

## Ünite 3: Ekosistem

### Ekosistem Kavramı

Ekosistem belirli bir alanda yaşayan canlıların, birbirleri ve bu canlıların cansız çevreleri ile sürekli ve karşılıklı ilişkilerinden meydana gelen ekolojik sistemlerin genel ifadesidir. Ekosistemleri oluşturan dört temel öge vardır:

- Üreticiler (ototroflar)
- Tüketiciler (heterotroflar)
- Ayrıştırıcılar (bakteri ve mantar gibi mikroorganizmalar)
- Abiyotik (cansız) çevre

Ekosistem yaklaşımının temel amacı, organizma veya canlı topluluklarını ya da bunların ilişkilerini incelemenin yanında ekosistem alanlarının işlevleriyle ilgilenmektir.

### Ekosistemlerde Madde Döngüsü

Madde boşlukta yer kaplayan ve kütlesi olan katı, sıvı veya gaz halindeki her şeydir. Doğal ve yapay olarak iki gruba ayrılan maddeler, doğada çeşitli şekillerde (element, bileşik, çözelti, süspansiyon, emülsiyon vb.) bulunmaktadırlar.

Element maddenin tek cins atomdan meydana gelmiş halidir. Ekosistem, biyotik ve abiyotik faktörler arasında madde alışverişine dayalı bir sistem olduğundan, elementler ve bunların doğadaki çevrimleri bilinmelidir. Elementler, dört grupta incelenebilir:

- *Biyojenik elementler:* canlıların hücre yapımında kullanılarak yapı taşlarını oluşturan ve organizmanın yaşamsal faaliyetlerinin devamı için mutlak gerekli olan gruptur (oksijen, karbon, Hidrojen, azot, fosfor, kükürt vb.).
- *Oligoelementler:* Eser miktarda gereken madde olarak da adlandırılan bu elementler, organizmadaki birçok faaliyette katalizör görevi görür (demir, bakır, çinko, mangan vb.).
- *Yapay elementler:* Yapay olarak insanlar tarafından üretilirler (stronsiyum, uranyum, plütonyum vb.).
- *Yaşam için önemli olmayan elementler.* Canlıların yaşamını devam ettirmede gerekli olmayan, hatta çoğu zaman toksik etkisiyle olumsuz etkiler gösteren element grubudur (civa, kurşun vb.).

Ekosistem içindeki bu elementler ile bunların oluşturduğu maddeler, canlı ve cansız çevreyle sürekli bir döngü halindedir. Doğadaki sınırlı madde miktarının dengede tutulması için döngülerin sürekli olması şarttır. *Termodinamiğin birinci yasası*, hiçbir maddenin ortamdaki kaybolmadığını ancak kimyasal olarak farklı türe dönüşebildiğini belirtmektedir. Nitekim doğadaki madde döngülerinde biyolojik, kimyasal ve jeolojik faktörler etkili olduğundan madde döngüsüne biyojeokimyasal döngü de denilmektedir.

Canlıların yaşamsal faaliyetleri için gerekli olan su, oksijen, karbon, azot, kükürt ve fosfor gibi maddelerin döngüleri, yeryüzündeki doğal kaynakları yenilemekle kalmaz aynı zamanda ekosistemlerin sürdürülebilirliğini de sağlarlar.

1. *su döngüsü (Hidrolojik döngü):* Yeryüzünü kaplayan su tabakasının buharlaşması ve atmosfer nemini oluşturmasıyla başlayan yağışlar ile suyun tekrar yeryüzüne dönmesiyle devam eden döngüdür. Su döngüsünde buharlaşma, yoğunlaşma ve yağış olmak üzere üç önemli evre bulunmaktadır.

2. *Karbon döngüsü\*\*:\*\** Karbon atomlarının farklı formlarda atmosfer, hidrosfer, litosfer ve biyosfer arasındaki dolaşımıdır. Atmosferde karbon dioksit; hidrosferde karbonik asit, karbonat ve bikarbonat; litosferde kömür, linyit, petrol, doğalgaz ve kireçtaşı; biyosferde organik madde şeklinde bulunan karbon,

doğal koşullarda tüm ekosistemde denge halindedir.

3. *Oksijen döngüsü*: Fotosentezin ters reaksiyonu şeklinde gerçekleşir. Karbon dioksit, fotosentez süreçleri tamamlandıktan sonra, oksijen olarak atmosfere geri verilirken oksijen ise solunum yapan canlılar tarafından alınarak, organik maddelerin parçalanması yoluyla enerji elde edilmesi için kullanılmakta ve tekrar karbondioksit olarak atmosfere salınmaktadır.

4. *Azot döngüsü*: Canlıların yapısındaki proteinleri oluşturan aminoasit, protein, nükleik asit, hormon ve vitaminlerde bulunan azot, tüm canlılar tarafından direkt olarak atmosferden alınıp kullanılmaz. Azotun canlılar tarafından kullanılabilir hale getirilmesinde, mikroorganizmaların rolü oldukça büyüktür. Mikroorganizmalar önce azotu nitrat formuna çevirmekte (nitrifikasyon), ardından bu nitritin moleküler azota dönüşmesiyle (denitrifikasyon) de azot döngüsü tamamlanmaktadır.

5. *Fosfor döngüsü*: Boğada fosfatlı kayalarda ve denizlerde bulunan fosfor, canlılarda DNA, RNA, ATP, hücre zarı, diş ve kemik yapılarında bulunmaktadır. Fosfor gaz halinde olmadığından fosfor döngüsü de litosfer, hidrosfer ve biyosfer arasında gerçekleşmektedir. Fosfatlı kayaların yağmur, rüzgâr gibi nedenlerle aşınmasıyla başlayan fosfor döngüsü, inorganik formdaki bu fosfatın bitkiler, insanlar ve hayvanlar tarafından alınmasıyla devam eder.

6. *Kükürt döngüsü*: Toprak içindeki kükürt, canlılar tarafından, su içerisinde çözünen sülfatlar halinde kullanabilmektedir. Yanardağ ve bataklıklardan açığa çıkan hidrojen sülfür gazı da kükürt döngüsüne giren önemli kaymalardandır. Farklı kaynaklardan açığa çıkan kükürt havadaki oksijenle birleşerek farklı kükürt oksitleri oluşturur ve oluşan bu bileşikler, havadaki nemle birleşerek sülfürik asitleri meydana getirir. Asit yağmurları olarak da bilinen yağışlar ile de asidik yapıdaki bu kükürtlü bileşikler toprağa karışmaktadır.

## Büyük Ekosistemler

Canlı türlerinin yeryüzünde farklı bölgelere dağılımındaki en önemli faktör, ekosistemlerin iklime bağlı ya da iklimden bağımsız olan tüm cansız öğeleridir, oluşan ekosistemler, fiziksel, kimyasal, biyolojik, jeolojik, topografik vb. özellikleri bağlamında birbirinden farklılaşmaktadır. Ancak yapısal oluşumları, genel özellikleri ve canlı türleri açısından bakıldığında dünyanın iki büyük ekosistem olduğu görülmektedir.

1. **Karasal Ekosistemler**: Karasal ekosistemlerdeki canlıların dağılımında, sıcaklık ve yağışın önemli etkileri vardır. Dünya ekosisteminde karasal ekosistemin genel özellikleri şöyledir:

*Tundra*: Kutuplara yakın kuşaklarda, sürekli olarak buz tabakası ve tayga adı verilen orman sınırının arasında görülen, sert bir iklimin hakim olduğu ekosistemlerdir. Ağaç türleri yerine, çoğunlukla otsu bitkilerin, likenlerin ve su yosunlarının oluşturduğu zor koşullara uyum sağlayan bitki türleri görülmektedir. Ren geyiği, kutup ayısı, kutup tilkisi, misk sığırı, kar tavuğu, kar tavşanı vb. bu ekosistemdeki hayvan türlerinden bazılarıdır.

**Orman**: İlk akla gelen ağaç türleri olsa da ormanlar yalnızca ağaç türlerini, çalması ve otsu bitkileri değil aynı zamanda çeşitli hayvan türlerini ve mikroorganizmaları da içine alan zengin bir flora ve faunaya sahiptir. Genel özellikleri bakımından birbirinden farklılaşan ormanlar tropikal yağmur ormanları, ılıman yaprak dökken ormanlar, tayga vb. isimler alabilmektedir.

**Savan**: Ekvatorial iklimin görüldüğü alanlar ile çöllerin arasında bulunan geçiş bölgesinde bulunan seyrek çalması bitki ve çayırlardan meydana gelen ekosistemlerdir. Kış kuraklığına dayanıklı kaktüs ve palmiyeler ile geyik, antilop, ceylan, gergedan gibi hayvanlara rastlamak mümkündür.

**Step (Bozkır)**: Tropikal iklim dışındaki kurak alanlara dayanıklı bitki türlerinden oluşmuş ağaçsız ekosistemlerdir. Deve dikenini, gelincik, geven, dağ lalesi, süsen gibi bitkiler floranı oluştururken bizon, antilop vb. de faunaya oluşturmaktadır.

**Dağ**: Rakıma bağlı olarak değişiklik gösteren bitki zonları ve bu bölgelere uyum sağlamış hayvanlar bulunmaktadır. Yükseklere çıkıldıkça sıcaklık düştüğünden geniş yapraklı ağaçlar yerine iğne yapraklı ağaçlar görülmeye ve canlı türü de azalmaya başlar. Dağ keçisi, dağ sıçanı, yılan, kurt, yaban domuzu vb. bu

ekosistemde yaşayan hayvanlardan birkaçıdır. Himalayalar, And Dağları ve Alp Dağları yeryüzünün önemli ekosistemleridir.

**Çöl:** Çöllerde, gece ve gündüz sıcaklık farkı fazladır, aşırı kurak, bitki örtüsü ve hayvan tülleri bakımından da oldukça fakirdir. Susuzluğa fizyolojik ve davranışsal uyum kazanan canlılardan bitkilerin gövde yapısı ile dikenleri dikkat çekerken hayvanların yağ depolayan vücut yapıları olduğu görülmektedir.

2. Sucul Ekosistemler Bu ekosistemlerin, karasal ekosistemlerde olduğu gibi coğrafi sınırlarını belirlemek oldukça zordur. Tuzlu sular (denizler ve okyanuslar) yeryüzünün yüzde 75'ini, tatlı sular ise yüzde 1'ini kaplamaktadır.

**Tatlı su ekosistemleri:** Karaların iç kısımlarında denizlere bağlantılı olan veya olmayan iç sulardır. Akarsular (lotik sular) ve durgun (lentik) sular olarak ikiye ayrılmaktadır.

a. Akarsu ekosistemleri: Kaynağından çıktuktan sonra göl ve denize kadar belirli bir yönde hareket eden su kütleleridir. Sucum fiziksel ve kimyasal yapısı çevresel faktörlerden etkilendiği için akarsu boyunca aynı yaşam koşullarına rastlanmaz. Büyüklüklerine göre nehir, ırmak, dere, çay gibi isimler alırlar. Rafting, nehir kayağı, kano gibi sporlar doğa turizmine yönelik aktivitelerin gerçekleştirildiği ekosistemlerdir.

b. Göl ekosistemleri: Karalar içinde yer alan göl, gölet, baraj gibi durgun ekosistemlerin oluşturduğu sucul ekosistemlerdir. Göl içindeki su kütlesi (pelajik bölge) ve göl tabanı (benlik bölge) olmak üzere iki kısımdan oluşurlar. Goller oluşumlarına, sularının fiziksel, kimyasal ve ekolojik özelliklerine, buldukları enlem ve sıcaklıklara göre sınıflandırılmaktadırlar. Oluşumlarına göller altı alt başlıkta incelenebilir:

- **Tektonik göller:** Yer kabuğunda meydana gelen kırılma, kırılma ve çökme şeklindeki olaylar sonucunda meydana gelen çukurların suyla dolması sonucu oluşur. Türkiye'deki Sapanca, Uluabat, Manyas, Akşehir, Beyşehir, Seyfe, İznik ve Tuz Gölü örnek verilebilir.
- **Karstik göller:** Yeryüzündeki kalkerli alanlardaki kireç taşlarının erimesi ya da yer altındaki mağara tavanlarının çökmesiyle oluşan boşluklara suların birikmesi sonucu meydana gelmektedir. Kestel, Salda, Avlan, Suğla ve Obruk gölleri.
- **Buzul gölleri:** Dağların yamaçlarında buzul aşındırmasıyla oluşan çanaklara (sirk), buzulların erimesiyle oluşan suların dolmasıyla meydana gelir. Türkiye'de Ağrı Dağı, Toroslar, Uludağ, Kaçkar, Bolkar, Aladağlar ve Erciyes üzerinde görülen göller örnek olarak verilebilir.
- **Krater gölleri:** Volkanik patlamalar sonucu, yanardağlar üzerinde oluşan maar, kaldera veya krater adı verilen çukurlara biriken suların oluşturduğu göllerdir. Acıgöl (İç Anadolu) ve Nemrut Gölü (Güneydoğu Anadolu) krater göllere örnektir.
- **Set gölleri:** Hangi materyalden oluştuğuna bağlı olarak farklı isimler alan bu göller lav- set göller, heyelan-set gölleri, alüvyal-set gölleri, kıyı-set gölleri şeklinde sızlandırılabilir. İstanbul'daki Büyükçekmece, Küçükçekmece, Terkos ile Adana'daki Akyatan Lagünü örnek olarak verilebilir.
- **Yapay göller:** Sulama, taşkın önleme, içme- kullanma suyu elde etme, ulaşım veya hidroelektrik santral kurma amaçlı akarsular üzerine insanlar tarafından yapılan baraj gölleridir. Göllerin birçok kullanım amacı arasında turizm, dinlenme ve avlanma da yer almaktadır, örnek olarak Atatürk Barajı, Keban Barajı, Sarıyar Barajı, Hirfanlı Barajı, Karakaya Barajı ve Çubuk Barajı verilebilir.

3. Deniz ekosistemler: Ortalama derinlikleri 3-4 km arasında olan deniz ekosistemlerinde de göllerdeki gibi iki kısım bulunmaktadır (pelajik ve bentik bölge). Yeryüzünde Atlantik (Atlas), Pasifik (Büyük), Hint, Arktik ve Güney Okyanusu olmak üzere beş okyanus vardır ve bunların en derini Pasifik'tir. Küresel sıcaklığın ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltan okyanuslar, su döngüsü ve karbon döngüsü için büyük depolardır.

Deniz ekosistemlerinde genel kullanım amaçlarına bakıldığında denizdeki canlılardan yararlanma, ulaşım, iletişim, askeriye ve turizm amaçlı olduğunu söylemek mümkündür. Bu ekosistemler uluslararası kanunlar çerçevesinde, her ülkenin yetki alanları belirlenerek kullanılmaktadır. Kıta sahanlığı denilen bu yetki alanında hem doğal kaymaklar araştırılmakta, işletilmekte ve kullanılabilir. Kıta sahanlığı, kıyı çizgisinden başlayarak deniz seviyesinin altında 200 m derinliğe kadar olan deniz dipleri.

## Özel Ekosistemler

Özel ekosistemler üç grupta incelenmektedir:

1. *Haliçler\**: Nehir ağzlarında tatlı ve tuzlu suyun birleştiği ekosistemlerdir. Bu suların birbirine karışması ile acı su oluşur ki bu maddeler mineral madde bakımından oldukça zengindir. Sürekli değişim halindeki su bulanık görünmektedir ve bu ekosistemde birçok faktöre bağlı olarak değişen tuz miktarına dayanımlı türler yaşamaktadır. Birincil üreticiler fitoplanktonlar, algler ve bitkilerken tüketiciler ise acı su balıkları, deniztarakları, istiridyeler, midyeler, kabuklular, salyangozlar ve yengeç türleridir.

2. *Kıyılar*: Denizin etkilediği kara tarafı ile karanın etkilediği deniz tarafı arasında kalan bölgedir. Dalgalar, akarsular, sıcak ve soğuk su akıntıları, gelgit hareketleri, buzul aşındırmalar, dağlar. İklim ve canlılar, kıyı tiplerini etkileyen faktörlerdir. Kıyı tipleri ise şu şekildedir:

*Enine kıyılar*: Dağların kıyılara dik uzanmasıyla oluşurlar ve bu tip kıyıların iklimi, bitki örtüsü, hayvan türleri ve ekonomik faaliyetleri ülkenin iç bölgelerinde de etkili olabilmektedir.

*Boyuna kıyılar*: Dağların kıyılara paralel uzanmasıyla oluşurlar ve bu tip kıyıların iç bölgelerdeki etkisi oldukça azdır.

*Dalmaçya tipi kıyılar*: Kıyıya paralel uzanan dağların girintili bölgelerinin, deniz suları altında kalması ile oluşurlar.

*Limanlı kıyılar*: Yüksekliği az olan kıyılardaki geniş ve derin tabanlı vadi, koy veya körfezlerin deniz sularıyla dolması sonucunda oluşurlar.

*Haliç tipi kıyılar*: Gel-git olaylarının sıkça yaşandığı bölgelerde, deniz veya okyanus sularının nehir ağzlarını aşındırmasıyla oluşan kıyı tipleridir.

*Fiyort tipi kıyılar*: Buzulların aşındırmasıyla oluşan vadilerin, deniz suları altında kalmasıyla oluşurlar.

*Skyer tipi kıyılar*: Buzulların etkisi, aşınan tepeliklerin sular altında kalmasıyla çok sayıda adadan oluşan kıyılardır.

*Ria tipi kıyılar*: Akarsu vadilerinin deniz suyuyla dolması sonucu oluşan kıyı tipidir.

*Mercan (resif) kıyılar*: Sığ kıyılarda yaşayan mercanların, üst üste birikmesiyle oluşan kıyılardır.

Kıyıların kullanım amaçları, genel olarak şevle sınıflandırılır:

- Turizm aktiviteleri
- Ulaşım ve taşımacılık
- Rekreasyon
- Balıkçılık ve avlanma
- Endüstri
- Madencilik
- Yerleşim
- Araştırma
- Savunma

### 3. Mercan Kayalıkları

Sıcak deniz diplerinde yaşayan ve omurgasız hayvanlar grubunda olan mercanlar, belirli bir bölgede üst üste toplanarak, uzun yıllar içinde mercan kayalıkları ya da mercan resifleri meydana getirmektedirler. Resifler, yalnızca ölü mercan hayvanlarından değil aynı zamanda kabuklu yumuşakçalar ve alglerin taşlaşmış vücutlarının kar kat tabakalaşmasıyla oluşurlar. Mercanlar, deniz suyundan aldıkları kalsiyumu

kalsiyum karbonatlara dönüştürerek salgılar ve böylece karbon dioksit dengesinin konulması üzerinde önemli rol oynarlar.

