ÇEKÜL)
- Türkiye Çevre Vakfı
- Türkiye Çevre Eğitimi Vakfı
- WWF Türkiye
- Çevre Gönüllüleri Derneği
- Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği
- Ağaçlandırma ve Doğayı Koruma Derneği
- Doğayı ve Çevreyi Koruma Derneği
- Çevre ve Kültür Girişimcileri Derneği
- Erozyon Önleme ve Ağaçlandırma Gönüllüleri Derneği
- Türkiye Tabiatını Koruma Derneği
- Çevre Koruma ve Sorunları Derneği
- Çevre ve Tüketici Koruma Derneği (ÇEDKO)
- Tüketiciyi ve Doğayı Koruma Derneği (TÜDOK)
- Çevre Korumacılar Derneği
- Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı (ÇEV-KOR)
- Doğayla Barış Derneği
- Ekoloji ve Çevre Dostları Derneği
- Çevre Eğitimi ve Koruma Derneği
- Çevre Ekolojisini Koruma Derneği
- Doğa ve Hayvan Sevenler Derneği
- Çevre Eğitimi ve Hizmet Derneği
- Tabii Güzellikleri ve Çevreyi Koruma Derneği
- Çevre Koruma ve Geliştirme Derneği
- Çevre Dostları Derneğini
- Temiz Çevreciler Derneği
- Çevre Koruma Vakfı

- Çevre ve Tanıtım Platformu (ÇETAP)
- Temiz Enerji Vakfı
- Türkiye Ormancılar Derneği
- Yeşil Adımlar Çevre Eğitim Derneği
- Çevre Teknolojilerini Uygulama Derneği
- Su Ürünleri Derneği
- Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO)
- Kırsal Çevre ve Ormancılık Sor. Araş. Der.
- Av-Yaban Hayatını Koruma ve Geliştirme Vakfı
- Türkiye Toprak İlimi Derneği
- Küresel Denge Derneği
- Su Altı Araştırmaları Derneği
- Kuş Araştırmaları Derneği
- Sürdürülebilir Kalkınma Derneği
- Doğa Sevenler Derneği
- Su Altı Araştırmaları Derneği Akdeniz Foku Araştırma Grubu (AFAG)
- Türk Deniz Araştırmaları Vakfı
- Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu

9.2. Uluslararası Kuruluşlar ve Faaliyetleri

9.2.1. Greenpeace

Geenpeace; bağımsız, şiddete karşı olan, küresel boyutta çevresel problemlere karşı duyarlılık gösteren, yeşil ve barış dolu bir gelecek için çözümler öneren bir organizasyondur. Amacı; dünyadaki doğal hayatı ve çeşitliliği korumaktır. 1971'den beri çalışmalarına devam eden bu organizasyon, başarılı çalışmalarıyla sürekli gündemde olmuştur. Pek çok ülkede toksik atıkların yasaklanması, ticari balina avcılığının önlenmesi, tüm nükleer silahların test edilmesinin yasaklanması gibi konularda mücadele etmektedir. Dünya çapında 41 ülkede ofisi ve 2.8 milyon destekleyicisi bulunmaktadır. Gelecek nesiller için yaşadığımız gezegeni korumayı hedefleyen bu organizasyon tüm gönüllülere açıktır.

9.2.2. World Wild Foundation (WWF)

WWF, yaklaşık 40 yıldır 130 ülke ile işbirliği içinde hizmet vermektedir. Beş kıtada, 5 milyondan fazla destekçisi bulunmaktadır. Doğal dünya ile uyumlu insan yaşamını sağlamak ve dünyadaki doğal çevrelerin tahribatını azaltmak için önemli kampanyalar düzenlemektedir. Ülkemiz de bu kuruluşla işbirliği içinde çalışmaktadır.

9.2.3. Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM)

Bu kuruluşun misyonu, çeşitlilik içinde organik faaliyetleri yönetmek, birleştirmek ve liderlik etmektir. Amaçları; organik tarımın prensiplerine dayalı olarak ekonomik, ekolojik sosyal adaptasyonları tüm dünyaya yaymaktır. Uluslararası ekolojik tarım hareketleri federasyonu, organik tarımı ekonomik, ekolojik ve sosyal açıdan, uzun süreli ve güvenilir olarak sürdürmeyi hedeflemektedir. 1972 yılından beri çalışmalarını sürdürmektedir.

Amaçları;

- Organik faaliyetler için küresel bir platform yaratmak,
- Organik tarımın prensiplerini geliştirmek, yaymak ve paylaşmak,
- Organik tarımın benimsenmesini kolaylaştırmak,
- Organik pazarların gelişimini ilerletmek,
- Sürdürülebilir kaynakları ve etkili yönetilen organizasyonların devamlılığını sağlamaktır.

9.2.4. BirdLife International

Bu kuruluş bir küresel koruma organizasyonudur. Kuşları, yaşadıkları alanları, küresel biyoçeşitliliklerini korumak için çalışır. Dünya çapında yaklaşık 100 ülke ile işbirliği içindedir.

Kuruluşun amaçları;

- Nesli tükenmekte olan kuş türlerini korumak,
- Tüm kuş türleri için koruma programı geliştirmek ve sürdürmek,
- Önemli kuşlara yaşam alanları sağlamak ve bu alanları koruma altına almak,

- İnsanları kuşların biyoçeşitliliğini korumak ve geliştirmek için eğitmektir.

Afrika, Amerika, Asya, Avrupa, Orta Doğu, Pasifikler, Antarktika ve Karayip'lerde çalışmalarını sürdürmektedirler.

9.2.5. Friends of the Earth International

Bu kuruluş tüm dünyadan 1.5 milyonu aşkın üyesiyle, uluslararası özerk bir federasyondur. Vizyonu; doğayla uyum içinde yaşayan toplumlara sürdürülebilir ve barış dolu bir dünya sağlamaktır.

Kuruluşun misyonu; doğal kaynakların bozulması ve tükenmesini önleyerek dünyanın ekolojik ve kültürel çeşitliliğini desteklemek ve sürdürülebilir kaynakları korumaktır.

9.2.6. Alternatif Teknolojiler Merkezi (Center for Alternative Technologies)

Yirmi birinci yüzyıldaki çevresel faktörlere pratik çözümler bulmayı amaçlayan bu merkez, özellikle iklim değişiklikleri, kirlilik ve atık maddelerin geri dönüşümü konularında çalışmaktadır.

Bu problemlere çözüm yolları sağlayarak, insanlara daha kaliteli bir yaşam sunmayı hedeflemektedir. İnsanlara geniş çapta araştırma ve iletişim olanağı sağlayan merkez aynı zamanda enerji kullanımı ve korunması, atık maddelerin kullanımı ve geri dönüşümü hakkında fikir sunmaktadır. 1975 yılında halka açılan bu merkezi, çalışmaları hakkında bilgi almak üzere her yıl 65 bin kişi ziyaret etmektedir.

9.2.7. Commanwealth Forestry Association (CFA)

1921 yılından bu yana çalışmalarını sürdüren bu kuruluşun 1200 üyesi bulunmaktadır. Uluslar arası ormancılık organizasyonu, dünyadaki ormanların korunması ve geliştirilmesini hedeflemektedir. Bu kuruluş kurulma amacını ve misyonunu başarmak için;

- Politikacılara, halka ve üyelerine bilgi yaymaktadır,
- Üyelerini eğitmektedir,
- Ormanlık alanların durumunu iyileştirme çalışmaları yapmaktadır,
- Üyeler arasındaki iletişimi geliştirmektedir,
- Uluslar arası toplantılar düzenlemektedir

9.2.8. Climate Action Network Europe (CAN Europe)

Hükümet, özel sektör ve bireylerin iklimsel değişim hakkında duyarlılıklarını arttırmak için çalışan bu kuruluş 1989'dan beri çalışmalarına devam etmektedir. Kuruluşun vizyonu, sivil toplum kuruluşlarını desteklemek, küresel iklimin korunması hakkında insanları bilgilendirmek ve çevreyi korumaktır. CAN'ın misyonu, sera etkisini ve gaz emisyonunu azaltmak için etkili küresel strateji geliştirmek ve bu stratejileri ulusal, uluslar arası ve yerel düzeylerde uygulamaktır.

9.2.9. Earth Watch Institute

Kuruluşun misyonu, insanları dünya çapında bilimsel alan çalışmaları yapmaları için motive etmek, sürdürülebilir bir çevre için harekete geçmelerini sağlamak ve güzel bir dünya yaşamı için bilgi vermektir. 47 ülke ile işbirliği içindedir ve amaçlarını gerçekleştirmek için eğitim programları düzenlemektedir.

9.2.10. Eurapian Environment Bureau (EEB)

Bu kuruluşun misyonu, Avrupa Birliği düzeyinde sürdürülebilir çevresel politikaları kurmaktır. Ayrıca doğal çevreyi korumak, insanlara sürdürülebilir çevre hakkında sosyal duyarlılık kazandırmak ve Avrupa Birliği politikalarını olumlu yönde düzenlemek gibi amaçları vardır.

9.2.11. Forest Stewardship Council (FSC)

Dünya ormanlarının korunmasını hedefleyen bu kuruluş 1993 yılında kurulmuştur ve günümüzde 28 ülke ile işbirliği yapmaktadır. WWF, Greenpeace, Friends of the Earth ve Woodland Trust organizasyonları tarafından desteklenmektedir. Ağaç ve ağaca dayalı ürün tüketicilerinin ürünlerini belirlenen standartlara göre sertifikalandırmaktadır. Çevresel, ekonomik ve sosyal yararları göz önünde tutmaktadır.

9.2.12. The Seacology Foundation

Dünyadaki tehlikede olan deniz biyoçeşitliliğini korumak için kurulan bu kurum, doğal kaynakları korumak ve ekonomik gelişimi sağlamak misyonunu üstlenmiştir. Deniz ekosistemi ile ilgili dünya çapında çalışmalar yapan kurum, deniz bitkileri ve hayvanlarını koruma hakkında insanları eğitmeyi hedeflemektedir.

9.2.13. World Forestry Center

1966 yılında, Portland Oregon'da kurulan bu kurum insanları dünyadaki ormanlar hakkında bilgilendirmek, yaşamımız için önemlerinin farkına varmalarını sağlamak, dengeli ve sürdürülebilir bir gelecek için insanları eğitmek gibi misyonlara sahiptir. Bunları gerçekleştirmek için keşif müzesi, ağaç arazileri, dünya orman enstitüsü olmak üzere üç ayrı program yürütmektedir

9.2.14. International Institute of Tropical Forestry (IITF)

1939 yılında kurulan bilimsel çalışmalar yapan bir enstitüdür. Tropik ormanları koruma ve geliştirmeyi hedeflemekte, fiziksel, sosyal ve ekonomik konularda çözümler üretmektedir. Asya'nın bir kısmı, Güney Amerika, Meksika, Karayip adalarında bilimsel araştırmalarına devam etmektedir.

9.2.15. Conservation International (CI)

Bu kuruluşun misyonu, dünyanın yaşayan kültürel mirasını, küresel biyoçeşitliliğini korumak, insanlara doğayla uyumlu yaşamı göstermektir.

9.2.16. Çevre Haberleri Merkezi (The Online Environmental Cominity)

Çevresel konularda bilgi veren, 150'den fazla ülkede, 1 milyondan fazla insanın gönüllü kuruluşlar hakkında bilgi alabileceği bir haber sitesidir. 1991 yılında Carnegie Mellon üniversitesinden Josh Knaune tarafından oluşturulan bu sitede çevresel konularla ilgilenen organizasyonlar hakkında bilgi alınabilir.

Bunlardan başka bazı uluslar arası kuruluşlara örnekler aşağıda verilmiştir.

- Friends of Nature International
- International Instıtue for Environment and Development (IIED)
- Global Forest Watch

Bu bölümde bazı ulusal ve uluslararası çevre kuruluşları ve faaliyetleri hakkında bilgi verilmiştir. Bunların dışında faaliyetlerini sürdüren başka çevre kuruluşları da bulunmaktadır.

Unutulmamalıdır ki; insan yaşamının devamlılığı doğal dengenin korunmasına bağlıdır. Bilinçli bir çevre dostu olarak, yaşadığımız gezegeni korumak öncelikli görevimizdir. Doğayı korumayı amaçlayan bu sivil toplum kuruluşlarının faaliyetleri desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

TONT, A., SARGUN, (2001). Sulak Bir Gezegenden Öyküler, Tübitak Yayınları.
http://local.tr.eea.eu.int
http://seacology.org
http://www.birdlife.org
http://www.cat. org.uk
http://www.cekulvakfi.org.tr
http://www.cevko.org.tr
http://www.cev-kor.org.tr
http://www.cevreorman.gov.tr
http://www.cfa-international.org
http://www.climnet. org
http://www.conservation.org
http://www.dhkd.org
http://www.dogadernegi.org
http://www.earthwatch.org
http://www.envirolink.org
http://www.foei.org
http://www.fsc-uk.iinfo
http://www.globalforestwatch.org
http://www.ifoam.org
http://www.iied.org
http://www.iied.org
http://www.kad.org.tr
http://www.kultur.gov.tr
http://www.nfi.at
http://www.ogm.gov.tr
http://www.panda.org
http://www.tarim.gov.tr
http://www.tema.org.tr
http://www.tudav.org
http://www.worldforestry.org
http://www.wwf.org.tr
http://yesilatlas.com

Bölüm 10

Yrd. Doç. Dr. Durmuş Ali BAL

ÇEVRE İLE İLGİLİ YENİ YAKLAŞIMLAR



10. ÇEVRE İLE İLGİLİ YENİ YAKLAŞIMLAR

İnsanoğlu sanayi devriminden sonra yeryüzünü akıl almaz derecede değiştirdi. Sınırsız ihtiyaçlarını karşılamaya çalışırken, hızla ve bilinçsizce doğal kaynakları tahrip etti, bitki ve hayvan topluluklarını yok etti, hava, su ve toprağı kirletti ve ormanları dramatik bir şekilde azalttı. Bunlara ilaveten doğal çevrenin imkânlarını kendi yapay çevresine aktardı, kaynakları hesapsız bir biçimde kullanarak bir sömürme bataklığına saplandı. Bütün bu olumsuz tablolar karşısında, insanoğlunun yaşadığı sosyal, ekonomik ve politik gelişmeler çevreye bakışı da değiştirdi. Çeşitli toplum katmanları çevrenin atalardan kalan bir miras değil, gelecek nesillere bırakılacak bir emanet olduğu düşüncesini sahiplendi. 1970'li yıllardan sonra Türkiye, çevreyi artık bir evrensel değerler bütünü olarak görmeye, çevre sorunlarını da geniş kapsamlı ve uzun dönemli koruma, geliştirme düzenleme ve yönetme gibi derinliğine bir perspektifle değerlendirmeye başladı. Çevre bilinci gelişti, gönüllü kuruluşlar ve bunların faaliyetleri, dünyayla eş zamanlı olarak boy verdi ve arttı.

10.1. Çevre Hukuku

Toplum hayatının kurallara bağlanmadığı, hukuk düzeninin bulunmadığı, yasaların uygulanmadığı, adaletin sağlanmadığı yerlerde anarşi ve kaos vardır. Hukuk, insanların birbirleriyle ve çevrelerindeki her şeyle ilişkilerini düzenleyen kurallar sistemidir. Yasal önlem ve kurallar olmadan çevrenin korunması imkansız gözükmektedir. Tüm kişi veya kurumların çevreye aynı ölçüde saygılı olacağı beklenemeyeceğine göre, çevre sorunlarının da hukuki kurallarla düzenlenmesi bir zorunluluk arz etmektedir.

Hukuk zamana ve koşullara uyum sağlama esnekliğine sahip bir bilimdir. Çevre sorunlarının 1970'li yıllardan sonra önem kazanması, çevre politikalarını yürütecek mevzuatların hayata geçirilmesine ve bağımsız bir *Çevre Hukuku*'nun doğmasına yol açtı.

Çevre ile ilgili hukuki düzenlemelerin geçmişi çok eski tarihlere dayanmakla birlikte, bir çok çevresel değer ancak 20. yüzyılın başında pozitif hukukun konusu içine girmiştir. Türkiye'de 1983 yılına kadar özellikle hava kirliliğini doğrudan ele alan bir kanun bulunmuyordu. Genel sağlık ve kamu düzeni ilkeleri odaklı 1930 tarihli ve 1953 sayılı *Umumi Hıfzıssıhha Kanunu*'nun ve 1930 tarih ve 1953 sayılı *Belediye Ka-*

nunu'nun devlete ve yerel yönetimlere bazı görevler yüklediği görülmektedir. 13.5.1937 tarihinde kabul edilen 3167 sayılı *Kara Avcılığı Kanunu*yla, orman kuruluşlarının gözetim ve denetimi altında *Yaban Hayatını Koruma* kanunlarla düzenledi. 618 sayılı *Limanlar Kanunu*, 1926 tarih ve 831 sayılı *Sular Kanunu*, 1971 tarih ve 1380 sayılı *Su Ürünleri Kanunu* ülkemizde su kirliliğini düzenleyen ilk kanun hükümleridir. 6831 sayılı *Orman kanunu* ise genç Türkiye Cumhuriyeti'nin yeşil örtüyü kurumaya ve geliştirmeye yönelik yaptığı ilk yasal düzenlemedir. 28.7.1959 tarihinde çıkarılan bir yönetmelikle Milli Parkların ayrılma, tesis, yönetim ve işletilmesine ait düzenlemeler hayata geçirildi. İlk kez çevre sorunlarıyla ilgilenmek üzere IV. Beş yıllık Kalkınma Planı doğrultusunda 1978 tarihinde başbakanlığa bağlı bir *Çevre Müsteşarlığı* kuruldu. Yine, Ulusal çevreyi korumak amacıyla, 2872 sayılı *Çevre Kanunu* 9.8.1983 tarihinde yürürlüğe girdi, 1991 yılında da *Çevre Bakanlığı* kuruldu.

Çevre sorunlarının çözümünde hukukun işlevi sadece yasal düzenlemeler yapmak, kanunlar koymak, tüzük ve yönetmelikler çıkarmak değildir. Gelişmelerin takip edilmesi, ihtiyaçların analizi, aksayan hususların gözden geçirilmesi ve varsa boşlukların doldurulması konuları da çağdaş şartların hukuka ve hukukçuya yüklediği ödevlerdir.

Bir bölgedeki kirlilik ya da çevre problemi artık sadece o bölgenin değil, bütün dünyanın ortak problemidir. Sanayi şehirlerinin yoğun karbondioksiti yalnız bulunduğu bölgeyi değil, tüm atmosferi kirletmektedir. Çernobil'de patlayan bir nükleer reaktör yalnız Ukrayna'yı değil, tüm Avrupa ve Anadolu'yu etkilemektedir. Bir ülke sanayisinin sebep olduğu asit yağmuru sadece o ülke sınırları içindeki toprak, su, hayvan ve ormanlara değil, sınır-ötesi ülkelerin de biyosferine zarar vermektedir.

Günümüzde çevre hakkı, yaşam hakkıyla eşdeğer kabul edilmektedir. Temiz bir çevrede yaşamak, temiz hava teneffüs etmek, temiz su kullanabilmek herkesin en temel hakkıdır. Çevre hakkı tüm canlılar için en temel haktır. Hava, su, toprak, maden ve hammaddeler herkese ait ortak mallardır. Bunlar üzerinde tüm insanlığın hakkı vardır. Bu hakkının korunması, ancak içinde yaşadığımız çevrenin muhafazası, bunların kullanımının hukuksal olarak vergilendirilmesi ve bu vergilerden elde edilecek gelirlerin çevre için kullanılmasıyla mümkün olacaktır.

Çevre Hukukunun İlkeleri:

a) Önleme; Bir çevre problemi ortaya çıktıktan sonra çoğunlukla tedavisi zor, pahalı ve zahmetlidir. Gerçekte, problemi önlemekle sadece çevre değerlerini korumuş olmayız, aynı zamanda tasarruf da sağlamış oluruz. Bu ilkenin hayata geçirilmesinde, çevresel etki değerlendirme, planlama, yasaklar koyma, izin verme, uygun teknolojileri kullanma gibi yollara başvurulur.

b) İşbirliği ve eşgüdüm; devletler ekonomik büyümeyi, sürekli ve gelişmeyi gerçekleştirebilecek açık ve destekleyici bir uluslararası ekonomik sistem geliştirmek için işbirliği yapmalıdırlar.

c) Bütünleştirme (entegrasyon); Çevre koruma politikaları kalkınmaya ilişkin tüm faaliyetlerde dikkate alınmalı ve onlarla bağdaştırılmalıdır.

d) Kirleten öder; Doğrudan veya dolaylı olarak çevre kirliliğine sebep olan kişi ya da kuruluşlar, kirlenmenin önlenmesi, sınırlandırılması ve mücadelesinde yapılan harcamaları karşılamakla yükümlüdürler.

e) İhtiyat; Eğer bilim ve teknoloji, hukukun aradığı belirginliği sağlayamazsa ya da bir çevre felaketinin nedenlerinin bilimsel olarak tespitinde güçlük çekerse bu durumda koruma tedbirleri tavizsiz uygulanmaya devam eder.

Yukarıda açıkladığımız ilkeler birbirlerinden soyutlanamazlar ve birbirleriyle sıkı bir ilişki içindedirler.

Rio Bildirisi'nin 27 ilkesi çevre hukuku açısından oldukça önemlidir. Bunlar:

- Sürekli ve dengeli kalkınma ilkesinin odak noktasını oluşturan insanlar, doğa ile uyumlu, sağlıklı ve üretken bir yaşam hakkına sahiptir.
- Devletler egemenlik haklarını kullandıkları alanın dışına çevresel zararlar vermemeye özen göstermelidirler.
- Kalkınma hakkı, bu günkü ve gelecek nesillerin kalkınma ve çevre gereksinimleri arasında denge kurularak gerçekleştirilmelidir.
- Sürekli ve dengeli kalkınma gerçekleştirilirken, çevrenin korunması bağımsız olarak ele alınmalı, kalkınma süreci ile bütünleştirilmelidir.

- Bütün devletler ve insanlar yoksulluğun ortadan kaldırılmasına çalışmalı, dünya halkları arasındaki yaşam düzeyleri farkları azaltılmalıdır.
- Küresel işbirliği çerçevesinde, zengin ülkeler, kalkınmakta olan ülkelere araştırma, teknoloji ve mali kaynak açısından yardım etmelidirler.
- Tüm insanlar için daha yüksek bir yaşam kalitesi sağlanmalıdır.
- Bilimsel ve teknolojik gelişmeyi tüm insanlığa sunabilmek için transferleri kolaylaştırmalıdır.
- Çevre sorunlarının çözümü tüm tarafların katılımıyla olacağından, katılımcı yöntemler tercih edilmelidir.
- Çevre konusundaki tüzel düzenlemelerin uygulanabilmesi için, ülkelerin yapısına uygun olmaları gerekir.
- Tüm dünyada sürekli ve dengeli gelişmeyi sağlayabilecek ekonomik gelişmeyi gerçekleştirebilmek için, devletler uluslar arası dizgeyi harekete geçirmelidirler.
- Kirlenmenin ortaya çıkardığı sorunları çözmek amacıyla her ülke tüzel düzenlemelere gitmelidir.
- Devletler karşılaştıkları tüm doğal yıkım olaylarını ve acil önlem gerektiren durumları diğer devletlere bildirmelidir.
- Kadınların, gençlerin ve kamuoyunu etkileyebilecek oluşumların çevre konusundaki yaratıcı, geliştirici işlevleri desteklenmelidir.
- Devletler ve halklar, uluslar arası dayanışmayı sağlama amacına yönelik çalışmalarını sürdürmelidirler.
- Barış, kalkınma ve çevre birbirine içten bağlıdır ve ayrılmamalıdır.

Çevre koruma ve geliştirmenin çevreyle ilgili kanunlarla gerçekleştirilebileceğini düşünmek büyük bir yanılgıdır. Eğer tüm ülke insanlarının eğitim düzeyi yükselir, gerekli zihniyet değişimi gerçekleşir ve kolektif bilinç oluşursa işte o zaman çevre ile ilgili yasal düzenlemeler bir anlam ifade eder.

10.2. Çevre Politikası

Politika denilince, bir sorunun çözümü için geleceğe yönelik alınması gerek tedbirler ve benimsenen ilkeler akla gelir. Bu anlamda çevre politikası, bir ülkenin çevre konusundaki tercih ve hedeflerini, geleceğe yönelik koruma, geliştirme ve düzenleme amacına yönelik bütün plan ve programlarını kapsar.

Çevre politikaları her ülkede farklı hedeflerin gerçekleşmesine yönelik olmakla beraber, insanların sağlıklı bir çevrede yaşaması, toplumun sahip olduğu çevresel değerlerin korunması ve geliştirilmesi, çevre politikalarının uygulanmasının zorunlu kıldığı yükün paylaşılmasında toplumsal adalet ilkelerine uyulması gibi genel hedefleri içerir.

Hukuki düzenlemeler toplumun değerlerini ve politik tercihlerini yansıtır. Hukuk - Çevre ilişkisinde politik gelişmelerin önemi büyüktür. Çevre ile ilgili yasalar, sosyal kurumlar, gönüllü kişi ve kuruluşlar, partiler ve politik sistemlerin çevre konusuna yaklaşımları, çevre politikasının hedefleri ve işlerlik kazanması gibi konular çevre politikası kapsamına girer.

Ulusal ve uluslararası düzeydeki politik gelişmeler, hukuk kaynaklık eden belgeleri çeşitli düzeyde etkilemektedir. Bu sebeple, hukuk ve politikanın iç içe olması belki bir zorunluluktur.

Çevre politikasının tarafsız ve bilimsel olması için dayanması gereken ilkeler:

- Çevre politikasının ekolojik sistemler ve nüfus dağılışı üzerindeki etkileri tespit edilmeli,
- Çevre üzerinde olumsuz olan etkileri, tümüyle giderilebilecek olanlar, en aza indirilebilecek olanlar ve kaçınılması olanaksız olanlar diye ayırarak her birinin kısa ve uzun dönemdeki maliyetleri hesaplanmalı,
- Her projenin kısa ve uzun dönemdeki verimliliği birbirinden ayrılmalı ve uzun dönemdeki kümülatif etkilerden gelecek nesillerin nasıl etkileneceği belirlenmeli,
- Projelerin geriye dönüşü olmayan sonuçları düşünülmeli,
- Projelerin toplumun farklı kesimlerini çıkarlarını ne şekilde etkileyebileceği hesaba katılmalıdır.

Çevre politikası konusunda ülkelerin farklı yaklaşımlarda olduğu gözlenmektedir. Bu farklı yaklaşımlar bilim adamları, çevre uzmanları, yazarlar, çevreyi korumayı amaçlayan kurumlar arasında da vardır. Ülkelerin siyasal rejimleri ve ekonomik sistemleri öteki politikalarında olduğu gibi çevre politikalarını da önemli ölçüde etkiler. Ülkeler çevresel politikalarda reform yanlısı olabilecekleri gibi reform karşıtı da olabilirler. Reforma karşıtları genellikle ekoloji biliminin önemine inanmayan, maddeci ve kapitalist topluluklardır. Yeryüzünde bazı çevresel sorunların varlığını kabul ederler. Ancak bunla-

rın ekonomik ve öteki toplumsal sorunlar gibi kendiliğinden çözülebileceğine inanırlar. Reformcu olanlar ise çevre sorunlarına aktif bir politika ile çözüm aranmasından yana olan ve belli siyasal ideolojilere bağlı olmaktan çok, konuya pragmatik olarak yaklaşmaya çalışan toplumlardır.

Çevresel sorunlara yaklaşımda, *Onarımcı Çevre Politikaları* ve *Önleyici Çevre Politikaları* modelleri benimsenmiştir:

Onarımcı politika modelinde, çevre üzerindeki zararlı sonuçlar ortaya çıktıktan sonra bu etkilerin giderilmesi amaçlanmaktadır. Örneğin, gürültü çıkaran veya denizi kirleten sanayi kuruluşlardan tazminat alınması veya çevreyi kirleten bir fabrikanın teknolojiden yararlanarak bacasına filtre takması ya da atıklarını temizlemesi gibi.

Önleyici çevre politikası modelinde ise, doğal ve tarihi çevrenin, canlı yaşamının henüz zarar görmeden koruma tedbirleri alınmasını kapsar. Örneğin, teknolojik gelişimlerden yararlanarak daha az gürültü çıkaran bir motor yapılabilir, sanayi atıklarını yeniden kullanılabilir hale getiren bir teknoloji üretilebilir, enerjiden tasarruf yöntemleri geliştirilebilir, trafik ve ulaşım sistemi değiştirilip şehirleşme sağlıklı ve dengeli bir hale getirilebilir.

Her iki modelin uygulanmasında da çevre eğitiminin rolü ve önemi gözden uzak tutulmamalıdır.

1972 yılında yapılan Stockholm Konferansı, tüm ülkelerin konuya duyduğu ilginin sonucu gerçekleşmiştir. Bu toplantının ardından uluslararası örgütlenmeler ve ulusal örgütlenmeler artmış, ülkelerin anayasaları ve hukuk sistemleri çevre konularına geniş yer vermeye başlamış ve tüm ülkelerde artan ilgi sonucu çevre politikaları önem kazanmıştır. Türkiye'de çevre politikalarının tartışılması ancak 1980'li yıllarda gündeme gelmiştir.

"Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir" (T.C. Anayasası, md.56/I, II). Çevre politikaları, çok geniş bir bakış açısıyla, herkesin iyilik ve mutluluğu için çevrenin korunmasını sağlayacak önlemlerin tespit edilmesi ve insan yaşamının temellerini oluşturan esasların belirlenmesi durumlarını içerir

10.3. Çevre Sağlığı

Çevre, canlı ve cansız öğelerden oluşmuş bir bütündür. Bu bütünün herhangi bir öğesi zarar görürse önce sistemde çeşitli bozulmalara yol açar, daha sonra da insanlar bunların olumsuz etkilerine maruz kalırlar. Doğal sistemdeki bozulmalar ilk zamanlarda yerel ya da bölgesel boyuttadır, fakat sonradan çok uzak bölgelerde yaşayan insanlar bile olası olumsuz sonuçlarından etkilenirler. Örneğin, Ankara'daki hava kirliliği, Boğazlardaki deniz kirliliği bir bakıma yereldir. Ama sonuçları itibariyle, atmosferdeki CO_2 konsantrasyonunun artışına katkıda bulunurlar. 1986 yılında Ukrayna'da meydana gelen Çernobil nükleer kazası bölgesel olarak kalmayıp, sınırları aşıp tüm Avrupa ve Türkiye'yi de kapsayan geniş bir coğrafyada etkilemiştir.

Çevre, insan sağlığını dört farklı yolla etkilemektedir. Bunlar:

a) Hastalıklara uygun ortam hazırlayabilir. Örnek: Kirlenen toprak, su ve hava hastalık yapıcı organizmaların çoğalmasını tetikler.

b) Bir kısım hastalıkların yayılmasını kolaylaştırabilir.

c) Doğrudan hastalık nedeni olabilir. Örnek: Kirli hava çeşitli akciğer kanserlerine sebep olması, hormonlu sebze ve meyvelerin tüketimi, radyasyon ve kanserojen maddeler.

d) Bir kısım hastalıkların seyrini ve sonucunu etkileyebilir.

Çevre sağlığını bozan tehlikeler fiziksel, kimyasal, kültürel ve biyolojik orijinli olabilirler. Pek çok yapay (sentetik) madde ve olay çevre sağlığının bozulmasında etkendir. Bu gün özellikle sanayileşmiş toplumlarda çevreye verilen ve çevrenin sağlığını bozan maddelerin sayısı, miktarı ve etki alanı son derece artmış vaziyettedir. 1950'li yıllara kadar ülkemizde doğal hayvansal ve bitkisel ürünler, odun ürünleri, sabun, organik gübre kullanılırken, bu gün bunların yerini maalesef sentetik iplik, suni yakıtlar, plastik, deterjanlar, katkılı besinler ve inorganik gübre almıştır.

Bu gün insanlara doğal dengeyi korumada her zamankinden daha çok görevler düşmektedir. Sentetik maddeler yerine, daha az zararlı olan maddeleri kullanarak, zararlı etkileri oldukça fazla olan deodorant, deterjan, parlatıcı, böcek öldüren maddeler yerine daha az zehirli olan ve aynı işi gören alternatif maddeler kullanarak doğanın sağlığını korumasına yardımcı olunabilir.

Evlerde kullanılan tehlikeli bazı kimyasal maddelerin ve alternatifleri

Kullanılan Kimyasal Maddeler	Alternatifleri
Deodorant	Bikarbonat ile yıkanıp temizlenebilir. Dişleri temizlemek için en iyi temizleyici
Fırın temizleyicisi	Bikarbonat kullan
Musluk temizleyici	Tuz üzerine sıcak su boşalt, bir avuç doluşu soda ve yarım bardak beyaz sirke koy ve üzerini sıkıca kapat yarım saat bekle
Cam parlatıcısı	Amonyak ve sabun kullanılabilir
Organik solvent içeren duvar ve yer temizleyici	Deterjan kullan ve su ile durula
Tuvalet, lavabo, fayans	Boraks ve limon suyunu bulamaç yapıp, yüzeye sür 2 saat bekle ve ov
Aynalar	1–1 sirke ve su karışımı kullan
Genel yüzey temizleyici	Sirke, tuz ve su
Beyazlatıcı	Bikarbonat, soda ya da boraks
Pas çıkarıcı ve dezenfektan temizleyici	Clorine beyazlatıcı
Mobilya cilası	Carnauba mumunu 1 miktar mineral yağ içinde erit. Limon cilası için 1 çay kaşığı limon suyunu 1 miktar mineral yağ içinde erit.
Ayakkabı cilası	Metilen klorid, trikkioretilen veya nitrojen içermeyen cilalar kullan
Halı ve kilim şampuanı	Mısır nişastası halı ve kilim üzerine serpilip ve elektrik süpürgesi ile sürülür
Leke sökücü	Leke çıkarmak için kumaşı mümkünse yıka keza mısır nişastası, sirke, limon suyu, soda ya da mısır su pastası kullanılabilir
Deterjan ve deterjan benzerleri	Yıkama sodası ve sabun tozu
Su yumuşatıcısı	Yıkama sodası
Pestisit (iç ya da dış mekânda)	Doğal biyolojik kontrol, hamam böceği için borik asit, karıncalar için kırmızı acı biber dökülür, karıncalar giriş yerine kuru nane serpilir ya da yüzeyleri sirke ile ovulur.
Güve ilacı	Kuru lavantalı su ile ıslatıp kurutulur veya yabani gül, nane ve tütün aynı işi görür.

Çevre sağlığının ilgi alanları; hava kirliliği, içme ve kullanma suyu, atıklar, konutlar, işyerleri, çalışma koşulları, aydınlatma, havalandırma, radyasyon, gürültü, böcek ve kemirici kontrolü, sağlığa az yada çok zararlı olabilecek kuruluşlar, kazalar ve önlenmesi, turist sağlığına yönelik uygulamalar, çevre sağlığı uygulamaları, besin sağlığı, mezarlıklar şeklinde sıralanabilir.

Çevre sağlığı insan sağlığıyla yakından ilişkili olup sosyal tıp, koruyucu tıp, iş sağlığı, beslenme, sıtma gibi çevresel hastalıklarla, kanser ve solunum yolu hastalıkları konularında çalışan araştırıcıların ilgi alanını oluşturur. Şehir yaşamı, sigara kullanımı trafik ve gürültü gibi olaylar da sağlığı önemli ölçüde etkileyen güncel olaylardır.

Biyosfer günümüz insanlarının çeşitli aktiviteleri sonucu doğal yapılarını kaybederek özellikle yoğun şehirleşme ve endüstrileşmenin yaşandığı bölgelerde yaşanamaz hale gelmiştir.

Hava kalitesinin bozulması ve bileşiminin değişmesi atmosfer ve iklim üzerinde önemli etkiler yaptı, ozon tabakası inceldi, atmosfer ısınarak yeryuvarı sera etkisine maruz kaldı. Akarsular okyanus, deniz ve göllere kirleticileri taşıyarak onlara son durak oldu ve doğal çevrenin sağlığının hızla yitirmesine neden oldu.

Günümüzde çevre sağlığının korunması ancak dünyadaki enerji sistemlerini doğayla uyumlu olarak yeniden kurmakla, sürdürülebilir maddeler ekonomisini oluşturmakla, orman ürünleri ekonomisini yeniden yönlendirerek, dünya genelindeki tarım alanlarını koruyarak, yeryüzünün fotosentez kapasitesini dikkate alarak artan nüfusu kontrol altına alarak, okyanuslar ve hassas denizler için yeni bir rota çizerek, biyolojik çeşitliliği koruyacak önlemleri alarak, terör ve savaş kaynaklı tahribatları önleyerek, sulu tarımı yeniden yapılandırarak, kalıcı organik kirleticileri ortadan kaldırarak, kentler için yaşanabilir yeni bir vizyon keşfederek, çevreyi koruyacak istihdam politikaları geliştirerek, bilgi teknolojilerini çevre için seferber ederek, çevreyi koruyacak uluslar arası kurumları güçlendirerek, silahsızlanma için bütçe ayırarak, ekonomik dengesizleri ortadan kaldırarak ve ozon deneyiminden ders alarak küresel çapta tedbirleri hayata geçirmekle mümkün olacaktır.

Son yıllarda, ülkemizde çevre, insan sağlığı, hava, su, toprak ve doğal kaynakların korunması, çevre konusundaki toplumsal duyarlılığın ve sorumluluk anlayışının geliştirilmesi, ülkemizin çevre politikalarının oluşturulmasına ve uygulanmasına katkıda bulunmak, iyi uygulama örneklerini ortaya çıkarmak konularında çalışmalar yapan birçok platform oluşmaya başladı. Ancak gerek sivil gönüllü kuruluşların, gerekse resmi kurum ve kuruluşların henüz istenen düzeyde teşkilatlandıklarını ve üzerlerine düşenleri yaptıkları söylenemez.

10.4. Organik (Ekolojik) tarım

Organik tarım, tamamen doğal yöntemlerle, sanayi bölgelerinden uzak, kimyasal ilaç, suni gübre ve hormon kullanılmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı yapılan çevre dostu bir tarımdır. Bu tarım ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve mineral gübrelerin kullanımının yasaklaması, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitki direncinin artırılması, doğal düşmanlardan faydalanmayı hedefleyen, bütün bu şartların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, üretimde sadece miktar artışının değil aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir.

Ekolojik tarımın amaçları;

a) Çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını kimyasalların olumsuz etkilerinden korumak

b) Toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden miktar ve kalitesini muhafaza etmek

c) Sağlıklı ve besin kalitesi yüksek ürünler elde etmek

d) Küçük çiftçilerin güvenliğini, üretim döngüsü ya da gelir düzeylerini artırmak

e) Genetik erezyonu önlemek, geç nesillerin sağlığını korumak

f) Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak ve enerji tasarrufu sağlamaktır.

Organik tarımda ürünün miktarı değil, kalitesi önemlidir. Bu tarım yönteminde tümüyle doğal metotlar kullanıldığı için uzun vadede toprağın verimi artmakta ve aynı zamanda ürün miktarında da artış sağlanmaktadır.

Son yıllarda gerek tarımsal ilaçların, gerekse gübrelerin bilinçsizce kullanımı bitkisel üretimde miktar artışının yanında, kalitesiz ve insan sağlığını tehdit edecek ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sanayileşmeden kaynaklanan çevre kirliliğinin de etkisiyle, soframıza gelen sebze ve meyvelerin doğallığı, güvenilirliği neredeyse kalmamıştır. Ülkemizdeki kanser vakalarının artışında tarım ilaçlarının *aşırı* ve *uygunsuz* kullanımının payı büyüktür.

Sanayi devrimi öncesi tarım doğal yollarla yapılırken, 1950 yılından sonra ülkemizde tarımsal üretime sağlanan katkılar ve aşırı desteklemeler sonucu entansif tarım süratle yayıldı. Daha fazla üretim için makine, kimyasal ilaç ve gübreler ile kimyasal katkı maddeleri kullanılmaya başlandı. 60'lı yılların sonunda Avrupa Topluluğu'nun kurulması ve uyguladığı tarımsal destekleme politikaları, 1970'lerde pestisitlerin ve kimyasal gübrenin yoğun bir şekilde kullanılmasına yol açtı. Bu tarz bir tarımsal üretim artışının dünyadaki açlık sorununu çözmediği, aksine doğal dengeyi ve insan sağlığını olumsuz etkilediği çok geçmeden anlaşıldı.

1979 yılından itibaren, bilim çevreleri ve sivil toplum örgütlerinin baskısıyla, DDT grubu pestisitlerin kullanımı başta A.B.D. olmak üzere tüm dünyada yasaklanmaya başlandı. 1980 sonrası tüketicilerin oluşturduğu kamuoyu baskısı sebebiyle ekolojik tarım toplum gündemine geldi ve talebin hızla artmasıyla da ticari bir boyut kazandı ve bir çok ülkede en azından 0-2 yaş grubu çocuk maması üretiminde ekolojik ürünlerin kullanılması yasalarla zorunlu hale getirildi.

Çarşı ve pazardan alınan sebze ve meyve örneklerinde, limitlerin üzerinde nitrit, nitrat, kurşun, pestisitlere rastlanmıştır. Bebekler ve çocuklar; erişkinlere göre, gıdalardaki kimyasallardan ve pestisit kalıntılarından dolayı gelişmekte olan sistem ve organlarına daha büyük yük bindiği için daha fazla risk altındadır. Alerji teşhisi konan bebeklerin beslenmelerine geriye dönüp bakıldığında, alerji sebebinin gıdanın kendisi değil, gıdalardaki pestisit, nitrit, nitrat kalıntıları olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, özellikle bebek ve çocukların organik ürünlerle beslenmesi ileriki yaşlardaki yaşam kaliteleri açısından önemidir.

Ticari ve kar amaçlı üretilen besinlerdeki pestisit ve kimyasallar, özellikle çocuklarda, hormonal bozukluklara, kavrama ve öğrenme geriliğine yol açarken kansere karşı da yatkın olmalarına neden olmaktadır. Diğer taraftan, olgunlaşmadan toplanan ticari meyve ve sebzeler besin değeri açısından düşüktür.

Ülkemizde ticari amaçlı ekolojik tarım girişimleri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı verilerine göre, 1983–84 yıllarında başlamış, ürün sayısı 1999 yılında 90'ı aşmıştır.

Organik ürünler, doğal besin içeriği açısından daha zengindir. Organik tarımla üretimde, hammadde-üretim-son ürün aşamalarının tamamı kontrol altında ve sertifikalıdır. Kontrol ve sertifika işlemleri organik tarımın en önemli basamaklarından biridir. Bu tarz üretim yapıldığı ba-

ğımsız yetkili kuruluşlar tarafından denetlenir ve sertifikalandırılır. Sertifika sistemi, ürünün ekolojik standartlara göre üretildiğinin, işlendiğinin ve paketlendiğinin garantisidir. İzlenebilir olmasından dolayı, raftaki üründen, hammadde ve üreticiye kadar her aşamasının güvenliği yüksek düzeydedir.

Organik tarımla, fiyatı hızla artan kimyasal gübre, pestisit ve enerji girdilerinden tasarruf edilmektedir. Sözleşmeli tarımla üretim yapıldığından, ürün elde kalmamakta ve alınması garanti edilmektedir. İhraç fiyatı diğer ürünlerden % 10–20 oranında daha olduğundan, ülkemiz tarım ürünleri için ilave bir kapasite meydana getirilmektedir. Diğer taraftan, ekolojik tarım modeli özel bir bilgi donanımı istediğinden Ziraat mühendislerimiz için yeni bir istihdam sahasıdır.

Ekolojik tarım, bir ürünün ekim veya dikiminden sonra hiçbir uygulama yapılmadan kendi haline terk edilmesi veya eskimiş bir işletmecilik şekline dönüş olmayıp, geleceğin ihtiyaçlarına yönelik görüşlere dayanan, dikkat, bilgi ve özveri gerektiren bir tarım şeklidir. Bu sebeple, gerek çiftçilerin, gerekse çiftçi kuruluşu yöneticilerinin üzerine düşen görev, doğayla uyumlu böyle bir tarım çeşidiyle üretim yapması için zihinsel dönüşümü gerçekleştirmek ve gerekenleri yapmaktır.

10.5. Çevre Yönetimi ve Planlaması

Yerkürenin %71'i sularla, yaklaşık 149 milyon km2'lik bir kısmı da karalarla kaplıdır. İnsanların yaşamını sürdürebilmesi için, yerleşim alanı, tarımsal üretim, otlak ve sanayi için kullanılacak alanlara da ihtiyaç vardır. Buzullarla kaplı kutuplar, çöller, dağlar, bataklıklar ve diğer yaşam için uygun olmayan alanlar çıkarıldığında, insanın yaşayabileceği çok küçük bir alan kalmaktadır.

Çepel (1988) *planlamayı* "belirli bir amaca ulaşabilmek için yapılması gerekli işleri zaman ve mekana bağlı olarak belirlemek", *çevre planlamasını* ise "belirli bir bölgede ekonomik güçlerin ve buna bağlı olarak insanların yaşam koşullarının optimal olarak gelişimini sağlamak amacıyla plan ve programların yapılması" şeklinde tanımlamaktadır.

Çevre yönetimi niçin gereklidir?

Çevre sorunları indirgemeli yaklaşımlarla değil, bütüncül yaklaşımlarla çözülebilir. Çevresel planlama, çevre bilimlerindeki bütünsel yaklaşımın bir sonucudur ve amacını mevcut araziyi en uygun şekilde, çok yönlü kullanma açmaktır. Dolayısıyla, çevre planlamasında biyoloji, eko-

loji, coğrafya, kimya, ziraat, pedoloji, orman, iklim ve meteoroloji ve mimarlık-mühendislik gibi bilim dallarının verilerinden istifade edilirken, tüm ülkeler sorunların çözümünde ortak insiyatif üstlenirler.

Çevre faktörleri ve ekolojik ilkeler bölgesel planlamanın temelini oluşturur.

İnsanlar hayatın her adımında çevre kirliliğine katkıda bulunmaktadır. Endüstriyel faaliyetler geçmişte ve şu anda çevre kirliliğine neden olmaya devam etmektedir. Kendi aktivitelerinden dolayı çevreye vermiş olduğu zararlı etkileri azaltmak yine insanın kendi elindedir ve yaşadığı çevreyi korumak için çeşitli planlar yapmak durumundadır. Yöneticiler, bilim ve meslek kuruluşları, vatandaşlar, gönüllü kuruluşlar ve tüm ilgili taraflar öncelik ve temel hedeflerin belirlenmesinde bu planlamaya katkıda bulunmalıdırlar. Amaç, hedef ve politikalar iyi tespit edilmeden iyi bir planlama yapılamaz. Önemli yönetim öncelikleri arasında iyi bir planlama zorunluluğu hatırdan çıkarılmaması gerekli bir husustur.

Çevre korumada kanun ve yönetmeliklerin istediği önlemlerin hayata geçmesi için standartların geliştirilmesi, risk ve tehlike sınırlarının belirlenmesi gerekir. Tüm canlılar için zararlı olan tehlikelerin sınır değerleri ancak bilimsel araştırmalarla ortaya konabilir. Standartların belirlenmesinde sıklıkla zehirli maddelerin etkilerinin tespitiyle uğraşan Toksikoloji'nin verilerinden yararlanılır. Yasal uygulamalara esas olacak standartların tespiti ve hayata geçirilmesi çoğunlukla toplumu ilgilendiren bir konu olup standartlarla ilgili yasaların getirdiği hükümlerin istenilen sonucu verebilmesi her şeyden önce kamuoyunca benimsenmiş olmasına bağlıdır.

Yaşamakta olduğumuz çevresel savurganlığın önüne geçmek çevre planlaması uygulamalarıyla mümkündür. Burada kastedilen planlama, kasıt peyzaj mimarisi, şehir ve arazi planlamasıdır.

Yücel (1999), ülkemizde etkin bir doğa koruma planlamasının gerçekleştirilebilmesi ve mevcut alanların korunabilmesi için yapılması gerekenleri şöyle özetlemektedir:

a. Okullarda çevre ve doğa koruma eğitimine önem verilmeli, Türkiye'nin bitki ve hayvan varlığı tanıtılarak koruma önlemleri anlatılmalıdır.

b. Kamuoyunun çevre konusunda bilinçlenmesine önem verilmeli, koruma çalışmalarına halkın katılımı sağlanmalıdır.

c. Koruma yasaları gerektiğinde günümüz koşullarına göre güncellenmeli ve yasalara işlerlik kazandırılmalıdır. Çevre ve doğa korumada son derece önemli olan "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği"'nin (ÇED) uygulanması sağlanmalıdır.

d. Biyotop korumasına önem verilmeli ve belli bir biyotop büyüklüğüne gereksinim duyan türlerin korunması sağlanmalıdır.

e. Ülke çapında geniş ve ayrıntılı bir biyotop haritalaması yapılarak, her bölgenin bitki ve hayvan varlığı tespit edilmelidir.

f. Nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvan türleri tespit edilmeli ve ileride yapılacak bütün çalışmalarda bu listeler dikkate alınmalıdır.

g. Özellikle tarımda pestisit ve gübre kullanımı kontrol altına alınarak gereğinden fazla kullanılmasının önüne geçilmelidir.

h. 1937 tarihli Kara Avcılığı Kanunu günümüz koşullarına ve ülkenin hayvan varlığı ile karşılaştıkları tehlikeler dikkate alınarak yeniden düzenlenmelidir.

i. Bitki ve hayvan varlığının tehlikeye düşmesine de önemli rol oynayan hava, su ve toprak kirliliği durumları ülke düzeyinde saptanmalı ve sınır değerlerini aşan kirlilik alanlarında gerekli önlemler alınmalıdır.

j. Bitki ve hayvanlar için son derece önemli olan sulak alanlar korunmalı ve bu hassas alanlarda su kirliliği önlenmelidir.

k. Geniş alan kullanımı gerektiren faaliyetlerde ekolojik yönden önemli ve hassas biyotopların korunması için gerekli önlemler alınmalı, biyotopların parçalanmamasına özen gösterilmelidir.

l. Bitkileri sökme ve toplama ile hayvanları avlama için verilen izinlerin yasalara uygun bir şekilde yapılıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.

m. Endemik türlerin hiç bir şekilde sökümüne, toplanmasına veya avlanmasına izin verilmemelidir.

n. Bitkilerin toplanması ve hayvanların avlanması ile elde edilecek kısa vadeli ekonomik gelirlere karşı uzun vadeli gelir getirecek önlemler alınmalıdır.

o. Yetkili dairelerin izni olmadan bitkilerin veya hayvanların yurtdışına çıkarılmasına izin verilmemelidir. Bu konuda yabancı ve özellikle de komşu ülke ve uluslar arası organizasyonlarla işbirliği yapılmalı ve ortak koruma önlemleri alınmalıdır.

p. Bitki ve hayvan türlerinin korunmasında yasalara karşı davranan kişi, kurum veya kuruluşlara verilecek para cezaları günün şartlarına göre ayarlanmalıdır.

q. Merkez teşkilatları yanında taşra teşkilatları da gerek personel yönünden gerekse araç-gereç ve ekipman yönünden takviye edilmeli ve yeterli düzeye getirilmelidir.

r. Yetkili kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanarak, bütün koruma alanları için yetki ve sorumluluğun tek bir bakanlıkta toplanmasının sağlanmasıdır.

10.6. Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilir kalkınma, bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme hakkından ödün vermeksizin ve tehlikeye sokmaksızın karşılayabilen kalkınmadır. Doğal kaynaklar verimli kullanılarak, atıklar azaltılarak, kaynakların tekrar kullanımı sağlanmak suretiyle ancak gelecek nesillerin ihtiyaçlarına cevap verilebilir ve çevrenin sürekli şekilde korunması mümkün olur.

Sürdürülebilir kalkınma sadece çevre korumanın ön plana çıktığı bir kalkınma anlayışını ifade etmemekte, kalkınmaya ilişkin bütün ekonomik, finansal, ticari ve endüstriyel politikaların, büyümeyi, ekonomik, sosyal ve çevresel açılardan sürdürülebilir kılmak amacıyla uyumlaştırıldığı bir süreç olmaktadır.

Her hangi bir canlı doğal kaynaktan elde edilecek yıllık verimin, o doğal kaynağın yıllık doğal artış oranını geçmemesi zorunludur. Sürdürülebilir kalkınmanın özü doğayı tüketmeden kullanmak olduğuna göre, burada madenlerin, ormanların ve balık stoklarının kullanımı gibi ekonomik değeri yüksek konular ön plana çıkmaktadır. Cansız doğal kaynaklar asla kendilerini yenileyemezler, bu sebeple de tüketilmeden kullanımları imkânsız gibidir. Kullanılan bir enerjinin (termodinamik yasaları gereği) geri dönüşümü ve tekrar kullanımı imkânsızdır. Canlı doğal kaynaklar denilince de insanın yararlandığı her türlü hayvan, bitki ve mikroorganizmalar akla gelir. Bunlarda kısmen geri dönüşüm söz konu-

su olabilmektedir. Aşırı orman kesimi, aşırı otlatma ve aşırı balık avcılığı (ve diğer avcılıklar) yıllık doğal artışın önüne geçtiğinden ve bu doğal kaynakların yenilenmesine imkân tanımadığından zamanla azalması ve yok olmasıyla sonuçlanacaktır (http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/).

Bir köyün baltalık ormanı her yıl belli bir miktarda odun kesimine izin verir ve bunu tolere edebilir. Bu miktar aşıldığında doğal kaynak bunu uzun vadede kaldıramayacağından, orman gittikçe azalacak ve sonunda yol olmaya mahkûm olacaktır.

Bir köyün otlağının 5.000 koyunu besleyebileceğini farz edelim. Eğer bu otlaklarda 10.000 koyun beslenmeye kalkılırsa, aşırı otlatma sebebiyle tüketmeden kullanım sınırlar aşılacağından doğal kaynak bunu karşılayamayız. Gittikçe bitki türleri ve miktarı azalır, çayır kalitesi düşer, bitkiler sağlıklı büyüyüp gelişemezler ve hayvanlarda sağlıklı beslenemezler. Sonuçta mera kendini yenileyemez ve niteliğini yitirir, sürdürülebilirliğini kaybeder.

Aşırı balıkçılık ve aşırı avcılık da benzer sonuçlar doğurur. Artan protein ihtiyacıyla beraber, her geçen gün yeni tekneler balık avlamaya başlamakta, daha çok avlamak için yeni teknolojiler devreye sokulmaktadır. Karadeniz ve Marmara balıkçılığı bu sebeplerden dolayı kendini yenileyemez duruma geldi. Alınan tedbirlerin de yetersizliği, teknelerin sınırlandırılması, av yasağına uyulmaması gibi sebepler yüzünden maalesef stoklar tükenmeye yüz tuttu. Denizlerimizdeki balık çeşitliği ve miktarı günden güne azalmakta, yenilenme gücünü günden güne kaybetmekte ve sürdürülebilirliğini bütünüyle kaybetmektedir. Yıllık balık tüketiminin %95'inin denizlerden avlanmayla elde edildiği, ancak %5 kadarının balık çiftliklerinden elde edildiği de göz önüne alınırsa sistem çökmek üzeredir.

Milyonlarca yıllık bir doğal sürecin sonunda oluşan toprakların tüketilmeden kullanılması için daha çok üretmek hırsıyla aşırı kimyasal gübre ve böcek öldürücü kullanımından vazgeçilerek, organik tarıma geçilmesi bir zorunluluk olarak gözükmektedir. Aksi takdirde toprağın sürdürülebilirliğinin kaybedilmesi daha vahim sonuçlara yol açacaktır.

Yenilenebilir özellikteki canlı doğal kaynaklardan, orman, mera ve balık stokları belli sınırlar içinde tüketmeden kullanılabilir görülseler bile, bu kural kendini yenileyemeyen kaynaklar için geçerli değildir. Petrol ve madenler bir kez kullanıldıktan sonra artık bir daha geri gelmez ve sonuçta tükenirler. Yenilenemeyen doğal kaynakların ekolojik kurallara

uygun olarak kullanımı, geri kazanma (recycling) yöntemiyle mümkün olabilir. Geriye kazanma oranı arttıkça, hammadde talepleri göreceli olarak azalır. Bu da doğal stokların daha uzun süreli kullanımına imkân verir.

Sürdürülebilir kalkınmanın temel prensipleri:

a. Doğal sermayenin tüketilmeden kullanılması,

b. Ekonomiyle ekosistem arasındaki dengenin korunması,

c. Bugünkü insanlığın ihtiyaçlarının karşılanması,

d. Gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılayabilme imkanının korunması,

e. Ekolojik açıdan sürdürülebilir ekonomik kalkınmadır.

Türkiye'nin Johannesburg Zirvesinde sunmuş olduğu Ulusal Rapor, 1992 Rio Zirvesi'nden 2002 yılına kadar ülkemizin sürdürülebilir kalkınma yolundaki çabalarının bir değerlendirmesini yapmaktadır.

Rapor farklı kesimlerin katılımıyla hazırlanmış olup, Türkiye'nin 2002 yılı itibariyle sosyal, ekonomik ve çevresel durumunu altı tema çerçevesinde değerlendirmektedir. Bunlar:

a. İklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma

b. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kalkınma

c. Yönetişim ve sürdürülebilir kalkınma

d. Yoksullukla mücadele ve sürdürülebilir kalkınma

e. Sürdürülebilir kalkınmada iş dünyası ve sanayi

f. Sürdürülebilir kalkınma için bilgi ve iletişim'dir.

Çevre performansının başlıca göstergeleri; enerji, malzeme, su, kayıplar ve atıklar, biyolojik çeşitlilik, emisyonlar, tedarikçiler, ürün ve hizmetler, yasa ve yönetmeliklere uyum, nakliye vs. olarak sıralanabilir.

Sürdürülebilir gelişme göstergeleri, sürdürülebilirlik konusunda ne kadar ilerleme kaydedildiğini, hedeflere ne ölçüde ulaşıldığını belirlemeye yardımcı olur. Dolayısıyla, çevresel, ekonomik ve sosyal yönlerden sürdürülebilir gelişmeyi sağlama yolunda karar alma sürecine yardımcı önemli parametrelerdir.

Sürdürülebilirliğin çevresel göstergeleri;

a. Ormanlık arazi yüzdesi

b. Ağaç kesme yoğunluğu

c. Önemli ekosistemlerin alanı

ç. Koruma altına alınan alanların oranı

d. Önemli türlerin yıllık avlanma oranı

e. Önemli türlerin varlığı

f. Ekilebilir alanlar

g. Şehir yerleşim alanlarının genişliği

h. Kıyı bölgelerinde yaşayan nüfusun oranı

i. Sera gazı emisyonları

j. Ozona zarar veren maddelerin tüketimi

k. Gübre kullanımı

l. Çölleşmeden etkilenen alanlar

m. Sudaki organik materyal düzeyi

n. Tarım kimyasallarının kullanımı

o. Şehirlerde hava kirliliğinin yoğunlaşması

p. Kıyılarda alglerin yoğunlaşma oranı ve

r. Yeraltı sularının yıllık kullanım oranı'dır.

Sürdürülebilirliğin sosyal göstergeleri;

a. Yetişkin okur-yazar oranı

b. İlkokul mezunu çocuk sayısı

c. Lise mezunu yetişkin sayısı

d. Temel sağlık hizmeti alabilen nüfusun oranı

e. Temiz içme suyu bulabilen nüfusun oranı

f. Yeterli kirli su atık hizmeti alan nüfusun oranı

g. Bulaşıcı çocuk hastalıklarına karşı aşılanma

h. Fakirlik sınırının altında yaşayan nüfusun oranı

i. Çocukların beslenme durumu

j. Nüfus artış oranı

k. Kişi başına yaşam alanı

l. 5 yaş altı çocuk ölüm oranı

m. Doğumda yaşam beklentisi

n. Doğum kontrol yöntemlerinin kullanılma oranı

o. 100.000 kişi başına kayıtlı suç oranı

p. Gini gelir eşitsizliği endeksi

r. Ortalama kadın işçi ücretinin erkek işçi ücretine oranı ve

s. İşsizlik oranı'dır.

Sürdürülebilirliğin ekonomik göstergeleri;

a. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı

b. Enerji kullanımı yoğunluğu

c. Kişi başına düşen yıllık enerji tüketimi

d. Malzeme kullanım yoğunluğu

e. Kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla

f. Gayrisafi yurtiçi hasılada yatırımların oranı

g. Mal ve hizmetlerde ödemeler dengesi

h. Borçların GSMH'ya oranı

i. GSMH nın yüzdesi olarak alınan dış yardımlar

j. Atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı

k. Radyoaktif atıkların yönetimi

l. Tehlikeli atık üretimi ve

m. Sanayi ve belediyeler katı atık üretimi'dir.

Sürdürülebilirliğin kurumsal göstergeleri;

a. İmzalanmış küresel anlaşmaların uygulanması

b. GSMH'nın (%) olarak araştırma geliştirme harcamaları

c. Doğal afetlerden kaynaklanan ekonomik ve insan kayıpları

d. Telefon hattı sayısı (1.000 kişi başına)

e. İnternet kullanıcılarının sayısı (1.000 kişi başına)

f. Ulusal sürdürülebilir gelişme stratejisi'dir.

Sürdürülebilirlik işletmelerin tek başına kendi çabalarıyla başarabilecekleri bir olay değildir. Eğer, devletler, işletmeler, sivil toplum örgütleri ve bireyler topyekün işbirliği yaparlarsa sürdürülebilirlik hedefine ulaşılabilir.

10.7. Çevre Etki Değerlendirmesi

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), herhangi bir ekonomik kuruluşun çevresi üzerinde yapacağı doğrudan ya da dolaylı, uzun ya da kısa dönemli, parasal nitelikli olan ya da olmayan, ölçülebilir ya da ölçülemeyen tüm etkilerin nesnel olarak değerlendirilmesine yarayan bir araştırma yöntemi olup belirli bir proje veya gelişmenin, çevre üzerindeki önemli etkilerinin belirlendiği bir süreçtir. Bu süreç, karar verme sürecini etkileyen ve onu destekleyen bir süreçtir. Yeni proje ve gelişmelerin çevreye olabilecek sürekli veya geçici potansiyel etkilerinin sosyal sonuçlarını ve alternatif çözümlerini de içine alacak şekilde analizi ve değerlendirilmesidir.

ÇED, ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmadan, çevre değerlerini korumayı, planlanan bir faaliyetin yol açabileceği tüm olumsuz çevresel etkileri önceden tespit edip gerekli tedbirleri almayı amaçlar. Projelerle ve gelişmeleriyle ilgili olarak, birden fazla faktörü göz önüne alarak proje sahipleri ile kurum ve kuruluşların daha sağlıklı karar vermelerine fırsat verirken, projelerden kaynaklanabilecek çevresel etkileri de ortaya çıkarır.

Tasarım aşamasında ortaya çıkabilecek olumsuz durumları önceden görerek gerekli tedbirlerin alınmasına, olumsuz etkilerin azaltılmasının sağlamasına, faaliyet sahibi için maliyeti azaltıcı seçenekler sunulmasına ve karar verme sürecinin daha güvenilir kılınmasına imkân verir.

Dünya ÇED ile 1969 yılında ABD Ulusal Çevre Politikası Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle tanışmıştır. Halen ABD, AB ülkeleri ve diğer dünya ülkelerinde en etkin çevre yönetim aracı olarak önem arz eden ÇED, 7 Şubat 1993 tarihinden bu yana ülkemizde de uygulanmaktadır. ÇED Yönetmeliği 16.12.2003 tarih ve 25318 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Ülkede faaliyet gösterecek her bir müteşebbis, gerçekleştirmeyi planladığı faaliyetlerin çevreye verebileceği tüm olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak, çevre kirlenmesine sebep olabilecek artık ve atıkların ne şekilde zararsız hale getirileceğini ve bu hususta alınacak tedbirleri belirten ÇED Raporu'nu hazırlatmakla yükümlüdür.

ÇED'in amacı; ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmaksızın, çevre değerlerini ekonomik politikalar karşısında korumak, planlanan bir faaliyetin yol açabileceği bütün olumsuz çevresel etkilerin önceden tespit edilip, gerekli tedbirlerin alınmasını yardımcı olmak, öngörülen bir gelişmenin yol açabileceği muhtemel çevre ve sağlık etkilerinin önceden tespit edilip gerekli önlemlerin alınmasını sağlamaktır. Böyle bir değerlendirme, bir faaliyetin fiziksel, biyolojik, ekolojik ve sosyo-ekonomik etkilerinin kapsam ve şiddetlerinin uzman kişilerce, bilimsel yöntemler kullanılarak belirlenmesi ve olumsuz etkilerin giderilmesi için gerekli önlemlerin ortaya konması gibi çeşitli bileşenlerden oluşur.

ÇED'in temel görevi, projelerle ve gelişmelerle ilgili karar vericilerin daha bütünsel, kararı etkileyecek birden fazla faktörü göz önüne alarak daha sağlıklı karar vermelerini sağlamak, onlara projelerden kaynaklanabilecek çevresel etkileri net bir şekilde göstermektir.

ÇED, projelerle ilgili bütün ilgili tarafların bir araya geldiği ve görüş, kaygı ve önerilerini ortaya koydukları şeffaf ve demokratik bir süreçtir. Taraflar ortaya koydukları teknik bilgi ve görüşlerle projenin en optimal şekilde gelişimine katkı sağlarlar.

İyi işleyen bir süreç sayesinde, halka ve diğer ilgili taraflara danışarak, projeyele ilgili detaylı bilgi toplayarak, projenin uygulanması sırasında ortaya çıkması muhtemel problemler, henüz projenin tasarım aşamasında çözülerek, problemlerin birçoğu daha fiili uygulama aşamasına geçmeden çözülmeye çalışılır ve maliyetli zaman kaybı önlenmiş olur.

Önerilen projeye getirilen çeşitli alternatiflerin ÇED çalışması kapsamında incelenmesi, çevresel faydaları arttırırken, proje sahibinin maliyetlerini azaltabilecek başka seçenekler de sunabilir. Halkın katılım süreci sayesinde, ilgili taraflar, proje sahibi ve kamu kurum kuruluşları arasında güven duygusu oluşur.

ABD ve tüm Batılı ülkeler çevre için tehdit ve tehlike karakteri taşıyan büyük projeleri ÇED işlemine tabi tutuyorlar. Türkiye de, 1983 yılından beri 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 10. maddesi gereğince birçok işletme

ve büyük projeden ÇED raporu hazırlamasını zorunlu kılıyor. Ancap GAP, Akkuyu ve Gökova'da büyük projeler için ÇED raporu hazırlandığını söylemek maalesef çok zor. Bu sebeple de, ilgili birçok devlet kuruluşunun ÇED'i kendileri için ayak bağı olarak gördüğü konusu çevreci örgütler tarafından dillendirilmektedir.

10.7.1. ÇED'in Ana İlkeleri

a. Planlama süreciyle bütünleştirme; Çevresel değerlendirme süreci, çevresel konuların dikkate alınmasını sağlamak için, planlama süreciyle bütünleştirilmelidir. İdeal bir durumda, değerlendirme projenin hazırlık süreciyle bütünleştirilir. Bu aynı zamanda değişik kısımlardan sorumlu ekiplerin veya kişilerin birbirlerinin çalışmalarına etkin şekilde katılmaları veya projeyi hazırlayanlarla değerlendirmeyi yürütenler arasında daha yakın temas ve bilgi alışverişi sağlamak anlamına gelir.

b. Mümkün olan en erken aşamada diyalog; Çevresel değerlendirme karar verme süreci mümkün olan en erken aşamasında uygulanmalıdır. Sürecin doğru şekilde işlemesi için değerlendirme verilerinin projenin hazırlanması sırasında elde olacağı şekilde bir zamanlama gereklidir. ÇED'in projeye ilişkin kritik kararlar verildikten sonra başlatılması, proje tasarımını, resmi olarak kabul edilmiş olmasa bile, değiştirilmesi zor bir hale getirmektedir.

c. Sorumluluk; Proje sahibi, proje hedefleri gerçekleştirilirken etkileri indirgemek açısından en iyi konumda bulunduğu için, ÇED Raporunu hazırlamakla sorumludur. Proje sahibi, çevresel hedeflerin gerçekleştirilmesinden sorumlu olan çevre makamlarıyla işbirliği yapmalıdır.

d. Karar verme; ÇED Raporu karar vericilere, proje teklifiyle birlikte sunulmalıdır. Yetkili makam, karar verilirken raporu da göz önünde bulundurmalıdır. Yetkili makam, teklif edilen bir plana ilişkin karar verdiği zaman, çevresel etki değerlendirme raporuna açık şekilde atıf yapmalıdır. Siyasi irade ve bilginin doğru kullanımı etkili bir ÇED süreci için gereklidir. Aksi takdirde, değerlendirme süreci ve çevresel değerlendirme ile proje hazırlığı arasındaki bağlantı tüm ilgili tarafların açık, geniş ve şeffaf katılımıyla çok başarılı şekilde yürütülse bile, karar verme üzerindeki etkiler zayıf olabilir. Bu durumda geleneksel ve ekonomik tercihler ön plana çıkabilir ve değerlendirmedeki önerilerin önüne geçebilir.

e. Danışma ve katılım; Projelerin çevresel değerlendirmeleri sürecinde ilgili tarafların geniş katılımı önemlidir. Halk da çevresel değerlen-

dirme sürecine katılmalıdır. İlgili ve etkilenen gruplar projelerin çevresel değerlendirme sürecindeki adımlardan haberdar olmalıdır. Çevresel değerlendirme sürecinin sonuçları taraflara anlayabileceği biçimde ulaştırılmalıdır.

f. Esneklik; ÇED süreci danışma ve katılımdan sağlanan girdilere uygun şekilde cevap verebilmelidir.

g. Demokrasi; projelere ilişkin karar verme sürecine katılım düzeyi çevresel değerlendirmenin, değişik politika alanları ile devletin değişik düzeyleri ve halk katılımı arasında temin edeceği tutarlılık arzulanan iyileşmeyi sağlayabilir.

Çevresel Etki Değerlendirmesinin Aşamaları:

- Hazırlık çalışmaları ve problemin tanımı
- Eleme
- Kapsam ve etkilerin belirlenmesi
- Çevrenin mevcut durumunun belirlenmesi
- Çevresel etkilerin niceliksel kestirimi ve değerlendirilmesi
- Gerekli çevre koruma önlemlerinin belirlenmesi
- Proje alternatiflerinin değerlendirilmesi ve öneriler
- ÇED raporunun hazırlanması
- Karar verme süresi
- Proje sonrası izleme ve değerlendirme

ÇED raporu hazırlanırken göz önünde bulundurulan genel hususlar:

a. Çevrede büyük çapta bir değişim olacak mı?

b. Yeni özellikler mevcut çevre ile ölçek dışında kalacak mı?

c. Koruma alanlarının niteliklerini ne derecede etkileyecek?

d. Etki, alanda nadir mi yoksa karmaşık mı olacak?

e. Etki, geniş bir alana yayılacak mı?

f. Sınır aşırı etkileme potansiyeli olacak mı?

g. Bir çok insanı etkileyecek mi?

h. Flora ve fauna ne düzeyde etkilenecek?

i. Değerli veya nadir özellikler veya kaynaklar etkilenecek mi?

j. Çevresel standartları ihlal edecek bir risk var mı?

k. Etkinin ortaya çıkma ihtimali yüksek mi?

l. Etki uzun zaman devam edecek mi?

m. Etki geçici mi, yoksa kalıcı mı olacak?

n. Etki periyodik mi, yoksa sürekli mi olacak?

o. Eğer periyodik ise seyrek mi, yoksa çok sık mı olacak?

p. Etki geri dönüşsüz mü olacak?

r. Etkiden kaçınmak, azaltmak, veya onarmak ya da telafi etmek zor olacak mı?

Çevresel etki değerlendirmesi bir lüks ve fantezi değil, sürdürülebilir yaşam için mutlak zorunluluktur. Bu çalışmaları ancak bilinçli ve deneyimli bir kadro yapabilir. Projede görev alacak uzmanların, projenin tüm bileşenlerini, çevrenin tüm göstergeleri ile birlikte değerlendirebilecek farklı branşlardan oluşması son derece önemlidir. Hazırlanacak raporun tesirlerden uzak olması ve sentez çalışmalarının deneyimli koordinatörlerce yapılması belki daha hayati ve vazgeçilmezdir.

Unutulmamalıdır ki, bir insanın iki günü vardır: biri kendi yaşadığı gün, diğeri evlatlarının yaşayacağı gün. Esas olan, insanın evlatlarının günü için yaşamasıdır. Çevre faaliyetleri gelecek kuşaklara yöneliktir. Kısa vadeli kârlar ile uzun vadeli ekolojik değerlerin çatıştığı durumlarda gelecek nesiller öncelikli olarak düşünülmelidir.

Doğayı sevip kurumak ile insanı sevmek ayrı yarı şeyler değildir. Çevreleri ile uyumlu toplumların, insani ilişkileri de uyumludur. İnsan sevgisinin temelinde doğa sevgisi vardır.

Toprak, su, hava insanoğlunun yaşam kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Çevre kalitesinin geliştirilmesi yaşam kalitesinin de geliştirilmesi anlamına geldiğinden, ekonomik gelişme adına yanlış yapılmamalıdır. Bu günün nesilleri bir mirasyedi gibi davranırlarsa, doğaya karşı yapılan hataların faturasını gelecek nesiller öderler.

KAYNAKLAR

AYBAY, A. (1997). Çevre ve Hukuk (İnsan Çevre Toplum'dan, Editör: Ruşen Keleş)., İmge Kitabevi, 2. bsk., pp. 422, Ankara.

BERKES, F., KIŞLALIOĞLU, M. (1990). Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, pp. 350, İstanbul.

ÇEPEL, N. (1983). Orman Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fak. Yay., 3140 (337), İstanbul.

ÇEPEL, N. (1988). Peyzaj Ekolojisi. İst. Üniversitesi, Orman Fak. Yay., 3510 (391), İstanbul.

KELEŞ, R., ERTAN, B. (2002). Çevre Hukukuna Giriş. İmge Kitabevi, pp. 319, Ankara.

KELEŞ, R., HAMAMCI, C. (2002). Çevrebilim. İmge Kitabevi, 4. bsk., pp. 410, Ankara.

KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F. (1999). Çevre ve Ekoloji, Remzi Kitabevi, 7. bsk., pp. 270, İstanbul.

KOCATAŞ, A. (1996). Ekoloji Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, 3. bsk., pp. 564, İzmir.

YÜCEL, M. (1999). Doğa Koruma Alanları ve Planlanması. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay., 2. bsk., pp. 255, Adana

http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiongorusu/paneller/cevrevesurdurulebilirkalkinma/raporlar/son/ (20.12.2005)

http://www.cedgm.gov.tr/ced.htm. (20.12.2005)

http://www.izmir-tarim.gov.tr/organik/organik.asp (20.12.2005)

Bölüm 11

Yrd. Doç. Dr. Orçun BOZKURT

ÇEVRE EĞİTİMİ



11. ÇEVRE EĞİTİMİ

11.1. Çevre Eğitimi ve Tarihi Gelişimi

İnsanoğlunu diğer canlılardan ayıran en önemli özellikleri sahip oldukları akıldır. Aklı sayesinde insanlar, meraklarını gidermek için yeni bilgilere ulaşma, yeni şeyler öğrenme ihtiyacı hissederler. Bazı temel ihtiyaçlarını karşılamak için başlayan bu bilgi edinme süreci, insanın kendisini toplumda sosyal bir varlık olarak kabul ettirerek belli bir yer edinmesine katkıda bulunur.

Bu sebeple, insanlar, her türlü bilgiyi edinebilmek için, zekâlarını kullanıp yeteneklerini geliştirerek çevrelerinde olup bitenleri gözlemler, ayrıca olayların neden ve nasıl olduğunu öğrenmek isterler. Böylece öğrenilenlerin bilimsel çalışmalara katkı sağlayacak oranda, bir bilgi birikimi şeklinde gelecek nesillere aktarılması gerekmektedir ve yüzyıllardan beri süregelen bu gelenek sayesinde pek çok araştırmaya ışık tutulmuş, insan–doğa ilişkisinin geçmişten günümüze kadar geçirdiği aşama gözler önüne serilmiştir.

İnsanın hayatı boyunca devamlı olarak içinde bulunduğu öğrenme sürecinde temel etkinlik eğitim ve öğretimdir. Bilinçli olarak yapılan tüm davranışlar şu ya da bu şekilde öğrenme ürünüdürler. Buna göre; çevre sorunlarının kaynağı, insanın tutum ve davranışları olduğuna göre, bunlar özünde bir eğitim sorunudur. O halde; bireyde, bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanda bilgi, beceri ve tutum kazandırma süreci olarak bahsedilen eğitimden, çevre sorunlarının çözümünde bireyleri bilinçlendirme aracı olarak yararlanmak söz konusu olabilir. Günümüz insanı için önemli doğal çevre sorunları varsa bunların duyurulmasında, önlemlerin alınmasında ilk başvurulacak yol bilinçlendirici eğitim olmalıdır.

Çevre eğitiminin amacı, insanların ekolojik çevrelerini ve bu çevre içindeki yerini kavramalarına, aynı zamanda, bireylerin, insan toplumlarının gezegenle nasıl uyum içinde yaşayabileceklerine ilişkin görüş geliştirmelerine, etkin ve sorumlu bir kalıtım için gerekli becerileri kazanmalarına yardım etmektir.

Çevre eğitiminin kökleri doğayı ve doğal kaynakları koruma eğitimine dayanmaktadır. Ancak, çevre hareketi doğayı koruma etkinliklerinden farklı olduğu gibi çevre eğitimi de, doğayı ve doğal kaynakları koruma eğitiminden farklıdır. Çevre eğitimi, toprak, su, orman gibi doğal kaynakları geliştirme ve korumaya ilave olarak biyosfer, biomlar ve eko-

sistemleri içine alacak şekilde tüm çevreyi korumak ve iyileştirmek üzerine odaklanmıştır. Zamanla çevre eğitimi, dünya vatandaşlarını çevre eğitimi hakkında bilgilendirmekten öteye gidip, onları, çevre yönetiminde istekli ve becerili katılımcılar haline getirmeyi hedefleri arasına almıştır. Eğer doğal çevrenin insanlık için önemi gerçekten anlatılabilirse ve onların aktif olarak harekete geçmeleri sağlanabilirse, birçok boyutu bulunan çevre sorunlarının azalması yolunda çok önemli bir adım atılmış olacak ve yetişmekte olan neslin yaşanabilir, dengeli ve sağlıklı bir çevre konusunda daha duyarlı ve sorumlu davranmaları sağlanmış olacaktır. Çevreyi tehdit eden tehlikelerin farkına ne kadar erken varılırsa ve çözüme ulaşılırsa, gelecekteki toplumsal yaşantının o oranda güvenli ve sağlıklı olacağı unutulmamalıdır. Özinönü (1983), eğitimin, çevre sorunlarının çözümlenmesinde öneminin büyük olduğunu belirtmektedir. Çünkü eğitimin amacı insanı işlemektir ve yaşadığı çevreyi koruyacak olan da insanın kendisidir.

Çevre eğitimi hareketlerinin ilk başladığı yıllar 1970'li yılların başıdır. Bu yıllarda dünyanın siyaset, eğitim ve bilim alanında önde gelen liderleri, giderek artan çevre sorunlarını ve doğurduğu sonuçları tanımaya başlamışlardır. Birkaç ülkede "çevre eğitimi" olgusu kabul edilmiş ve çevre eğitimi programları geliştirilmiştir. Ancak, yerel ve ulusal boyutta başlayan bu hareket, 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı (United Nations Conference on The Human Environment) ile çevre eğitimi konusu küresel bir boyut kazanmıştır. Konferans bildirgesindeki "insanlık, şimdiki ve gelecek nesiller için çevreyi korumak ve iyileştirmek mecburiyetindedir" ifadesiyle dikkatler, insanların çevrelerine dönük tutum ve davranışlarına çekilmiştir.

Bunun yanı sıra; 1975 yılında, çevre eğitimi alanında belirginleşen zafiyeti gidermek amacıyla; UNESCO ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)'nın işbirliğiyle Uluslararası Çevre Eğitim Programı hazırlanmıştır. Bu programın düzenlendiği bölgesel konferans ve seminerlerin ardından UNESCO- UNEP işbirliği ile dünyada ilki olmak üzere 1977 yılında bakanlar seviyesinde Hükümetler arası Çevre Eğitim Konferansı Tiflis'te toplanmıştır. Böylece küresel düzeyde çevre eğitimi, Tiflis Konferansı ile Uluslararası Çevre Eğitim programı'nın himayesinde yapısal ve hedefsel niteliğini kazanmıştır. Tiflis konferansının bildirgesi ve önerileri, çevre eğitiminin insan eğitiminde yerini alması için bir dönüm noktası teşkil etmektedir. Bu belgelerde ulusal ve uluslararası düzeyde

çevre eğitiminin geniş çerçevesiyle birlikte niteliği, amaçları ve pedagojik esasları belirtilmektedir.

Tiflis bildirgesinden sonra yapılan çalışmalardan biri 1987 yılında UNESCO ve UNEP işbirliği ile Moskova'da gerçekleştirilen Uluslararası Çevre Eğitim ve Yetiştirme Kongresidir. Bu kongrede, üzerinde durulan konuların başında, 1990'larda yürütülecek çevre eğitimi programı için Tiflis Bildirgesi çerçevesinde uluslararası stratejinin saptanması gelmektedir.

1992 yılında Rio de Janorio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda IEEP, eğitime sürdürülebilir kalkınma boyutunu getirmekle görevlendirildi. Sürdürülebilir kalkınma "insanlığı şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçlarını karşılama potansiyelini arttırmak için kaynakların kullanılmasında, yatırımların niteliğinde ve teknolojik gelişimin yönlendirilmesinde yer alan değişim süreci" olarak tanımlanmış; ancak sürdürülebilir kalkınma ile gelecek nesillerin ihtiyaçlarına cevap verecek kaynaklar tehlikeye atılmadan bugünkü nesillerin ihtiyaçlarına cevap verebileceği belirtilmiştir.

1997 yılında, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun çalışma programının uygulanmasına katkıda bulunmak amacıyla Selanik'te, Uluslararası Çevre Toplum Konferansı: Sürdürülebilirlik için Eğitim ve Toplum Bilinci başlıklı bir konferans düzenlendi. Sonuç bildirgesinin eğitimle ilgili maddeleri arasında Tiflis bildirgesinin tümüyle hala geçerli olduğu belirtilmiş ve sürdürülebilir kalkınma konusunda eğitimde yapılması gereken düzenlemeler için esaslar oluşturulmuştur.

Tiflis konferansının sonunda yayınlanan bu bildirge şu çarpıcı ifadelerle son bulmaktadır:

..... Çevre eğitiminin hedeflerine ulaşması için, tüm gayretlere rağmen eğitim sistemlerinde hala var olan bazı boşlukların doldurulması gerekmektedir.

Netice olarak Tiflis Konferansı:

Eğitim yetkililerini, çevre eğitimi alanında düşünme, araştırma ve yenilikleri geliştirmeye davet eder.

Üye ülkelerin, bilgi, belge ve kaynak alışverişinde, öğretmen ve uzmanların eğitim olanaklarından faydalanması konusunda, işbirliği yağması için ısrar eder.

Şu anda tüm dünyada uygulanan çeşitli çevre eğitim programları arasında en gelişmiş olanlar, Tiflis Bildirgesinin hedef, amaç ve esasları doğrultusundadır.

11.2. Tiflis Bildirgesi'ne Göre Çevre Eğitiminin Hedef, Amaç ve Esasları

11.2.1. Çevre Eğitiminin Hedefleri

- Kentsel ve kırsal kesimdeki ekonomik, sosyal, politik ve ekolojik olaylar arasındaki bağınlaşmanın bilincini ve duyarlılığını geliştirmek;
- Çevreyi korumak ve iyileştirmek için bireylerin gerekli bilgiyi, değer yargılarını, tutum, sorumluluk ve becerileri kazanmaları yolunda imkan sağlamak;
- Bireylerde ve bütün olarak toplumda, çevreye dönük yeni davranış biçimi yaratmak.

11.2.2. Çevre Eğitiminin Amaçları

- Bilinç: bireylerin ve toplumların, tüm çevre ve çevre sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazanmalarını sağlamak;
- Bilgi: bireylerin ve toplumların çevre ve çevre sorunları hakkında temel bilgi ve deneyim sahibi olmalarını sağlamak;
- Tutum: bireylerin ve toplumların çevre için belli değer yargılarını ve duyarlılığını, çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteğini kazanmalarını sağlamak;
- Beceri: bireylerin ve toplumların çevresel sorunları tanımlamaları ve çözümlemeleri için beceri kazanmalarını sağlamak;
- Katılım: bireylere ve toplumlara, çevre sorunlarına çözüm getirme çalışmalarına her seviyeden aktif olarak katılmalarını sağlamak.

11.2.3. Çevre Eğitiminin Esasları

- Çevreyi doğal ve yapay; teknolojik ve sosyal (ekonomik, politik, kültürel, tarihi, ahlaki ve estetik) öğelerden oluşmuş bir bütün olarak ele almak gerekir;

- Okulöncesi eğitimden başlayıp tüm örgün ve yaygın eğitim aşamalarında, yaşam boyu süren bir eğitim olmalıdır;
- Her disiplinden ilgili kısımların, dengeli ve bütünleştirici bir şekilde bir araya getiren disiplinler arası bir yaklaşımla yürütmelidir;
- Öğrencilerin değişik coğrafi bölgelerdeki çevre şartları hakkında öngörü sahibi olmaları için temel çevre sorunlarını yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası açılardan ele almalıdır;
- Mevcut ve potansiyel çevre şartlarının üzerinde dururken tarihsel ve kültürel boyutu da göz önünde tutmalıdır;
- Çevre sorunlarına karşı önlem almak ve çözüm getirmek için yerel, ulusal ve uluslararası işbirliğinin değerini ve gerekliliğini öne çıkarmalıdır;
- Kalkınma ve büyüme için yapılan planlarda çevre boyutunu göz önünde tutmalıdır;
- Öğrencilerin, öğrenme yaşantılarının planlanmasında rol sahibi olmalarını sağlamalı; karar almaları ve aldıkları kararın sonuçlarını kabul etmeleri için fırsat tanımalıdır;
- Çevre duyarlılığı, bilgisi, problem çözme becerisi ve değer yargılarının biçimlendirilmesi her yaş grubuna hitap edecek şekilde verilmeli; erken yaşlarda öğrencilerin kendi toplumlarına yönelik çevre duyarlılığı üzerinde özellikle durmalıdır;
- Öğrencilerin, çevre sorunlarının gerçek nedenlerini kendilerinin bulmasına yardımcı olmalıdır;
- Çevre sorunlarının karmaşıklığını ve bu yüzden de eleştirel düşüncenin ve problem çözme becerisinin gereğini vurgulamalıdır;
- Uygulamalı etkinlik ve ilk elden deneyimlerin üzerinde özellikle durarak; çevre hakkında çevreden öğrenmek-öğretmek için değişik öğrenme ortamlarından ve eğitim yaklaşımlarından faydalanmalıdır.

11.3. Türkiye'de Çevre Eğitimi

Cumhuriyetin kurulduğu yıllarda, Türkiye geri bir tarım ülkesi idi, sanayi kuruluşları yok denecek kadar azdı. Savaş döneminin yarattığı sağlık ve imar sorunları, 1924'te Köy Kanunu, 1930'da da Belediye Ka-

nunu ve Umumi Hıfzısıhha Kanunu'nun çıkmasına neden olmuştur. Köy Kanunu'nda çevre sağlığı ile ilgili görevler bulunmaktaydı. Bu kanun, çevrenin korunması amacını gütmüştür. Belediye Kanunu ile çevre sağlığı ve denetimi belediyecilere verilmiştir.

Türkiye'de planlı kalkınma dönemine geçişten sonra hazırlanan kalkınma planlarına bakacak olursak;

Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963–1967)'nda çevre için özel bir bölüm ayrılmamıştır. II. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968–1972)'nda yine çevre konusuna değinilmemiştir. III. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973–1977)'nda çevre sorunları, ilk defa ayrı bir bölüm olarak ele alınmıştır. Kalkınmaya ayrılmış kaynakları olumsuz yönde etkilemeden, çevre sorunlarının çözüm yoluna kavuşturulması için, ulusal kuruluşlarla işbirliği sağlanması, sanayi tesislerinin yerlerinin planlanarak seçilmesi, şehirsel yerleşim yerlerinin gözetilmesi ve korunması esas alınmıştır. IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979–1983)'nda su, deniz, hava, toprak kirlenmesi ve erozyonu, gürültü ve dinlenme yerleri konularına yer verilmiştir. V. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985–1989)'nda, "Çevre Sorunları" başlığı altında, çevre sorunlarıyla karşı karşıya bulunulduğu dile getirilmiş, doğal kaynaklardan gelecek nesillerin de yararlanabilmesine olanak sağlanması; su kaynaklarının kullanılmasına rasyonel düzenlemeler getirilmesi; su kirlenmesinde gerekli tedbirlerin alınması; sanayi atıklarının değerlendirilmesi; hava kirliliğine engel olmak için yeterli kalitede yakıtın temin edilmesi; çevre alanında araştırma ve geliştirme faaliyetlerine öncelik tanınarak üniversite ve diğer kuruluşların desteklenmesi gerektiği konuları üzerinde durulmuştur. VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990–1994)'nda, sağlıklı bir yaşam sağlanması; insan sağlığını ve doğal dengeyi koruyarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların yönetiminin sağlanması ve gelecek nesillere, insana yakışır bir doğa, fiziki ve sosyal çevre bırakılması temel ilke olarak benimsenmiştir.

Doksanlı yılların en önemli gelişmesi, 9.8.1991 tarihinde 443 sayılı Çevre Bakanlığı Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre Bakanlığı'nın kurulmasıdır. İkinci bir önemli gelişme çevre, sağlık, trafik, okuma dersi programının Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 7.9.1992 tarih ve 274 sayılı kararı ile kabul edilmesi ve bu dersin 1992–1993 öğretim yılında uygulamaya konulmasıdır.

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1995–2000)'nda, çevre yönetimine ve karar alma süreçlerine halkın katılımının sağlanması ve toplumun her kesiminin çevre eğitimi konusunda eğitilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Açıklanan Beş Yıllık Kalkınma Planları ve yapılan çalışmalara bakıldığında; Türkiye'de çevreye yönelik eğitim verilmesi anlayışının oldukça yeni olduğu görülmektedir.

Çevre konuları içinde çevre eğitimi ayrı bir yer tutmasına rağmen bu konu Türkiye'de ancak son yıllarda tartışılmaya başlanmıştır. İlk olarak Türkiye Çevre Vakfı, gerek Çevre Bakanlığı'nda gerekse diğer kuruluşlarda gerçekleştirilen çalışmalara ışık tutucu ve konuyla ilgili olarak uygulamada karşılaşılan aksaklık ve dar boğazları ortaya koyucu bir proje gerçekleştirmeyi uygun bulmuştur.

Proje çerçevesinde, çevre eğitimi şu beş bölümde ele alınmaktadır:

1. Örgün eğitimde çevre eğitimi
   a- Okul öncesi çevre eğitimi
   b- İlköğretim programında çevre eğitimi
   c- Ortaöğretim programında çevre eğitimi
   d- Yüksek öğretimde çevre eğitimi
2. Yaygın eğitimde çevre eğitimi

Bu konularla ilgili durumun ne olduğu, sorunların neler olduğu ve neler yapılması gerektiğine dair raporlar hazırlanmış genel bir değerlendirme yapıldıktan sonra beş bölümden meydana gelen bir metin ortaya konulmuştur.

11.3.1. Örgün Eğitimde Çevre Eğitimi

Türk Milli Eğitiminde 1991 yılına kadar ilk ve ortaöğretimde çevre eğitiminden ve ders kitaplarında çevre konusundan bahsedilmemiştir. 1973 tarih ve 1739 sayılı Milli Eğitim temel kanununda ve bu kanunda 1983 yılında yapılan değişiklikte, çevre eğitimi ve sağlıklı çevrede yaşamın gerekliliği belirtilmemiştir. Ancak 1982 anayasasında çevre hakkının kabulü ve çevre konusundaki uluslararası anlaşmalar 1980'li yılların sonlarına doğru ülkemizde çevre eğitimini gündeme getirmiştir. Bunun üzerine Milli Eğitim Bakanlığı tarafından da konuya dikkat gösterilmiş ve Milli Eğitim Şuralarında çevre sorunları ve çevre eğitimi konularına değinilmiştir.

11.3.1.1. Okul Öncesi Dönemde Çevre Eğitimi

Okul öncesi dönemdeki bir çocuk için "çevre" içinde bulunduğu ortamın tümüdür. Odası, evi, aile bireyleri, komşuları onun çevresini oluşturmaktadır. Bunun için okul öncesi eğitimle çocuğa çevre bilinci verilirken öncelikle içinde yaşadığı ortamın kendisine ait olduğu, kendisinin o ortamın bir parçası olduğu mesajı verilmelidir.

1992 yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde kurulan Okul Öncesi Eğitim Genel Müdürlüğü'ne bağlı özel ve resmi anaokulu ve ana sınıflarında yürütülen programlarda çevreye ilişkin duyarlılığın arttırılması için çeşitli konulara yer verilmiştir. Bu konular ana başlıklar itibarı ile şunlardır: Evimiz ve Ailemiz, Sağlığımız, Yaz Mevsimi, Orman, Bitkiler ve Hayvanlar.

Okul öncesi dönemde çocuğa kazandırılacak çevreyi koruyucu davranışlar; dağıttığı oyuncaklarını toplaması, odasını düzenli tutması, evi kirletmemesi, anaokulunda bir faaliyet sonrası malzemelerinin toplanıp yerlerine kaldırılmasına yardım etmesi gibi davranışlardır.

11.3.1.2. İlköğretim Programında Çevre Eğitimi

Okullara çevreyle ilgili ders konulmadan önce; ilköğretim okullarının 1. kademesinde uygulanmak üzere düzenlenen "ilkokul programında" şu hususlar dikkati çekmektedir:

- Kendisinin ve çevresinin sağlığını korur ve onları iyileştirmeye çalışır.
- Vücudunu ve giyeceklerini temiz tutmayı öğrenir. Temiz olmayan yerlerde yaşamaktan rahatsızlık duyar. Temizliğin, sağlıklı büyüme ve yaşamın temel şartı olduğuna inanır.
- Çevresindeki bütün canlı-cansız varlıklara değer vermesini, onları sevmesini ve korumasını öğrenir.
- Tabiatı, çevresindeki hayvan ve bitkileri, korumayı onlara bakmayı, çiçek, ağaç ve bitki yetiştirmeyi bilir ve araştırır.
- Çevresini güzelleştirmeye ve korumaya gayret eder.

Bahsedildiği üzere, tam olarak çevre için eğitim amacıyla olmasa bile; daha ilk bakışta öğretimin amaçlarında çevre konusunun bir hayli yer

aldığı görülmektedir. Çocuklara bu yaşlarda verilen çevre eğitimiyle çevre bilincinin temelleri atılmış olacaktır.

İlköğretim kurumlarının ilk kademesinde yer alan 4. ve 5. sınıf derslerinin amaçları ise şöyledir:

1. Çevreyi, sosyal, fiziksel ve biyolojik çevre öğeleriyle bir bütün olarak vermek,
2. Çevre ve sağlık ilişkisini kavratmak,
3. Kişinin sağlıklı bir çevrede yaşamasının bir hak olduğu kadar, aynı zamanda böyle bir çevrenin oluşturulması ve sürdürülmesinin bir görev olduğunu kavratmak,
4. Görsel olarak doğal hayatı tanıtmak,
5. Çevredeki doğal varlıklarla kaynaştırmak,
6. Çevre değerlerinin önemlerini kavratmak,
7. Yakın çevreyi tanıtmak,
8. Sağlıklı çevrenin, insan sağlığı ve geleceği için gerekli olduğu konusunda bilinçlendirmek,
9. Bozulan çevrenin insan ve toplum için doğuracağı olumsuz sonuçlara dikkat çekmek,
10. Çevrenin özenle korunması gereğine inandırmak,
11. Çevreyi olumsuz etkileyen faktörler konusunda bilinçlendirmek,
12. İnsanın günlük davranışlarından doğan çevre kirliliğinin ne olduğunu kavratmak,
13. Doğal kaynakların savurganlığının olumsuz sonuçlarını kavratmak ve savurganlığı önleyici davranışlar kazandırmak. Özellikle su enerji ve kâğıt savurganlığını ve olumsuz sonuçlarını ayrıntılı olarak işlemek,
14. Kâğıt savurganlığının ağaç kaynakları ve ormanların tüketimi ile ilgili bağlantısını kavratmak.

Görüldüğü gibi, 9., 10., 11. ve 12. maddeler insan etkinlikleri sonucu ortaya çıkan çevre problemleri ve bunların sonucu doğal dengenin bo-

zulması ile ilgilidir. Bu maddelerde çevre problemleriyle başa çıkmak için çevre bilincinin öğrencilere kazandırılması vurgulanmıştır.

11.3.1.3. Ortaöğretim Programlarında Çevre Eğitimi

Ortaöğretim programında; çevre değerlerine sınırlı bir şekilde yer verilmiştir. Özellikle öğrencinin boş zamanını değerlendirmesi amaçlanmıştır. Örneğin; öğrencilerin; çiçek, yaprak, kelebek, vb. koleksiyonlar yapmaları, çiçek, sebze ve ağaç yetiştirmeleri gibi hedefler belirlenmiştir.

Ortaöğretim programının genel amaçlarında; çevre değerlerini tanıma, onların karşı karşıya olduğu sorunları görme, kavrama ve çözümü için kişilere düşen görevlerle ilgili ifadeler ve amaçlar yoktur. Söz konusu program çevre için eğitim anlayışı ile hazırlanmamıştır.

Görüldüğü gibi ortaöğretim programlarında tabiatın korunmasına ve çevrenin korunmasına yönelik ilkelerin olmaması çevre korumada istenilen amaca örgün eğitim yoluyla ulaşmasına imkân verilmemiştir.

11.3.1.4. Üniversitelerde Çevre Eğitimi

Üniversitelerin kurulmalarındaki amaç; bilimsel araştırma yapmak, bunu yaymak, öğretmek, uygulamaya yardımcı olmaktır. Yükseköğretim kurumlarında verilecek çevre eğitimi, çevre bilimci ve çevre mühendisi yetiştirmeye yönelik bir eğitim olmalıdır. Amaç; birey ve toplumlara çevrenin karmaşık içyapısını, sorunlarını öğretmek, yaşanabilir bir çevreye kavuşturmak ve sürdürülebilir bir kalkınma gerçekleştirmektir.

Ülkemiz yüksek öğretim kurumlarında çevreye yönelik yüksek lisans programları gerçekleştirilmiş, ancak lisans düzeyinde çevre eğitimi, yalnızca çevre mühendisi yetiştirmek için düzenlenmiştir. Çevre mühendisliği programlarının tümünde çevre bilimlerine yönelik derslerin ağırlığı çok farklıdır fakat mühendislik dersleri bu programlarda oldukça fazladır. "Çevre Bilimler Öğretmeni" yetiştirmeye yönelik bölüm veya programlar henüz açılmamıştır.

11.3.2. Yaygın Eğitimde Çevre Eğitimi

Yaygın eğitim belirli bir yaşa, belirli bir döneme bağlı olmadan, her an, her yaşta ve her yerde verilebilen eğitimdir. Yaygın eğitim, eğitim sisteminin bir alt sistemi olup bireylerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacı taşımaktadır. Ancak ülkemizde yaygın eğitim, örgün eğitimden yararlanmayan insanlara beceri kazandırmaya, onları bir işe hazırlama-

ya, girmiş oldukları işte gelişmelerini sağlamaya yönelik programlar olarak örgütlenmiştir. Bu nedenle de çıraklık eğitimi, meslek kursları gibi kurlarla, örgün eğitimin özelliklerine ve programlarına dayanmaktadır.

Ülkemizde yaygın eğitim düzeyinde verilen çevre eğitimi sistematik değildir. Kamuoyuna bilgi vermek, tehlikeye dikkat çekmek ve belli zamanlarda bazı konuları öğretmeye yönelik bir eğitim anlayışı vardır. Fakat sorunların çözümüne yönelik yapılan girişimlerin ülke çapında yaygınlaştırılması için ilgili kuruluşlarla işbirliği yoktur. Çevreye yönelik etkinlikler yapan, yapması gereken kamu kuruluşları arasında ve bu kuruluşlar ile gönüllü kuruluşlar arasında çevre için eğitim boyutunda bir işbirliği olduğunu söylemek zordur.

Yaygın eğitim yoluyla çevreye yönelik eğitim verilmesinde gönüllü örgütlerin önemi yadsınamaz. Gönüllü kuruluşlar seminer, sempozyum ve benzeri toplantılarla önemli sorunları ve bu yöndeki çözümleri basın, T.V. ve radyolarla belli açıklamalar halinde kamuoyuna iletmeleri çevre eğitimine bir katkı olarak düşünülebilir. Ancak VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın yaygın eğitim kısmında "yaygın eğitimde öncelik istihdama yönelik beceri eğitiminde olacaktır. İş ve İşçi Bulma Kurumu ile işbirliği yapılarak beceri ve meslek kazandırıcı eğitimin kapsamı ve imkânları genişletilecek, bu konuda kamu özel istihdam kuruluşlarının hizmet vermeleri teşvik edilecektir" denilerek yaygın eğitimin daha çok beceri kazandırıcı, mesleğe yönelik olarak kullanılmasına öncelik tanınmış ve yaygın eğitim yoluyla verilecek çevre eğitimi ve bu eğitimi verecek gönüllü kuruluşlar ikinci plana atılmıştır.

Toplumun tüm kesimlerini çevre konusunda bilgilendirmek, bilinçlendirmek, olumlu ve kalıcı davranış değişiklikleri kazandırmak ve sorunların çözümünde fertlerin aktif katılımlarını sağlamak çevre eğitiminin temel hedefidir.

Çevre ile ilgili konularda aktif katılım sağlayacak, olumsuzluklara karşı tepki oluşturacak, bireysel çıkarların toplumsal çıkarlardan ayrı düşünülemeyeceği gerçeğini kavratacak bir eğitim yöntemi uygulanmalıdır.

Çevre eğitimi yalnız bilgi vermek ve sorumluluk hissi oluşturmakla kalmamalı, insan davranışını da etkilemelidir. Bunun için eğitim çalışmalarında işitsel ve görsel materyaller ile uygulamaya ağırlık verilmelidir.

Çevrenin korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konularında gösterilen çabaların amacı, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamalarının sağlanmasıdır. Bunu sağlayacak olan da insanın kendisidir. Çünkü çevreye zarar veren de, çevreyi koruyan ve geliştiren de insandır. Günümüzde çevre bilinci sağlıklı bir çevrede yaşamayı, temel insan haklarından biri olarak kabul etmektedir. Bu ise ancak kaliteli bir eğitimle mümkündür.

İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin vazgeçilmez nitelikte oluşu, çevre kavramının günümüzde kazandığı boyutlar, çevrenin ulusal düzeyde olduğu kadar, uluslararası düzeyde de yeni yaklaşımlarla ele alınması gereğini ortaya çıkarmıştır.

Anayasamızın 56. Maddesinde "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşın ödevidir" denilmektedir. Bu doğrultuda çevrenin korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi konusunda devlete ve vatandaşlara çeşitli görevler düşmektedir. Ülkemizde bugün ortaya çıkan sorunların ana nedenlerinden birisi bilgi edinme ve bilinçlenmede karşılaşılan eksikliklerdir. Çevre bilincine sahip olmayan bir insan, yaşadığı dünyayı kendisinden sonra başkalarının da kullanacağını idrak edemez. Hâlbuki çevre, bize geçmişten kalan bir miras değil; korunması, geliştirilmesi ve gelecek nesillere en güzel şekilde devredilmesi gereken bir emanettir.

Toplumumuzun büyük bir kısmında çevre bilincinin yeterince oluşmaması nedeniyledir ki çevre, ilgilenmeye değmeyen bir konu olarak algılanmaktadır. Çevre eğitiminin ana hedefi ise, yeni bir insan tipini, ahlak anlayışını ve tüketim bilincini topluma kazandırmak, ihtiyacı kadar tüketen, gelecek nesillere karşı sorumluluk hisseden, çevre sorunlarına karşı duyarlı ve bilinçli bir insan modeli yetiştirmektir.

Memleketimizdeki duruma genelde göz attığımızda, eğitimin hangi kademede olursa olsun bir şeyler yapma isteği ile göze çarpan kıpırdanmaları görmekteyiz.

Çağdaş eğitimde, bu günkü düzeyde korumanın öğretilebilmesi için, öğretmenlerin bu yöndeki eğitimine çok önem verilmelidir. Ayrıca ilk ve orta öğretim için hazırlanacak olan programlar sadece tabiat bilgisi ve biyoloji müfredat programları ile kısıtlı kalmamalıdır. Bugün ortaya çıkan sorunların oluşum nedenlerini de içermelidir. Böylece öğrencilere

tabiatta mevcut dengenin nasıl bozulduğunu yerinde görmek fırsatı ve olanağı verilmelidir.

Öğrenciler doğayı ve kaynaklarını neden koruyacaklarının bilincine sahip olmalıdırlar. Ancak o zaman bitkinin, hayvanların, kuşların ve tabiat güzelliğinin neden korunması gerektiğine inanacaktır. Kaynakları kirletmenin sonucunda neler olabileceğini anlayacaktır. Böylece temel koruma bilinci genel kültürünü oluşturacaklardır.

Alınan tedbirlerle, daha güzel bir çevre oluşumu sağlanıp ülkenin gelişmişlik düzeyi arttırılarak gelecek nesillere, yaşanacak bir dünya bırakmak her duyarlı insanın dikkat etmesi gereken bir husustur. Bu duyarlılık ancak eğitimle sağlanır. Bu anlamda çevre için eğitim, çevre sorunlarının önlenmesi ve çözümünde başta gelen bir çözüm yolu olma özelliğini koruyacaktır.

KAYNAKLAR

DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI

I. Beş yıllık kalkınma planı. (1963). Ankara. 6.

II. Beş yıllık kalkınma planı. (1971). Ankara. 2.

III. Beş yıllık kalkınma planı. (1972). Ankara. 264.

IV. Beş yıllık kalkınma planı. (1979). Ankara. 83.

V. Beş yıllık kalkınma planı. (1984). Ankara. 171.

VI. Beş yıllık kalkınma planı. (1989). Ankara.312–315.

VII. Beş yıllık kalkınma planı. (1995). Ankara. 156.

VIII. Beş yıllık kalkınma planı. (1995). Ankara. 191–193.

ASMAZ, H. (1995). Türkiye'de Çevre Eğitimi. Yeni Türkiye Çevre Özel Sayısı, 5, 194.

Chancing Minds-Earthwise. (1992). A Selection of Articles From Connect. UNESCO-UNEP-IEEP Newsletter.

D.P.T. (1997). Ulusal Çevre Eylem Planı, Eğitim ve Katılım. 4-6.

Milli Eğitim Bakanlığı. (1995). İlköğretim Programı. 405. (Ankara).

NAZLIOĞLU, M. (1988). Çevre Bilincinin Oluşmasında Çevre Eğitiminin Rolü. Ankara, Hacettepe Üniversitesi, 35–69–312–315.

ÖZİNÖNÜ, K. (1983). Çevre Sorunlarının Çözümlenmesinde Ekonomik Yaklaşım. TÇKYD. 56–58.(Ankara)

PEYTON, B., Campa, H., PEYTON, M.D., PEYTON, J.V. (1995). "Biological Diversity for Secondary Education". Environmental Education Module/ UNESCO-UNEP-IEPP, 5

T.Ç.V. (1992). Çevre Haber Bülteni, 56–57, 11.

T.Ç.V. (1993). Çevre Eğitimi, Çevre İçin Eğitim Toplantısı. 11–54–55.

TOK, Ş. (1997). İlkokullarda Çevre Dersi Programı'nın Değerlendirilmesine Yönelik Öğretmen, Yönetici ve Öğrenci Görüşleri Ankara İli'nde Bir İnceleme. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi).

UNEP. (1993). Handbook on The Montreal Protocol on Substances That Deplete The Ozone Layer. United Nations Environmental Programme, Nairobi.

United Nations Conferece on The Human Environment, Stockholm. (1972).

ÜNAL, S., DIMIŞKI, E. (1999). UNESCO- UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye'de Ortaöğretim Çevre Eğitimi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (16–17), 142–143.

çevre bilimi

Editörler
Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU
Yard. Doç. Dr. Kudret GEZER

Yazarlar
Abdulkadir Özkaya
Aziz Türkoğlu
Durmuş Ali Bal
Emine Selcen Darçın
Fatma Şaşmaz Ören
Hulusi Çokadar
Kudret Gezer
Latif Kurt
Mehmet Mutlu
Muhammet Uşak
Muhittin Dinç
Mustafa Aydoğdu
Nilgün Tatar
Oktay Aslan
Orçun Bozkurt
Sevim Sülün
Yusuf Sülün
Yüksel Güçlü

ISBN 975-6376-81-3
9 789756 376812

ANI YAYINCILIK
www.aniyayincilik.com.tr
e-posta: aniyayincilik@aniyayincilik.com.tr

Kızılırmak Sok. No: 10/A
Bakanlıklar / ANKARA

Tel: 0 312 425 81 50 pbx
Faks: 0 312 425 81 11