

Ekosistem Ekolojisi: Madde ve Enerji Akışı

Ders İçeriği:

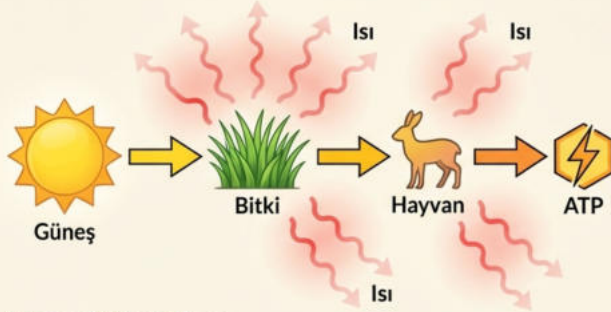
- **Konu:** Ekosistemde canlılar arası beslenme ilişkileri, enerji transferi ve madde döngüsü dinamikleri.
- **Kapsam:**
 - Üretici, Tüketici ve Ayrıştırıcı İlişkileri
 - Besin Zinciri ve Besin Ağı Yapıları
 - Trofik Düzeyler ve Biyokütle Değişimi
 - Enerji Piramidi (%10 Yasası)
 - Biyolojik Birikim (Biyolojik Magnifikasyon)
- **Hedef:** TYT/AYT biyoloji müfredatına uygun kavramsal hakimiyet ve soru çözüm teknikleri.

[DİKKAT KUTUSU]:

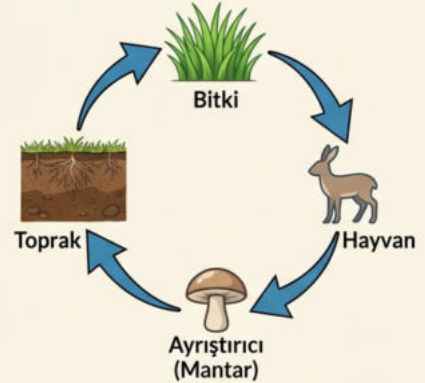
Bu föy, ekosistemin işleyiş mantığını "ezberden uzak, sebep-sonuç ilişkisine dayalı" bir yaklaşımla sunmaktadır. Grafikleri, uyarı kutularını ve istisnaları dikkat

“Ekosistemde Enerji ve Madde İlişkisinin Temelleri”

Enerji Akışı (Tek Yönlü)



Madde Döngüsü (Devirli)



Temel Kurallar:

- Enerjinin Kaynağı: Güneş.
- Dönüşüm: Işık Enerjisi → Kimyasal Bağ Enerjisi (Fotosentez) → ATP + Isı (Solunum).
- Fark: Madde döngüselidir (kullanılır ve geri döner), Enerji tek yönlüdür (akar ve kaybolur).

[DİKKAT KUTUSU]: Unutma! Ekosistemde ‘Enerji Döngüsü’ diye bir kavram yoktur. Enerjinin sadece aktarımı (akışı) vardır. Döngü sadece madde (karbon, azot, su vb.) için geçerlidir.

“Canlıların Beslenme Şekillerine Göre Sınıflandırılması”

1. Üreticiler (Ototroflar)



Güneş enerjisini veya kimyasal enerjiyi kullanarak inorganik maddelerden organik besin sentezlerler.

Örnek: Yeşil bitkiler, siyanobakteriler, algler.

2. Tüketiciler (Heterotroflar)



Besinlerini diğer canlıları yiyerek hazır alırlar.

- **Herbivor:** Otçullar (1. Tüketici)
- **Karnivor:** Etçiller
- **Omnivor:** Hepçiller (İnsan, Ayı)

3. Ayrıştırıcılar (Saprotroflar)



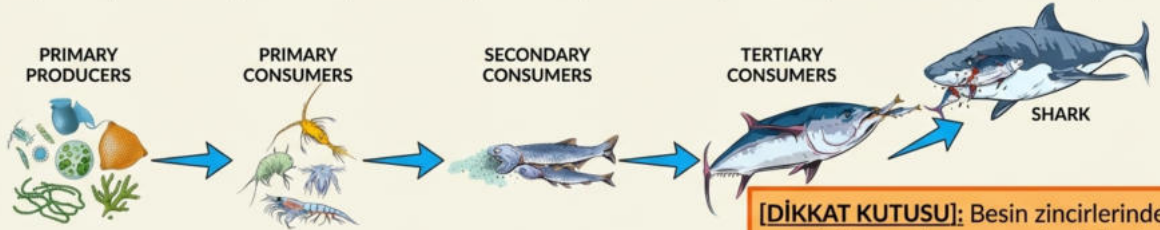
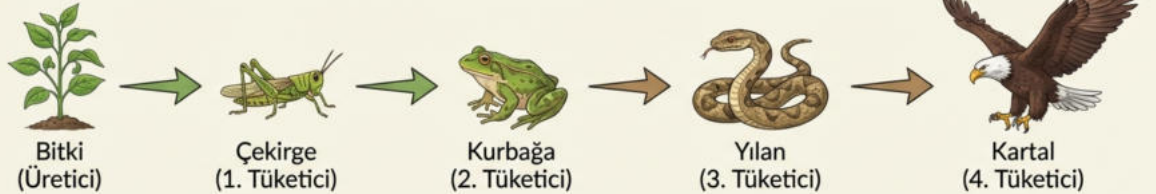
Ölü organizma ve atıkları hücre dışı sindirimle inorganik maddeye dönüştürürler.

Örnek: Bazı mantarlar ve bakteriler.

[DİKKAT KUTUSU]: Ayrıştırıcılar (Saprotroflar), madde döngüsünün kilit oyuncularıdır. Organik atıkları inorganikçe çevirerek üreticilerin hammadde ihtiyacını karşılarlar. Onlar olmazsa döngü du

Besin Zinciri (Food Chain) ve İşleyişi

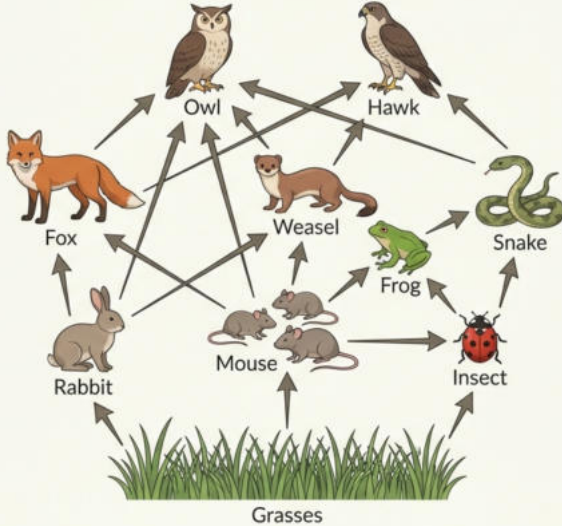
- **Tanım:** Enerjinin üreticilerden tüketicilere doğru aktarılmasıdır.
- **Kural:** Okun ucu, enerjinin gittiği (yiyen) canlıyı gösterir. (Yenen → Yiyen)



[DİKKAT KUTUSU]: Besin zincirlerinde enerji aktarımı her zaman üreticilerden tüketicilere doğru 'tek yöre'.

Fitoplankton → Zooplankton → Küçük Balık → Büyük Balık

Besin Ağı (Food Web)



Karmaşık İlişkiler:

- Doğada canlılar tek bir besin çeşidine bağlı kalmaz.
- **Tanım:** Farklı besin zincirlerinin kesişmesiyle oluşan yapıdır.

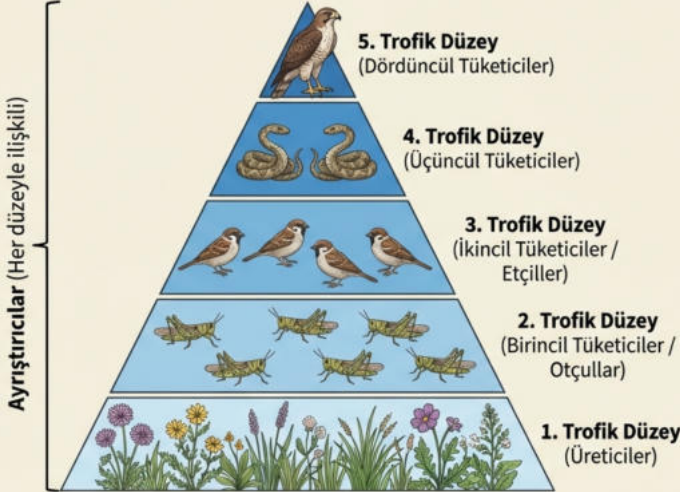
Trofik Değişkenlik:

- Bir canlı türü, birden fazla basamakta yer alabilir.
- **Örnek:** Kuş, tohum yediğinde 1. tüketici, böcek yediğinde 2. tüketicidir.

Denge:

Tür çeşitliliği arttıkça ekosistemin dayanıklılığı artar.

Trofik Düzeyler (Beslenme Basamakları)



Trofik Düzey Tanımı: Canlının besin piramidindeki enerji sırasında bulunduğu kattır.

[DİKKAT KUTUSU] - SINAV UYARISI:

Kavram Karmaşasına Dikkat!

Tüketici numarası ile Trofik Düzey numarası **AYNI DEĞİLDİR.**

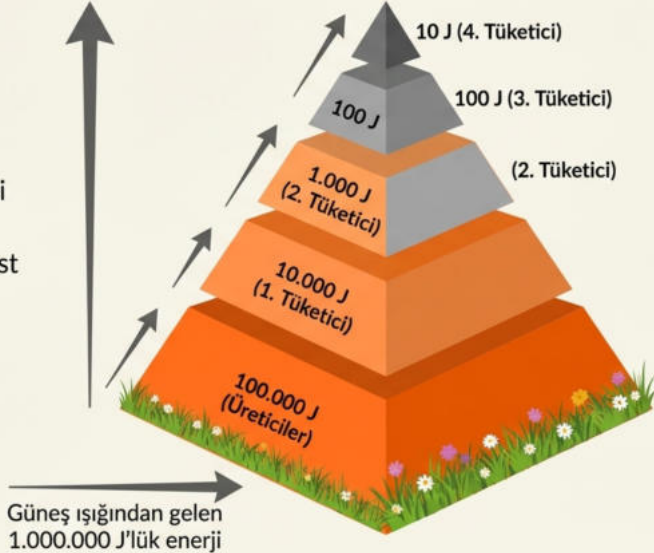
- Otçul (1. Tüketici) → 2. Trofik Düzeydedir.
- Etçil (2. Tüketici) → 3. Trofik Düzeydedir.

Formül: Trofik Düzey = Tüketici Derecesi + 1

Enerji Piramidi ve %10 Yasası

%10 Kuralı:

Bir trofik düzeydeki enerjinin yaklaşık sadece **%10'u** bir üst basamağa aktarılabilir.



Kaybolan %90 Enerji Nereye Gider?

1. **Isı:** Solunum sonucu çevreye yayılır.
2. **Metabolizma:** Canlının hareketi için harcanır.
3. **Atıklar:** Sindirilmeden atılan maddeler.

Sonuç: Zincir uzadıkça enerji azalır, bu yüzden besin zincirleri sonsuza kadar uzayamaz.

Besin Piramidinde Deęişen Özellikler (Trendler)

Tabandan Tavana Doğru Gidildikçe:

- ↓ Aktarılan Enerji: AZALIR
- ↓ Birey Sayısı: Genellikle AZALIR
- ↓ Toplam Biyokütle: AZALIR
- ↓ Üreme Hızı: Genellikle AZALIR

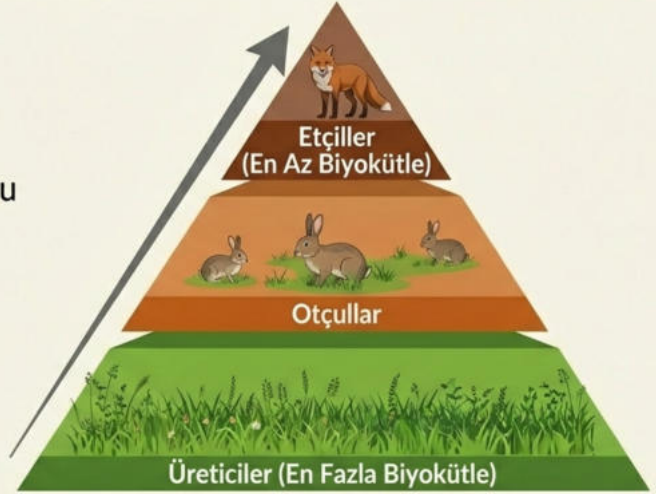
- ↑ Enerji Kaybı: ARTAR
- ↑ Vücut Büyüklüğü: Genellikle ARTAR
- ↑ Organizasyon Derecesi: ARTAR
- ↑ Zehirli Madde Birikimi: ARTAR

[DİKKAT KUTUSU]: Genelleme Uyarısı: "Vücut büyüklüğü artar" kuralının istisnaları vardır (Örn: Bir ağaç üzerinde yaşayan binlerce böcek). Ancak '**Aktarılan enerji azalır**' kuralının i

Biyokütle (Biyomas) Kavramı

Tanım: Belirli bir trofik düzeydeki popülasyonu oluşturan tüm bireylerin (suyu alınmış) toplam kuru organik madde ağırlığıdır.

Mantık: Birey ağırlığı değil, *toplam* ağırlıktır.

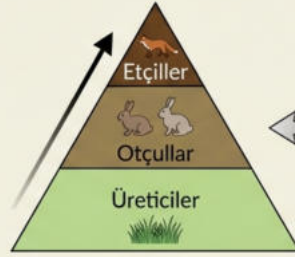


Doğada dengeli bir ekosistemde, üreticilerin toplam ağırlığı her zaman tüketicilerden

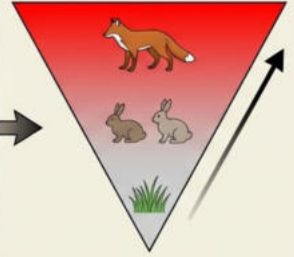
Biyolojik Birikim (Biyolojik Magnifikasyon)

Tanım: Doğada parçalanamayan zehirli maddelerin (DDT, Cıva, Siyanür), besin zinciri yoluyla canlı dokularında birikerek artmasıdır.

Neden: Bu maddeler suda çözünmez, yağ dokuda depolanır ve vücuttan atılamaz.



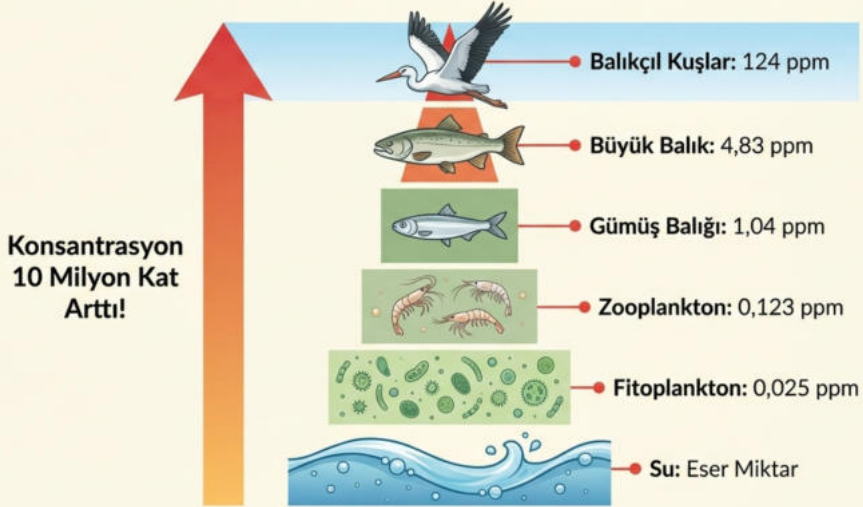
Enerji Piramidi
(Yukarı çıktıkça AZALIR)



Zehir Miktarı Piramidi
(Yukarı çıktıkça ARTAR)

[DİKKAT KUTUSU] Piramidin tepesindeki canlı (Son Tüketici), zehirden en çok etkilenen ve hayati riski en yüksek olandır.

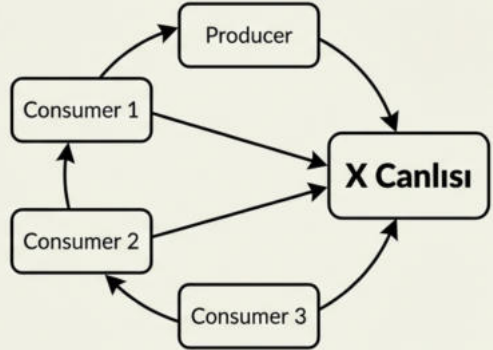
Örnek Olay: DDT ve Su Ekosistemi Analizi



Özet ve Kritik Sınav Notları

Exam Hacks List

- **En Verimli Zincir:** En kısa olandır. Basamak sayısı arttıkça ısı kaybı artar.
- **Hücre Dışı Sindirim:** Ayrıştırıcılar (mantar/bakteri) yapar.
- **Kemosentez:** Bazı üreticiler ışık yerine kimyasal enerji kullanır ama trofik düzeyleri (1.) değişmez.



Grafik Sorusu Taktiği: Eğer okların hepsi tek bir kutuya gidiyorsa, o kutu **AYRIŞTIRICIDIR**.

[DİKKAT KUTUSU]: Zincirleme Reaksiyon: Bir türün azalması hepsini etkiler. Otçullar azalır → Otlar artar, Etçiller azalır.