



Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı

10. Sınıf Biyoloji - TYT / AYT
Hazırlık Seti

- ✓ Ekosistemin Enerji Dinamikleri
- ✓ Termodinamik Yasaları ve Ekoloji
- ✓ Besin Zinciri ve Besin Ağı
- ✓ Ekolojik Piramitler (Enerji, Biyokütle, Sayı)
- ✓ Biyolojik Birikim

Bu ders notları 10. Sınıf Biyoloji müfredatı ve TYT/AYT sınav kapsamına uygun olarak, Biyotik Yayınları kaynakları esas alınarak hazırlanmıştır.

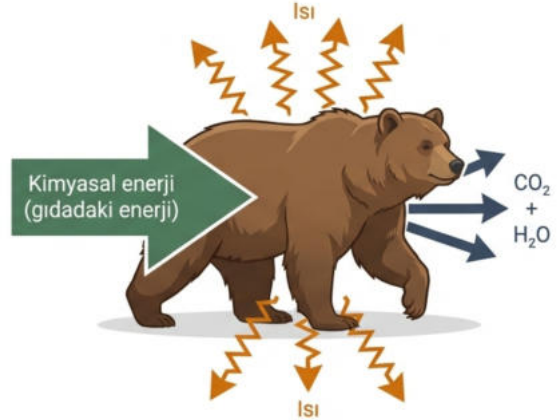
Ekosistemin Enerji Kaynağı ve Termodinamik

Enerji Kaynağı: Ekosistemlerin temel enerji kaynağı Güneş'tir. Üreticiler ışık enerjisini fotosentez ile kimyasal bağ enerjisine çevirir.

Açık Sistem: Organizmalar açık sistemlerdir; çevreleriyle sürekli madde ve enerji alışverişi yaparlar.

Termodinamiğin 1. Yasası: Enerji yoktan var edilemez, vardan yok edilemez; sadece bir formdan diğerine (örn: ışıktan kimyasala) dönüşür.

Termodinamiğin 2. Yasası: Her enerji dönüşümünde enerjinin bir kısmı ısı olarak çevreye verilir. Bu durum sistemin düzensizliğini (entropisini) artırır.



DİKKAT: Ekosistemde madde 'döngüsel' hareket ederken, enerji 'tek yönlü' akar. Enerji döngüsü diye bir kavram yoktur; enerji kullanılır ve ısı şeklinde sistemden uzaklaşır.

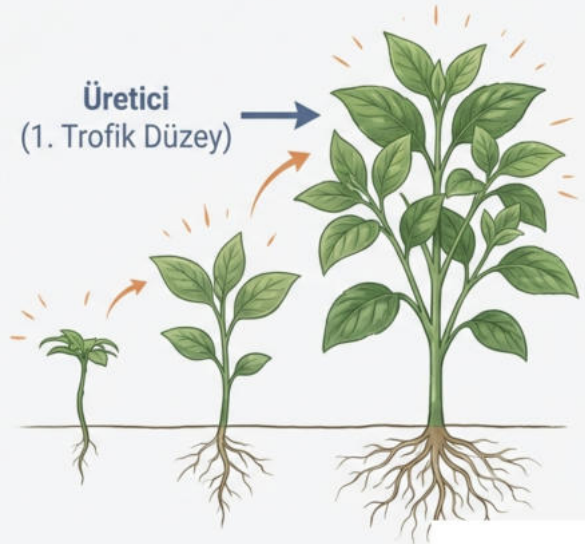
Besin Zincirinin Temeli: Üreticiler (Ototroflar)

Tanım: İnorganik maddeleri (CO_2 , H_2O) kullanarak organik besin sentezleyen canlılardır.

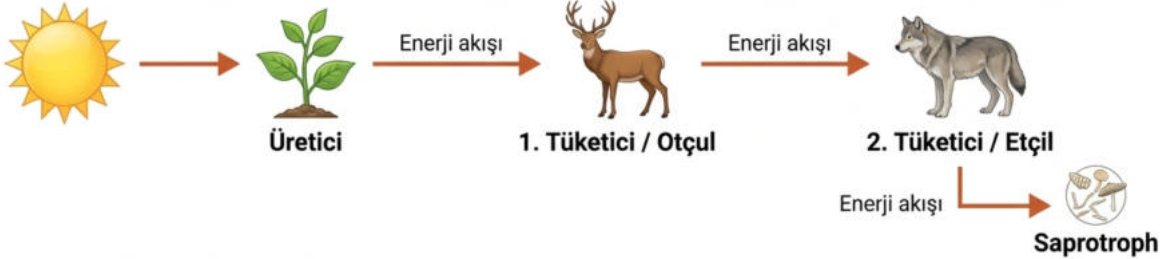
Görevi: Güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürerek ekosisteme girişini sağlarlar.

Örnekler: Bitkiler, algler (yosunlar), siyanobakteriler ve bazı bakteriler.

Konumu: Her zaman besin zincirinin ilk halkasını ve besin piramidinin tabanını oluştururlar.



Tüketiciler (Heterotroflar) ve Beslenme Tipleri



Roboto Slab

Birincil Tüketiciler (Otçullar)

Doğrudan üreticilerle beslenir
(Örn: Çekirge, Tavşan).

Roboto Slab

İkincil Tüketiciler (Etçiller)

Otçul hayvanlarla beslenir (Örn:
Kurbağa, Yılan).

Roboto Slab

Hepçiller (Omnivor)

Hem bitkisel hem hayvansal
kaynaklı beslenir (Örn: İnsan, Ayı).

Rinboto Slab: DİKKAT:

Omnivor (hepçil) canlılar, tükettikleri besine göre besin zincirinin farklı basamaklarında yer alabilirler.

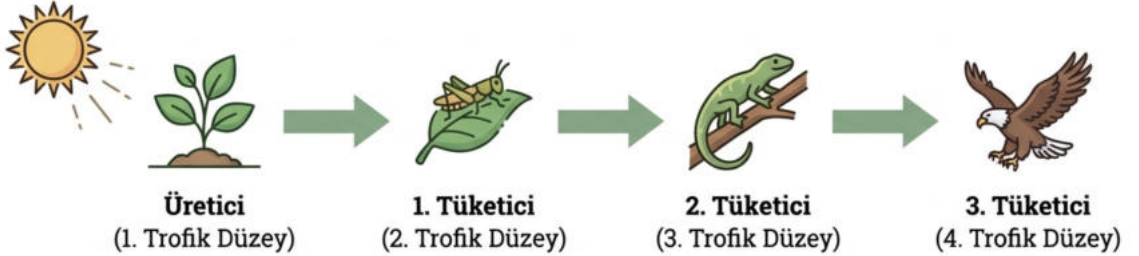
Madde Döngüsünün Kilit Oyuncuları: Ayrıştırıcılar (Saprotroflar)

- **Kimlerdir:** Bazı bakteriler ve mantarlar (civik mantarlar dahil).
- **Görevi:** Ölü organizmaları, bitki ve hayvan artıklarını hücre dışına salgıladıkları enzimlerle parçalarlar.
- **Sonuç:** Organik atıkları inorganik maddelere (minerallere) dönüştürerek toprağa geri kazandırırılar.
- **Önemi:** Madde döngüsünün devamlılığını sağlarlar.



DİKKAT: Ayrıştırıcılar besin piramidinin belirli bir basamağında değil, **her basamağında etkilidir**. Piramidin yanında dikey bir sütun olarak gösterilirler.

Besin Zinciri ve Trofik Düzey Kavramı



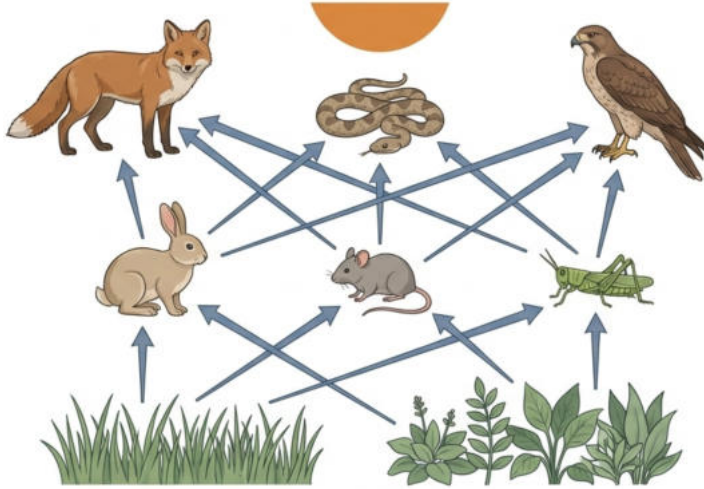
Besin Zinciri: Enerji ve maddenin üreticiden tüketicisiye doğru aktarıldığı doğrusal yoldur.

Trofik Düzey: Besin zincirindeki her bir beslenme basamağıdır.

ÖSYM TUZAĞI: '2. Trofik Düzey' ile '2. Dereceden Tüketici' aynı şey değildir!

- 2. Trofik Düzey = 1. Dereceden Tüketici (Otçul)
- 3. Trofik Düzey = 2. Dereceden Tüketici (Etçil)

Ekosistemde İlişki Ağı: Besin Ağı



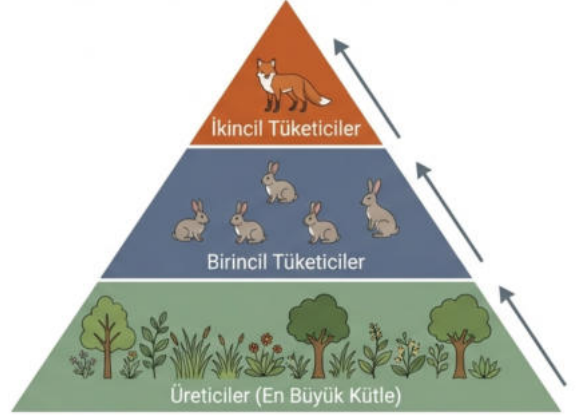
Not: Okların yönü enerjinin akış yönünü (yenilenden yiyene doğru) gösterir.

Besin Ağı:

- Doğada canlılar genellikle tek bir besin çeşidiyle beslenmez.
- Birbiriyle iç içe geçmiş çok sayıda besin zincirinin oluşturduğu yapıdır.
- **Kararlılık:** Tür çeşitliliği ne kadar fazlaysa, besin ağı o kadar karmaşık ve ekosistem o kadar kararlıdır.

Ekolojik Piramitler: 1. Biyokütle (Biyomas) Piramidi

- **Biyokütle:** Her trofik düzeyde bulunan canlıların toplam organik madde ağırlığıdır (suyun hariç tutulduğu kuru ağırlık).
- **Genel Eğilim:** Karasal ekosistemlerde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe toplam biyokütle **azalır**.
- **Neden:** En fazla kütle, sistemi ayakta tutan üreticilerdedir.



⚠ DİKKAT

Sucul ekosistemlerde bazen üretici olan alglerin biyokütlesi, hızlı tüketim ve üreme nedeniyle anlık olarak tüketicilerden az görünebilir. Ancak karasal sistemlerde taban daima en geniştir.

Ekolojik Piramitler: 2. Enerji Piramidi (%10 Yasası)

%10 Kuralı:

Bir basamaktaki enerjinin sadece yaklaşık %10'u bir üst basamağa aktarılır.

%90 Kayıp Nereye Gider?

1. Metabolik faaliyetler (solunum, hareket)
2. Isı yayılımı
3. Sindirilemeyen atıklar



DİKKAT:

Aktarılan enerji azalırken, enerji kaybı oranı artar. Bu yüzden besin zincirleri sonsuza kadar uzayamaz.

Üreticiden Tüketicie Doğru Değişen Özellikler

Besin Piramidinde Yukarı Doğru

- ↓ **Aktarılan Enerji:** Azalır
- ↓ **Biyokütle:** (Genellikle) Azalır
- ↓ **Birey Sayısı:** (Genellikle) Azalır
- ↑ **Vücut Büyüklüğü:** (Genellikle) Artar
- ↓ **Üreme Hızı:** Azalır
- ⚠ **Biyolojik Birikim (Zehirli Madde):** **ARTAR**



Tek Büyük
Tüketici



Çok Sayıda
Küçük Üretici

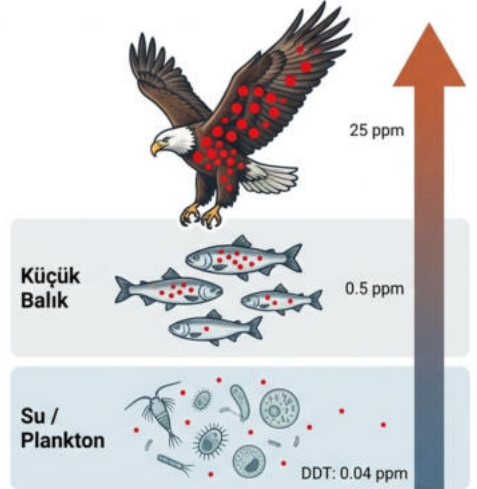
DİKKAT: Vücut büyüklüğü genellemidir, kesin kural değildir. Ancak enerji azalması kesin kuraldır.

Biyolojik Birikim (Biyomagnifikasyon)

Tanım: Organizmaların vücudunda parçalanamayan ve atılamayan zehirli maddelerin (DDT, siyanür, ağır metaller) birikmesidir.

Süreç: Bu maddeler suda çözünmez, genellikle yağ dokuda depolanır.

Eğilim: Besin zincirinin üst basamaklarına çıkıldıkça dokulardaki zehir miktarı katlanarak **artar**.



Biyolojik Birikim Örnekleri ve Sonuçları

1. DDT ve Tarım İlaçları:

Kuş yumurtalarının kabuğunu incelterek üremeyi durdurur.

2. Minamata Hastalığı (Cıva):

Japonya'da endüstriyel atıkların denize dökülmesi sonucu balıklarda cıva birikmiş, bunları tüketen insanlarda ağır sinir sistemi hasarları oluşmuştur.

3. İtai-İtai Hastalığı (Kadmiyum):

Pirinç tarlalarına karışan kadmiyum, kemik erimesi ve böbrek yetmezliğine yol açmıştır.

4. Atık Piller:

Toprağa atılan pillerdeki ağır metaller besin zinciriyle insana geri döner.



DİKKAT: İnsan, besin zincirinin tepesinde yer aldığı için biyolojik birikimden en çok etkilenen canlı grubundadır.

Özet: Madde ve Enerji Arasındaki Fark

MADDE (DÖNER)



Karbon, Azot, Su gibi maddeler ekosistem içinde sürekli devir daim yapar.

Ayrıştırıcılar atıkları bitkilerin kullanabileceğ minerallere çevirir.

ENERJİ (AKAR)



Güneşten gelir, sistemden geçer ve ısı olarak uzaya yayılır.

Geri dönüşümü yoktur, tek yönlüdür.

Kritik Noktalar:

- Enerji kaynağı: Güneş
- Enerji aktarımı: %10 kuralı ile sınırlı
- Madde dönüşümü: Ayrıştırıcılar sayesinde sonsuz

Konu Pekiştirme: Kritik Soru Tipleri

Soru Tipi: Zincirdeki Değişim



Bir canlı azalırsa ne olur?

Cevap: X azalır, X'in yediği artar, X'i yiyen azalır.

Soru Tipi: Zehir Miktarı



Biyolojik birikim hangisinde en fazladır?

Cevap: Zincirin en tepesindeki (son) tüketicuyu seç.

Soru Tipi: Enerji Kaybı



Hangi basamakta enerji kaybı miktar olarak en fazladır?

Cevap: En çok enerji üreticilerde (tabanda) olduğu için, miktar olarak en büyük kayıp da buradadır.



DİKKAT: Sınavlarda okların yönüne dikkat edin! Ok, enerjinin gittiği yönü gösterir (Yenilenden -> Yiyene).

Kaynakça

Bu sunum içeriđi ařađıdaki kaynaklardan derlenmiřtir:

- **Biyotik Yayınları** - 10. Sınıf Biyoloji Konu Anlatım Föyleri (2026)
- Ekosistem Ekolojisi Bölümü: Madde ve Enerji Akışı
- MEB Müfredatı ve TYT/AYT Kazanımları



Başarılar dileriz.