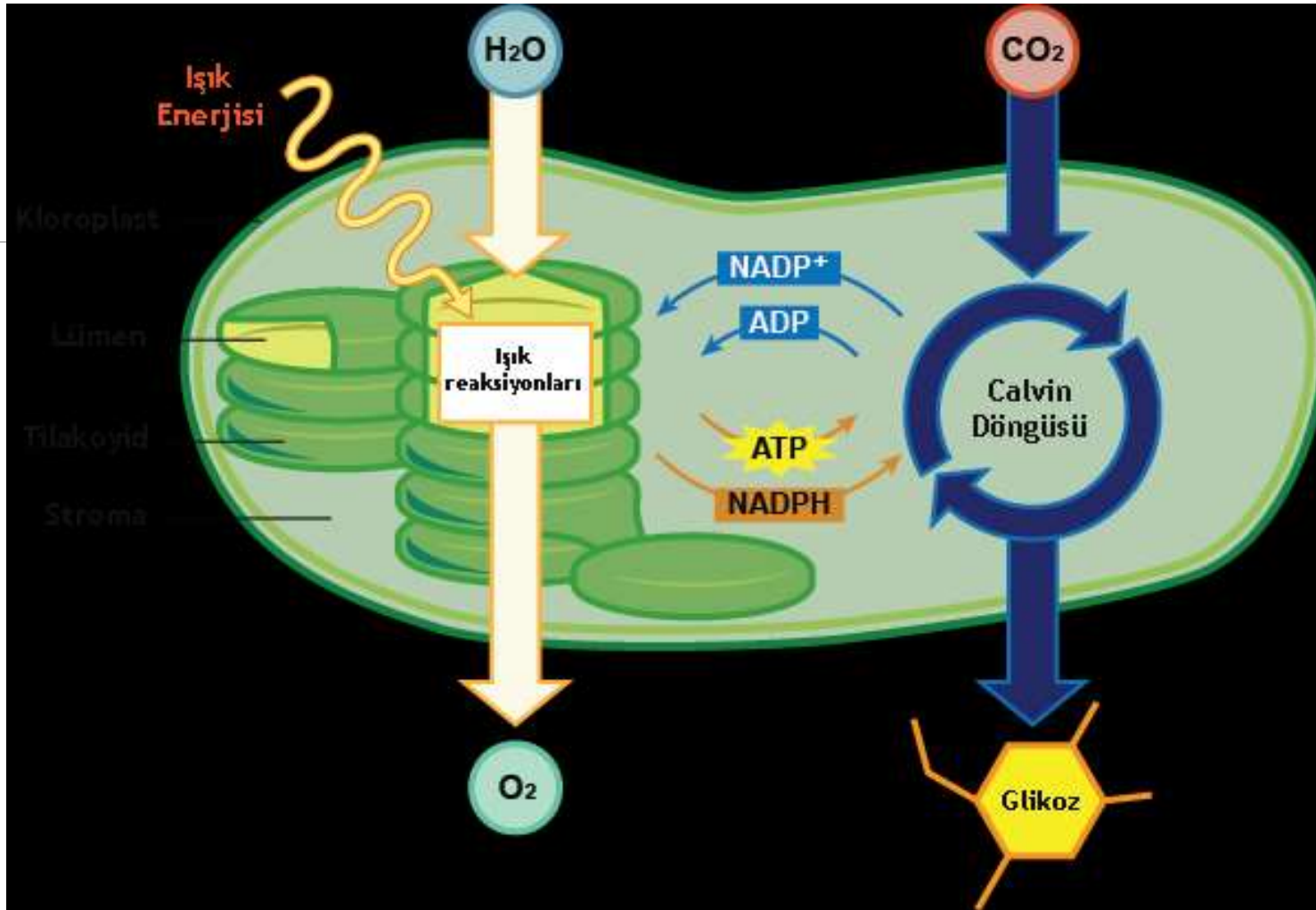


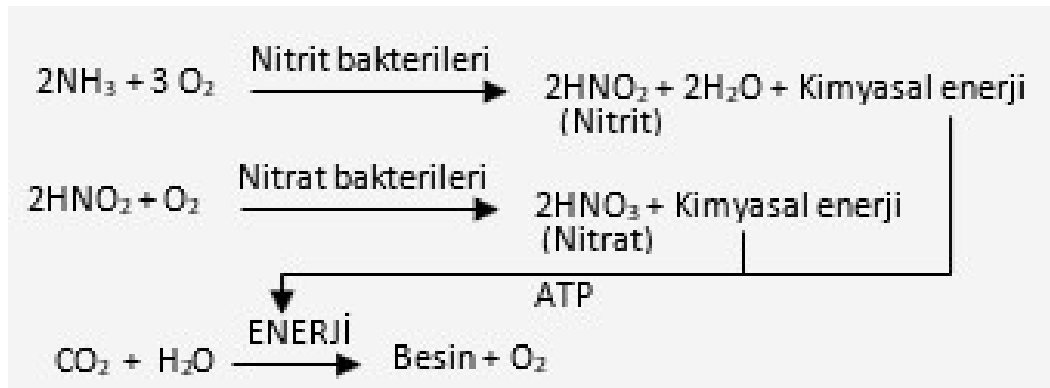
ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜSÜ

BİRİNCİL ÜRETİM

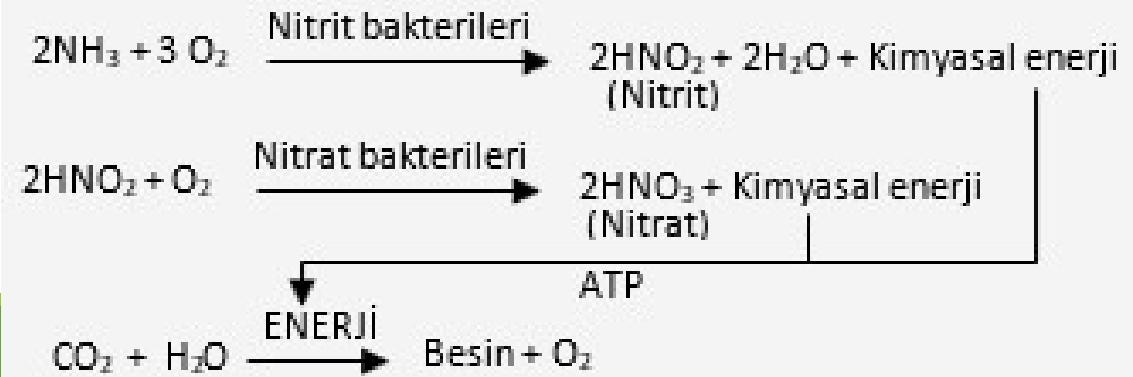
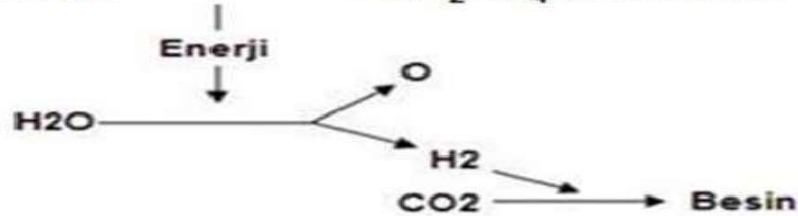
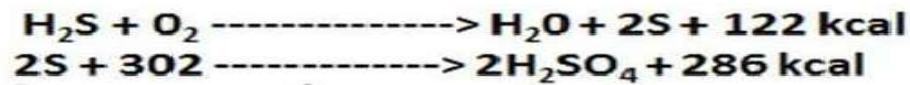
- Klorofil taşıyan organizmaların fotosentez sonucu ürettikleri maddeye **birincil üretim** denir.
- Fotosentezle ışık enerjisi organik maddelerin yapısında depolanan kimyasal enerjiye çevrilir.
- **6CO₂ + 12H₂O + Güneş Enerjisi** \longrightarrow **C₆H₁₂O₆ + 6O₂**
- Karbondioksitin glikoza çevrilmesi **aydınlık (grana)** ve **karanlık safha (stroma)** olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.
- Aydınlik safhada ışık enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür, karanlık safhada ise kimyasal enerji karbondioksiti şekere dönüştürmek için kullanılır.



Işığa ihtiyaç duymadan inorganik bileşikleri oksitleyerek enerji ve organik madde sentezlenmesine **kemosentez** denir.



Sülfür Bakterileri



BİRİNCİL ÜRETİMİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Işık ve sıcaklık
- Besleyici elementler
- Su hareketleri

İKİNCİL ÜRETİM

Yaşamları için gerekli enerjiyi birincil üreticileri tüketerek sağlayan canlıların (herbivor) oluşturduğu organik madde verimine **ikincil üretim** denir.

Yaşamlarını herbivorları tüketerek sağlayan karnivorların oluşturduğu organik madde verimine **üçüncül üretim** denir.

ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜSÜ

Ekosistemlerde canlılar özellikle beslenme açısından birbirlerine bağımlıdırlar.

Bu durum doğadaki maddelerin canlılar arasında döngüsel olarak dolaşımını sağlar.

Bu döngünün devamlılığının sağlanması için kaybedilen maddelerin yerine konması ve sistemdeki canlıların kullanımına sunulması gereklidir.

Yeryüzündeki ana enerji kaynağımız güneştir.

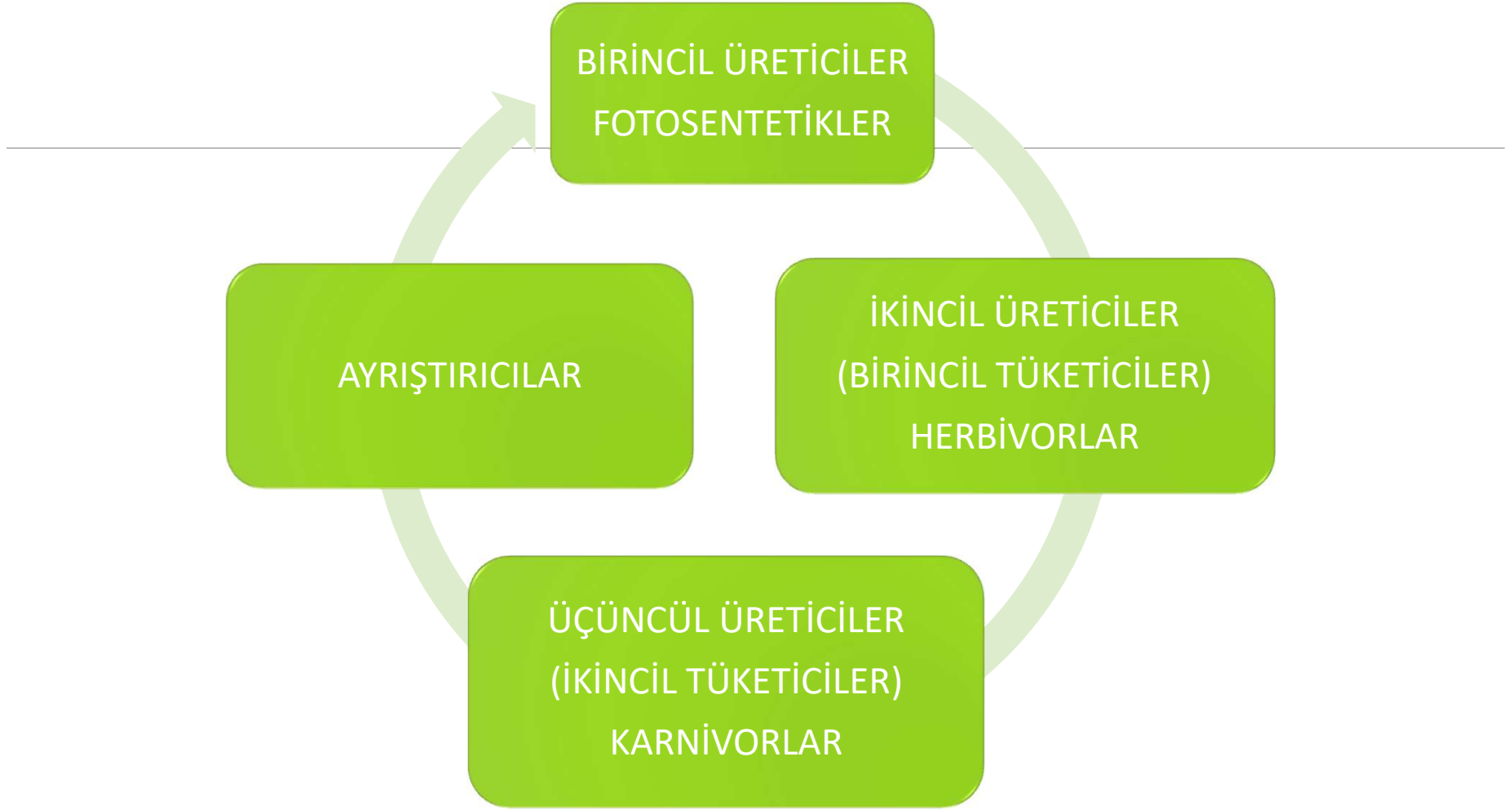
Üreticiler güneş enerjisini kullanarak madde sentezler.

Üreticilerin üretmiş oldukları maddeleri **birincil tüketiciler** kullanarak gerekli enerjiyi ve maddeleri alırlar.

İkincil tüketiciler ise enerji ve besin maddeleri eldesi için birincil tüketicileri kullanırlar.

İkincil tüketicileri de **üçüncül tüketiciler** kullanır.

Böyle bir döngüde yer alan tüm canlıların atıklarını ve kalıntılarını ayrıştırıcı **mikroorganizmalar** ayrıştırarak tekrar döngüye kazandırır.



ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜSÜ

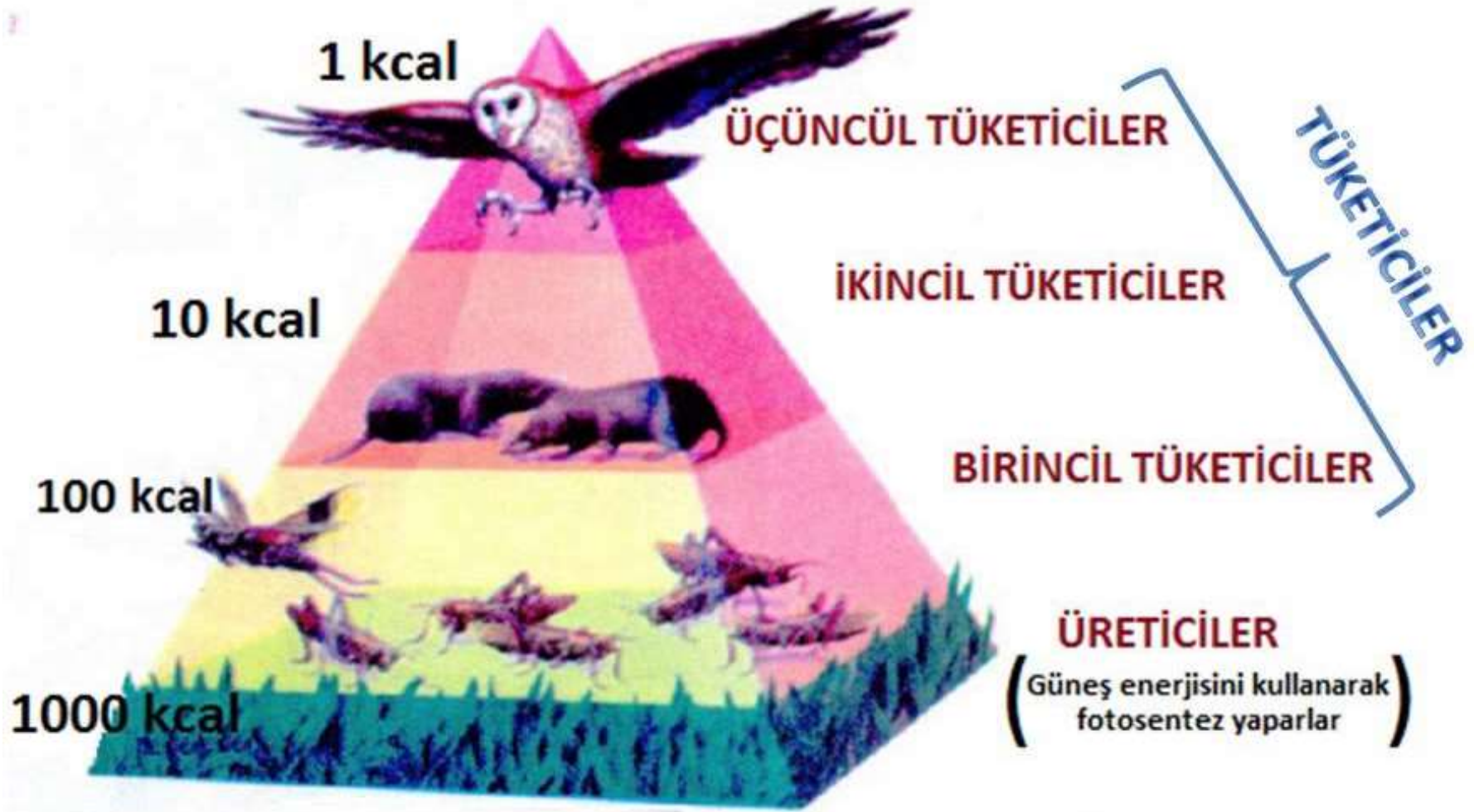
Besin zincirinde beslenme basamakları arasında enerji ve madde iletimi olurken enerjinin bir kısmı ısı olarak kaybedilir.

Kural olarak bir beslenme basamağından bir üst basamağa enerjinin sadece %10'luk bir kısmı iletilebilmektedir.

Aktarılamayan enerji ya atık olarak doğaya döndürülür ya da solunum sırasında ısı olarak kaybedilir.

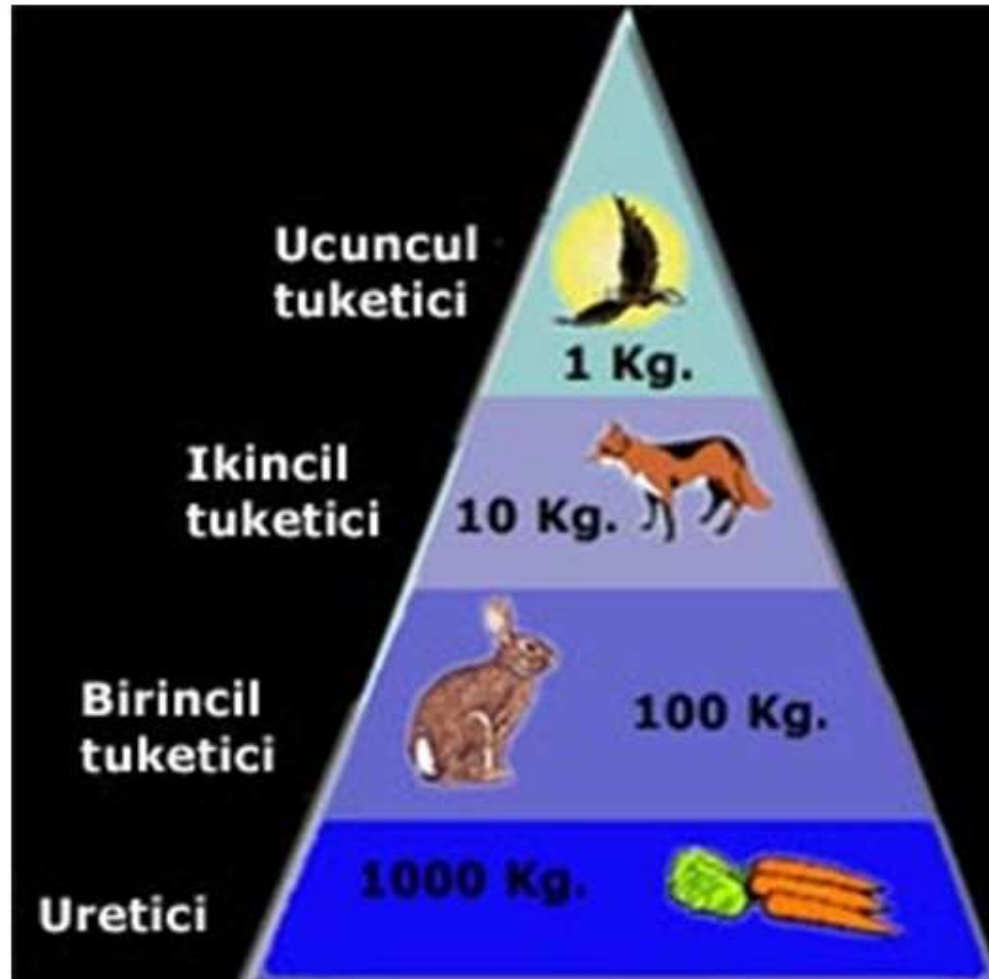
Bu nedenle üretim piramidinin üst basamaklarına doğru çıkıldıkça canlıların toplam kütle miktarı azalır.

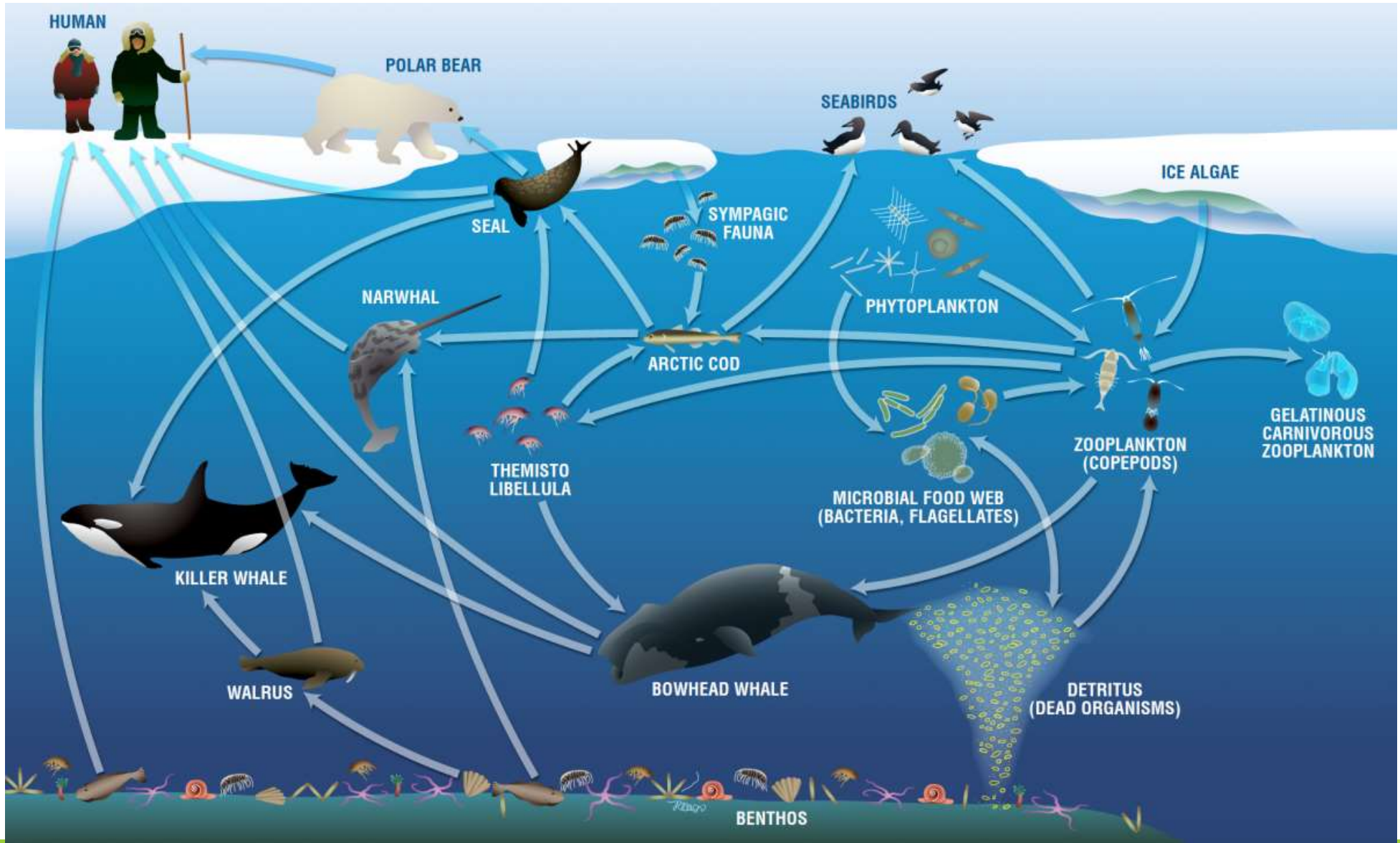
Kural olarak biokütlenin en çok olduğu düzey, üreticilerin bulunduğu trofik düzeydir.



Besin piramidi canlılar arasındaki **ENERJİ** akışını gösterir
Enerjinin sadece **%10**'u bir üst katmana aktarılır

Besin Piramidi(Enerji Piramidi)





MADDE DÖNGÜSÜ

Maddenin canlı ve cansız çevre arasındaki hareketine **Madde Döngüsü** veya **Ekolojik Döngü** denir.

Suyun litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasındaki kapalı devre şeklindeki döngüsüne **Hidrolojik Döngü** denir.

Canlı ve cansız çevre arasındaki diğer maddelerin döngüsüne **Biyojeokimyasal Döngü** denir.

- **Karbon**
- **Azot**
- **Oksijen**
- **Fosfor**
- **Silis**
- **Kükürt**
- **Kalsiyum**
- **Magnezyum**
- **Sodyum**
- **Potasyum**

Biyobirikim ya da biyoakümülyasyon,

Pestisit gibi toksinlerin ya da çevrede nadir bulunan yararlı ve gerekli oligoelementler gibi bazı kimyasal maddelerin bitkiler, hayvanlar, mantarlar ya da mikroorganizmalar gibi organizmaların canlı ya da cansız bölümlerinde ya da organizmalarının tamamında soğurularak birikmesini anlatan bir terimdir.

Biyobirikim bir organizmanın muhtemelen toksik bir maddeyi katabolizma ya da boşaltım yolu ile yok etmesinden daha hızlı bir oranda soğurmasıyla ortaya çıkar. Dolayısıyla toksik maddenin çevrede ölçülmüş konsantrasyonu çok yüksek olmasa bile biyolojik yarı ömrü ne kadar uzunsa bu nedenle oluşabilen kronik zehirlenme riski o kadar büyüktür.

Biyobirikim ya da biyoakümülyasyon,

Aynı organizmada görülen biyobirikim yaş ya da sağlık durumu gibi içsel faktörlerden olduğu kadar mevsim, çevrede bulunan besin miktarı, ortamın pH oranı gibi dışsal faktörlerden de oldukça önemli derecede etkilenir.

Aynı tür içinde bazı bireyler genetik olarak biyobirikime daha çok ya da daha az yatkın olabilir ancak genel olarak bazı cinsler biyobirikime daha yatkındır; örneğin Agaricus türü mantarların cıva, kurşun, kadmiyum ve selenyum gibi elementleri çok iyi biriktirdikleri bilinmektedir.

Biyobirikim, örneğin balıklar için modelleme yoluyla öngörülebilir.

Biyodönüşüm kimyasal maddelerin organizmalarda oluşan biyobirikimini önemli şekilde etkiler.

Biyoyoğunlaşma ilgili ama daha dar kapsamlı bir terimdir ve kimyasal maddelerin yalnızca su yoluyla alınması ve birikimi için kullanılır. Buna karşın biyobirikim tüm kaynaklardan (örneğin su, besin, hava vb.) kimyasal maddelerin alınmasını kapsar.

BİOAKÜMÜLASYON

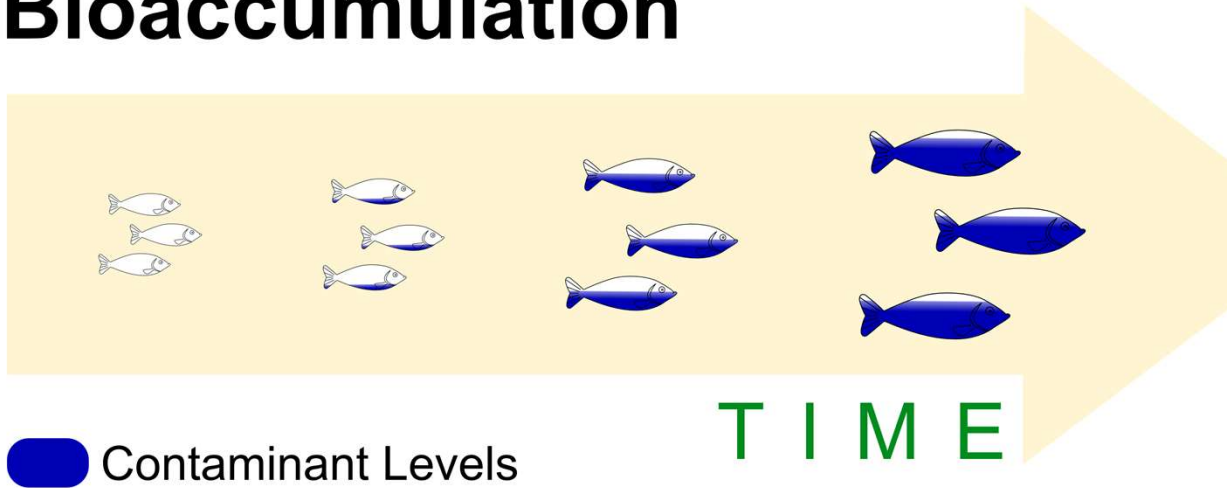
Kimyasalların canlı organizmalarda birikmesidir.

- Kimyasalın atılım hızı organizmaya giriş hızından yavaşsa kimyasal birikmeye başlar.
- Kimyasallar özellikle yağ dokularında birikerek ileride ciddi problemlere yol açarlar.

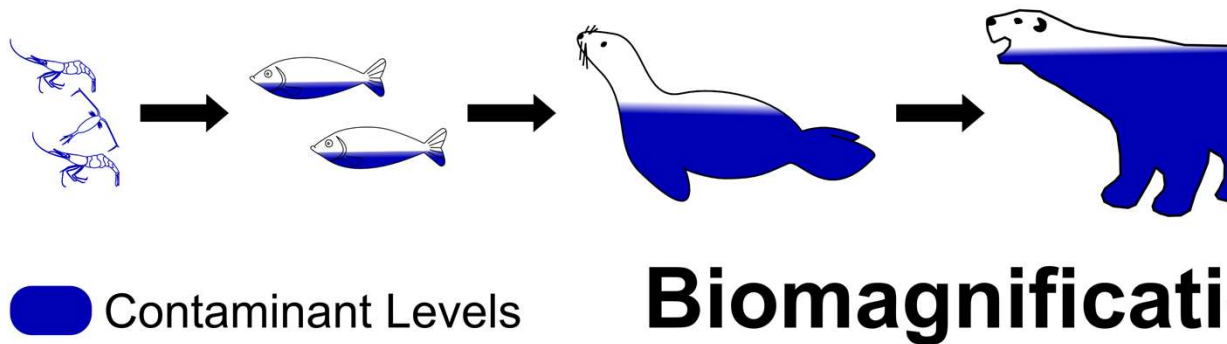
Biyoakümülsasyonun Etkileri

- Organizmaları nasıl etkilerler?:
 - Doğum defektleri
 - Üremede başarısızlık

Bioaccumulation



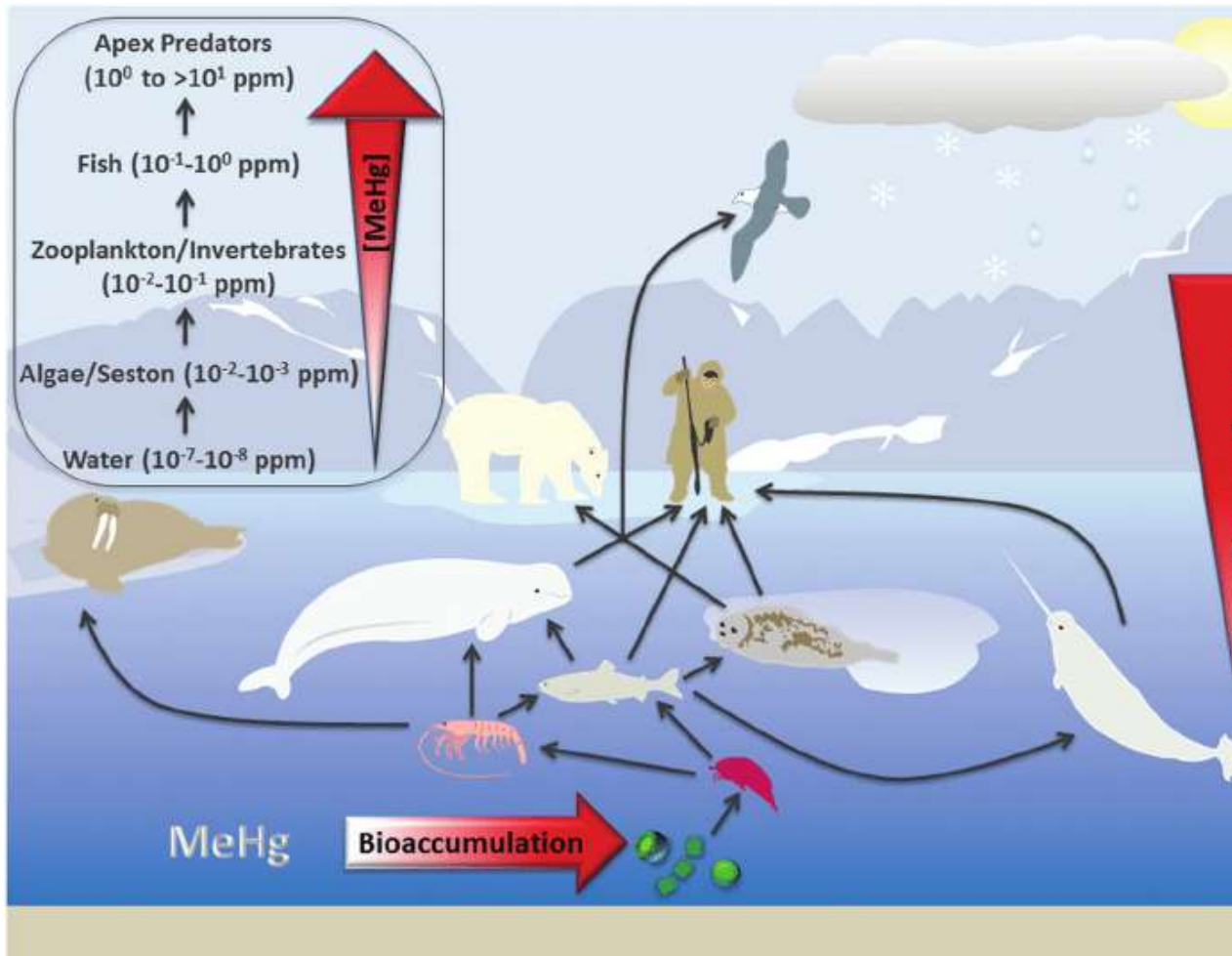
Biyoakümülyasyon



BIOMAGNİFİKASYON

Örnek: Orka balinaları PCB yükü açısından dünyadaki hayvanlar arasında ilk sıradadır.

- PCB, balinalarda, deri ve kaslar arasındaki yağ dokuda birikir
 - Enerji ihtiyacı olduğu zaman bu doku enerji üretmek için yakılmaya başlar ve bu arada PCBler kana geçer ve bağışıklık sistemini etkiler.
 - Orca yavruları aynı PCB seviyesine sahip olarak doğarlar ve annelerinden aldıkları süt ile bu yük daha da artar.
 - PCBler en geç 2030 yılına kadar Orka balinalarının üremelerini engelleyecektir.
- Biyomagnifikasyon Bir kimyasal besin zincirinin bir halkasından diğerine geçerken, her halkada birikime uğrar ve konsantrasyonu yükselir. Kimyasal çevrede küçük miktarda bulunurken, besin zincirinin en tepesindeki canlıya gelene kadar kimyasalın konsantrasyonu en süt seviyeye çıkar.



Biyokümülyasyon

BIOMAGNİFİKASYON

Neden dikkat etmeliyiz?

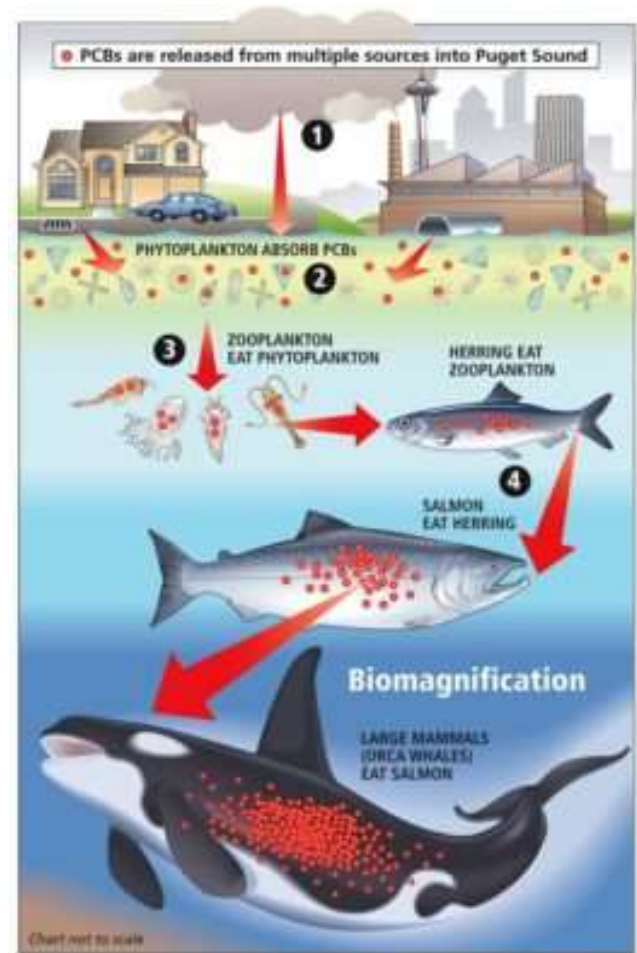
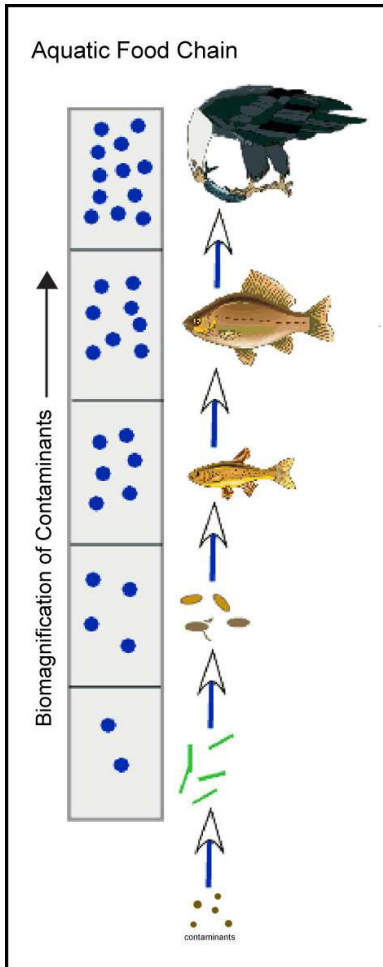
Ufak miktarlarda bile olsa kirleticileri doğaya bıraktığımızda, bu düşük miktardaki kimyasallar organizmalarda toksik dozlara gelecek kadar birikebilirler.

Kirleticilerin kaynakları

- Kömür ile çalışan güç santralleri
- Fabrikalar
- Çiftlikler, çayırlar ve bahçeler

BIOMAGNİFİKASYON

- Biyomagnifikasyona uğrayan maddelerin özellikleri:
 - Uzun ömürlüdürler
 - Yağda çözünür
 - Mobil (hareketlidir)
 - Biyolojik olarak aktiftir



BIOMAGNİFİKASYON

Biyomagnifikasyona uğrayan kimyasallar:

- Civa
- Kalıcı organik kirleticiler(POPs)

CIVA

- Kaynakları:
 - Kömür ile çalışan güç santralleri
 - Metal işlemleri,
 - Medical ve diğer atıklar Bakteriler tarafından biyoyararlanıma girer
- İnorganik civa → Biyolojik olarak aktif özellikteki Organik forma dönüşür CIVA
- Elementel Civa (Hg)
- Metil civa (CH₃Hg)
- en toksik form
- Balıkların yenmesi sonucu yüksek canlılara geçer
- Kas dokusunda birikir
- Yaşlı balıklarda genç balıklara göre daha fazla bulunur
- Bakteriler tarafından elementel civa, metil civaya dönüşür

Minamata hastalığı

Japonya'nın Minamata Koyu'nda ortaya çıkan, balık ve kabukluların yenmesiyle oluşan bir tür cıva zehirlenmesi

Kedilerde, kanatlılarda ve insanlarda; iştah azalması, zayıflama, körlük, durgunluk, hâlsizlik ve eş güdüm bozukluğu ile etkisini göstermektedir. Bölgede cıva atıklarının denize dökülmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Suda bulunan planktonlar bu atıkları soğurmuş ve önce bu planktonlarla beslenen balıkları, ardından balıkları yiyen canlıları etkilemiştir.