

EKOSİSTEM OLARAK TOPRAK

Toprak organizmaları arasında birkaç üretici olmasına rağmen ana bileşenleri tüketiciler, ayrıştırıcılar ve cansız maddelerdir. Toprağın mineral ve organik madde parçaları karasal ekosistemlerde cansız (abiotik) çevreyi oluşturur. Yani toprak bileşenleri büyük bir sistemin alt sistemleridir. Toprak ekosistemi standart bir karasal ekosistemden bazı farklılıklar gösterir. Örneğin karasal ekosistemlerde üreticiler, ekosistemin en önemli unsurlarından biri olduğu halde, toprak ekosistemlerinde nispeten önemsizdirler.

Toprak habitatu genel olarak aerobik ve oligotrofik (besin bakımından fakir) bir habitattır, mikroorganizmaların yüksek populasyon yoğunluklarına ve aktivitelerine imkan sağlamaz. Buna karşın **rizosfer**, büyük populasyonların ve hızlı büyüyen mikroorganizmaların aktivitelerinin sızıntıları ve lizat yapısında bitkilerden kaynaklanan karbon substratları ile desteklenen bir çevre sağlar. Bu alan toprak-bitki ara fazını oluşturur, beslenme bakımından yarar sağlayan ve ayrıştırıcı mikroorganizmaların biraraya toplanmasını mümkün kılan bir habitattır.

Genellikle toprak biyokütlesi (biyomasi) ve bağımsız mikroorganizma gruplarının sayısı toprak profili boyunca derinlik arttıkça azalır. Ancak bazı istisnai durumlar da görülebilir. Asidik orman topraklarında yüzeyde

bulunan döküntü katmanının asitliği nedeniyle genel sayısal dağılım azalırken, aside dayanıklı organizmaların sayısında artış görülür. Organizmaların toprak yüzeyinde yoğunlaşmalarının nedeni, bu organizmalara enerji sağlayan maddelerin büyük ölçüde toprak yüzeyi yakınında bulunmalarıdır.

TOPRAK CANLILARI

Toprakta yaşayan canlıların tümüne **edafon (toprak biyotası)** denir. Yani toprakta bulunan bakteriler, algler, mantarlar, bitkiler ve hayvanaların tümü edafon kapsamına girer.

Edafon canlıların toprakta bulunduğu derinliğe göre üç gruba ayrılır.

Epedafon (yüzey canlıları); bu gruba giren canlılar yüzeyde, dökülen yaprakların oluşturduğu katmanın altında yaşarlar.

Hemiedafon; toprağın yüzeye yakın kısımlarında yaşayan canlıları kapsar.

Eudafon; toprağın derinliklerinde yaşayan canlıları kapsar.

Toprak canlıları özellikle bitki atıkları ve köklerinin etrafında yoğun olarak bulunurlar.

Toprak biyotası sadece boyutuna bakılarak şu şekilde gruplandırılabilir;

- **Mikrobiyota:** Algler, protozoa, mantar ve bakteriler.
- **Mezobiyota:** Nematod'lar, küçük arthropod'lar ve enchytreoid (saksı kurtları), kollemboller.
- **Makrobiyota:** Yer solucanları, yumuşakçalar, büyük enchytreoid'ler ve arthropod'lar.

Toprak biyotasının anahtar fonksiyonel grupları

1. **Birincil üreticiler**
2. **Herbivorlar**
3. **Ekosistem mühendisleri**
4. **Döküntü dönüştürücüler**
5. **Ayrıştırıcılar**
6. **Avcılar**
7. **Mikro-düzenleyiciler**
8. **Mikro-simbiyontlar**
9. **Toprak kaynaklı pestler ve hastalıklar**
10. **Prokaryotik dönüştürücüler**

Bakteriler

Birbirlerinden çok farklı oldukları moleküler çalışmalar ile ortaya koyulmuş olmasına rağmen Bakteri ve Archaea'yı birlikte ifade etmek istendiğinde prokaryot teriminin kullanımı devam etmektedir. Toprak

bakterileri hakkındaki bilgiler toprak Archaea'ları hakkındaki bilgilerden fazladır.

1. Yerli (indigenous) organizmalar: Bir alandaki topraklarda sürekli bulunan organizmalardır. Bu durumda uygun olmayan dönemleri atlattıklarını sağlayan durağan fazları vardır. Ayrıca toprak ekosistemindeki temel süreçlerde bu organizmalar görevlidir.

a. Otokton (Autochthonous) popülasyonlar: Otokton mikroorganizmalar topraklarda yaygın olarak bulunan, organik madde seviyeleri dahil bölgesel koşullardaki değişikliklere rağmen toprakta nispeten sabit seviyelerde kalan mikroorganizmalardır. Oligotrofikler yani oldukça düşük besin seviyelerinde yaşayıp gelişirler.

b. Zimogen organizmalar: Uygun karbon kaynağı eklenmesi durumunda büyük artış gösteren organizmalardır. Bu organizmaların gelişimi için oksitlenebilir organik materyalin kolay ulaşılabilir olması gerekmektedir.

2. Allohton (Allochthonous) organizmalar: Toprak habitatında geçici veya istilacı olan, ortama hava hareketleri, yağışlar, ölü dokular, hayvan dışkısı, atık çamurlar ve hastalıklı dokular yoluyla girerler. Uyku formunda uzun süre kalabilirler. Komünite faaliyetlerine katılımları azdır.

Topraktaki birçok bakteri tipi **generalistler** olarak tanımlanırlar, çünkü dünya üzerindeki her toprakta bulunurlar. Bu gruba örnek; *Bacillus*

cinsi üyeleri, *Actinobacteria*, *Burkholderia* türleri ve *Pseudomonad*'lardır. Bazı generalistler belirli toprak koşullarına adapte olarak farklı ekotipler oluştururlar.

Belirli toprak koşullarına veya tiplerine adapte olan bakteriler **spesialistler** olarak adlandırılır. Bunlar genellikle ekstrem koşullara adapte olmuş organizmalardır. Örneğin; *Ralstonia metallidurans* ağır metale dirençli bir organizmadır ve ağır metal kirliliği olan topraklarda yaygın olarak bulunur.

Toprak Archaea'ları

Genel olarak aşırı derecede zor çevre koşullarına toleranslıdırlar. Toprakta yaygın olarak bulunan bir gruptur.

Aşırı Halofiller: Halofiller yüksek NaCl konsantrasyonlarına ihtiyaç duyarlar. En iyi gelişimlerini 3-4 M NaCl'de gösterirler.

Metanogenler: Obligat (zorunlu) anaerobik olan metanogenler metabolik ürün olarak metan üretme yeteneklerinde eşsizdirler. C kaynakları yaygın olarak CO₂'dir.

Aşırı Termofiller: 4 cins bu gruba dahildir; *Archaeoglobus*, *Thermoplasma*, *Thermococcus* ve *Pyrococcus*. *Archaeoglobus* obligat

anaerobik ve kemorganotrofiktir, Őekerleri ve basit peptitleri katabolize eder, sülfatı elektron alıcı olarak kullanır ve sülfid'e indirger.