

Besin Zinciri ve Enerji Akışı

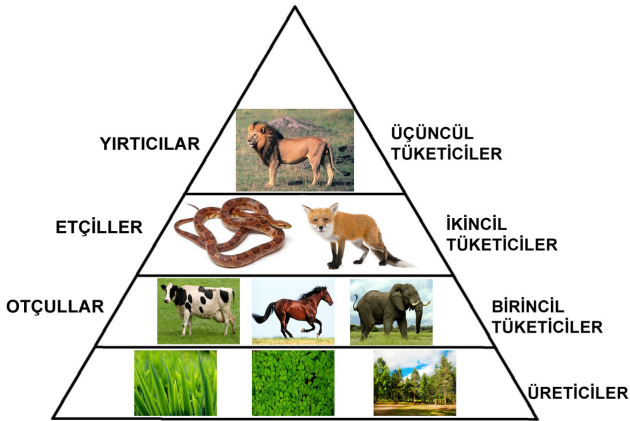
Ekosistem, birbiriyle ilişkili canlı ve cansız unsurlardan oluşur. Ekosistem, bu unsurlar arasındaki madde ve enerji dolaşımı ile kendini besler ve yeniler. Madde döngüsü ve enerji dolaşımı ile hava, su, toprak, bitkiler ve diğer canlılar arasında sürekli bir alışveriş olur. Bu alışveriş yeryüzünün doğal zenginliklerinin tekrar tekrar kullanılabilmesine ve yaşamın sürmesine olanak sağlar.

BESİN ZİNCİRİ

Ekosistemdeki enerjinin birincil kaynağı güneştir. Dünyadaki tüm canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Canlılar arası ilişkinin temelinde beslenme bulunur. Ekosistemdeki madde ve enerji nakli organizmalar arasında görülen besin zinciri yoluyla olur.

Besin zinciri ekosistemdeki canlılardan birinin diğerini besin olarak alması sonucu oluşan bir zincirleme olaydır. Üretici ve tüketici canlılar arasında bir zincirin halkaları şeklindeki beslenme ilişkisine besin zinciri denir. Bütün canlıların kullandığı enerjinin temel kaynağı güneş enerjisi olup besin zinciri bu enerjinin canlıdan canlıya aktarılmasını sağlar. Bitkiler tarafından üretilen enerji önce ot oburlara oradan da etoburlara geçer. Doğada var olan enerji, beslenme ilişkileri ve diğer ekolojik ilişkilerle, biçim ve yer değiştirerek sürekli yenilenir, asla kaybolmaz. Besin zincirleri fotosentez yapılmasıyla başlar ve artıkların çürütülmesiyle biter.

BESİN PİRAMİDİ

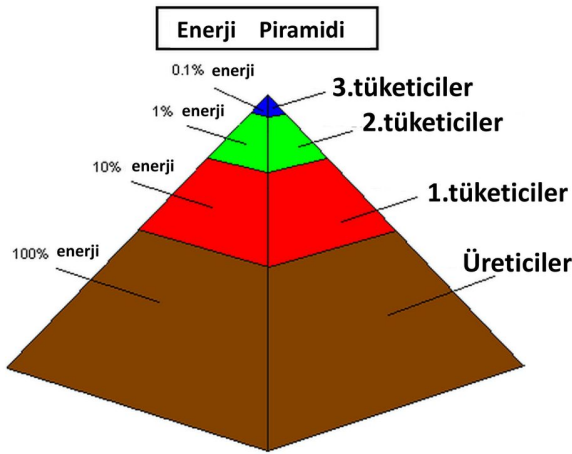


1. halka □ Üreticiler-(Fotosentezle organik besin üretirler, güneş enerjisini ilk olarak kullanırlar.)
2. halka □ Otçullar-(Üreticilerin depoladığı enerjiyi birinci derece tüketici olarak kullanırlar.)
3. halka □ Etçiller-(Üreticilerin depoladığı enerjiyi ikinci derece tüketici olarak kullanırlar.)

4. halka □ Yırtıcılar- Üreticilerin depoladığı enerjiyi üçüncü derece tüketici olarak kullanırlar.)

5. halka □ Çürükçüller- Ölmüş bitki ve hayvan artıklarının yapısındaki organik maddeleri parçalayarak toprağa karışmasını sağlayan canlılara indirgeyici (ayrıştırıcı) denir. (Ölen canlıları ve kalıntılarını ayrıştırarak beslenirler. Artan besin ve enerjinin fazlası, toprakta birikerek fosil yakıtların oluşmasına neden olur.)

ENERJİ PİRAMİDİ:



Besin zincirinin her bir halkasındaki canlıların birey sayılarının karşılaştırılmasıyla enerji piramidi oluşur. Bu nedenle enerji piramidinin ilk katında üreticiler ve son katında yırtıcı canlılar bulunur. Çürükçüller her bir katla ilişki halindedir.

Bu piramitlerin temel amacı eko sistemdeki enerji akışını daha somut olarak görebilmektir. Böylece çeşitli eko sistemleri bir birleriyle karşılaştıracak bir model elde edilmiş olur. (Farklı ekosistemleri birbiri ile karşılaştırmak amacıyla düzenlenirler.)

Kara ekosistemlerinde genellikle piramit 3 veya 4 basamaklıdır. Ancak su ekosistemlerinde piramit 4 ya da 5 basamaklı olabilir.Çünkü denizlerde üreticiler çoğunlukla mikroskobik fitoplanktonlardan oluşur. Fitoplanktonlar ot obur balıklara, ot obur balıklar da daha büyük et obur balıklara yem olur.

Üstteki enerji piramidi her basamağın yılda metre kare başına enerji üretimini ve metabolik enerji kaybını özetlemektedir. Örneğin üreticilerin toplam net enerji üretimi 1000 KiloKalori/metrekare/yıl iken,ot oburların 100 K Cal. /m²/yıl, et oburların 10 K. Cal. /m²/yıl olur. Son besin düzeyindeki hem etçil hem de otçullarda (omnivorlar) ise 1 Kcal/ m²/yıl□dır. Yani 4.basamakta üretim 1 K. Cal. / m²/yıl □a düşmektedir ki bu da her basamakta ortalama %90 enerji kaybı olduğunu gösterir. Her enerji dönüşümünde bu örneğe yaklaşık %90 oranında enerji kaybı olmakta, o besin düzeyine ulaşan enerjinin ancak %10 u bir sonraki beslenme düzeyine aktarılabilmektedir. Aktarılabilen bu enerjiye kullanılabilir enerji denir.Geri kalan enerji artık kullanılamayacak bir enerji şekline dönüşür. Bu enerji düşük sıcaklıktaki

ısı enerjisidir:Güneşten alınan ışık enerjisi 1. kattan yukarıya doğru besinler içerisinde aktarılmaktadır.

Enerji piramidinde, aşağıdan yukarıya doğru her kattaki;

- Canlı sayısı azalır,
- Tür sayısı azalır,
- Toplam besin ve enerji miktarı azalır,
- Vücutta biriken artık oranı artar, şeklinde değişimler görülür.

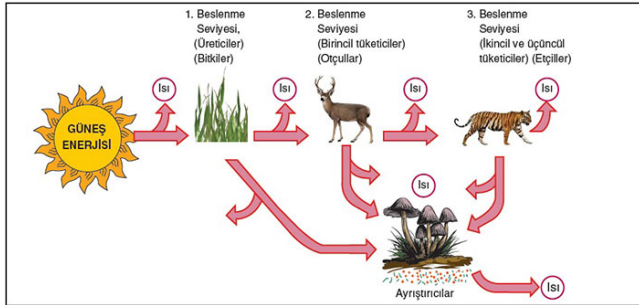
NOT: Enerji piramidin her bir katındaki besin ve enerjinin bir kısmı canlının yaşamında kullanılırken depo edilen miktarı sonraki katlara aktarılır.

Besin Zinciri ve Enerji Piramidinin Bozulması;

Doğal ortamlardaki aşırı değerdeki olumsuz değişme ve gelişmeler ekosistemlerdeki canlı yaşamını ve düzenini bozar. Salgın hastalıklar, aşırı avlanmalar, iklim şartlarının değişmesi, kuraklıklar, don, sel, deprem, fırtına, kimyasal – biyolojik ve nükleer kirlenmeler besin zincirinin işleyişini bozar.

ENERJİ AKIŞI:

Güneş ekosistemlerin tek enerji kaynağıdır. Bazı canlılar doğal enerjiden faydalanarak ürettikleri maddeleri besin zinciri yoluyla diğer canlılara vermek suretiyle enerji akışını sağlarlar. Canlılar hayatsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. İhtiyaç duyulan bu enerji organik besinlerin parçalanması sonucu açığa çıkar. Dolayısıyla canlılarda besin aktarımına bağlı olarak enerji akışı da gerçekleşmiş olur.



Enerji piramitlerinde bir seviyeden diğerine geçişte enerji kaybı yaşanmaktadır. Enerji piramidinin en alt basamağında enerji en fazladır. Genelde bir basamaktan diğerine geçişte, enerjinin %90` ı kaybolurken, %10 kadarı bir sonraki beslenme düzeyine aktarılmaktadır.

Enerji akışı iki aşamada gerçekleşir.

□ Birinci aşamada yeşil bitkiler güneş enerjisini fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye çevirerek besinsel ürünlerde depolar. Bitki dokularında organik madde olarak depolanan bu enerjinin bir kısmı, bitkilerin yaşamları için kullanılır, diğer kısmı beslenme yoluyla ot obur hayvanların vücuduna geçer.

□İkinci aşamada ise hayvanlar bu bitkileri ve birbirlerini yiyerek gerekli enerjiyi sağlarlar,

Otçullar da besin yoluyla aldıkları bu enerjinin bir kısmı kendi yaşamları için enerji şeklinde kullanılır; kalan kısmını depolar ve otobur hayvanları yiyen etobur hayvanlara aktarılır.

Etçillerde ot oburları ve birbirlerini yiyerek bu depolanmış organik maddeyi enerji üretimi, büyüme, gelişme ve üretimi için kullanır.

Besin zincirinin son halkasını ayrıştırıcılar (parçalayıcılar) oluşturur. Ekosistemlerin çoğunda enerjinin önemli bir kısmı ayrıştırıcılar tarafından kullanılır. Bunlar canlı artıkların (ceset, dışkı vb.) ayrıştırarak organik maddeleri, mineralleri ayrıştırarak inorganik maddelere dönüştürürler ve tekrar toprağa iade ederler. Bu İnorganik maddeler ve minerallerde yeşil bitkiler tarafından alınarak tekrar organik maddelere çevrilirler.

Böylece, son tüketicilere doğru sürekli ve tek yönlü bir enerji akışı sağlanır. Zincirin her bağlantısı yiyecek düzeyi olarak bilinir. Böylece tabiattaki madde döngüsü devam eder. İnsan genellikle besin zincirinin son halkasıdır. İnsanlar bitki yedikleri zaman birincil tüketicilerin yiyecek düzeyine bağlı olurken, et yedikleri zaman ikincil tüketici olurlar.

Tabiatta birçok küçük besin zinciri birbiri içine geçmiş durumdadır. İç içe geçmiş besin zincirlerinin tümüne besin ağı denir. Besin zinciri veya besin ağını oluşturan canlılar arasında bir denge vardır. Herhangi bir basamaktaki bir değişim hayvan popülasyonları arasındaki dengeyi bozar ve herhangi bir basamaktaki değişimi onun üzerindeki veya onunla beslenen basamağı etkiler, değişimlere hatta açlıktan ölüme sebep olur. Örneğin; fareler ortadan kalktığında bunla beslenen yılan, tilki çakal, yırtıcı kuşlar, baykuş gibi hayvanlar açlıktan ölür. Veya tersi bir durumda, ortamdaki yılan, tilki, çakal yırtıcı kuşlar, baykuş gibi hayvanlar ortamdaki kaldırılırsa köyler ve kentler fare istilasına uğrar (Üç sene önceki Samsun ve Muğla'daki sıçan istilası gibi). Fare ve sıçanların çoğalmasıyla tarladaki sebze, meyveye verilen zarar arttığı gibi, veba, kuduz, tularemi, beyin zarı iltihaplanması, kolera, kanamalı sarılık gibi birçok hastalıkların yayılmasına sebep olur.

Ekosistemleri oluşturan canlı varlıklar, beslenme ve yaşama şekillerine göre gruplandırılırlar.

a) Beslenme Şekline Göre Canlılar :

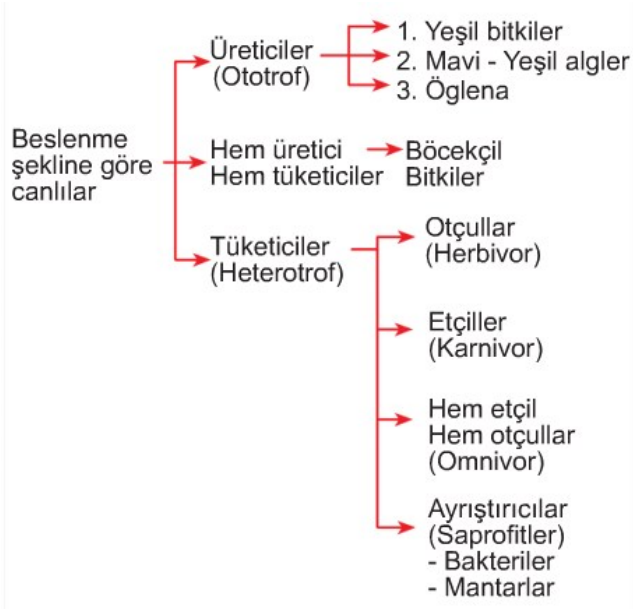
Canlılar beslenme şekline göre üreticiler, tüketiciler ve hem üretici hem de tüketiciler olmak üzere 3 grupta incelenirler.

1- Üreticiler (Ototrof Canlılar) :

Kendi besinlerini kendileri üretebilen canlılardır. Üreticiler, fotosentez yoluyla karbondioksit, su, madensel tuzlar ve güneş enerjisini kullanarak oksijen, besin ve kimyasal enerji üretirler. Üretilen kimyasal enerjinin bir kısmını kendi yaşamsal faaliyetleri için kullanırlar, kalan kısmını da protein, karbonhidrat, yağ, vitamin şeklinde bitkinin kök, gövde, yaprak, tohum, meyve gibi kısımlarda ürettikleri

besinlerde (besinlerin kimyasal bağlarında) depo ederler. Bitkiler tarafından depo edilen besinler diğer canlıların besin ve enerji ihtiyacının karşılar.

☐ Yeşil bitkiler, mavi ☐ yeşil algler (su yosunları), öglenalar, bazı bakteriler ototrof canlılardır.



2- Tüketiciler (Heterotrof Canlılar) :

Kendi besinlerini kendileri üretemeyip, dışarıdan hazır olarak aldıkları besinlerle beslenen canlılardır. Tüketiciler, hem üreticilerle hem de diğer tüketicilerle beslenirler.

Tüketiciler, aldıkları besin kaynağına göre otçullar, etçiller ve hem otçul hem de etçiller olarak üç grupta incelenirler.

☐ **Otçullar (Otoburlar = Herbivorlar) = 1. Dereceden Tüketiciler :**

İhtiyaçları olan besin maddelerini ve enerjiyi üreticilerden yani yeşil bitkilerden karşılayan canlılardır.

☐ Koyun, keçi, inek, et, eşek, geyik, fil, zürafa, zebra, (maymun), sincap, tavşan.

☐ **Etçiller (Etoburlar = Karnivorlar) = 2. Dereceden Tüketiciler :**

İhtiyaçları olan besin maddelerini ve enerjiyi diğer hayvanları (otçul ve diğer etçilleri) yiyerek karşılayan canlılardır.

☐ Aslan, kaplan, köpek, kurt, tilki, sansar, kartal, şahin, baykuş, atmaca, kertenkele, timsah, köpek balığı, yılan.

☐ **Hem Etçil Hem de Otçullar (Hepçiller = Omnivorlar) = 2. Dereceden Tüketiciler :**

İhtiyaçları olan besin maddelerini ve enerjiyi hem üreticileri yani yeşil bitkileri hem de diğer tüketicileri yani hayvanları yiyerek karşılayan canlılardır.

☐ İnsan, ayı, maymun, kuşların büyük bir bölümü, kaplumbağa, bazı balıklar, fare, domuz.

Hem Üretici Hem de Tüketiciler (Hem Ototrof Hem de Heterotrof Canlılar)

:
İhtiyaçları olan besinin bir kısmını fotosentez yoluyla kendileri üreten bir kısmını da bazı canlıları yiyerek karşılayan canlılardır. Bu canlılar (protein sentezi için gerekli olan) azot ihtiyacını yakaladığı böcekleri yiyerek karşılarlar. Bataklıkta yaşayan böcekçil bitkiler (sinekkapan ve ibrik otu) bu gruba girerler.

□ 1. Dereceden Tüketiciler = Üreticileri Yiyen Canlılar
Otçullar

□ 2. Dereceden Tüketiciler = 1. Dereceden Tüketicileri Yiyen Canlılar
Etçiller

□ 3. Dereceden Tüketiciler = 1. ve 2. Dereceden Tüketicileri Yiyen Canlılar
Etçiller □ Hem Etçil Hem de Otçullar

b) Yaşama Şekline Göre Canlılar :

Canlılar yaşam şekline göre çürükçül yaşayanlar, parazit yaşayanlar ve ortak yaşayanlar olmak üzere üç grupta incelenirler.

1- Çürükçül Yaşayanlar (Ayrıştırıcılar = Saprotitler) :

İnsan, hayvan, bitki atıkları ile ölmüş insan, hayvan ve bitkileri vücutlarındaki bazı (organik) besinleri salgıladıkları enzimlerle parçalayan canlılardır. Bu canlılar böylece ihtiyacı olan besin ve enerjiyi parçaladığı maddelerden karşılarken atık maddeleri de diğer canlıların kullanabileceği maddeler (inorganik maddeler = mineraller = madensel tuzlar) haline getirip toprağa verirler.

Ayrıştırıcıların en önemli görevi doğadaki madde döngülerinin gerçekleşmesini sağlamaktır.

□ Bazı bakteriler, küf mantarları (çürükçül bakteriler).

Bakteri ve Mantarlar

2- Ortak (Birlikte = Simbiyotik) Yaşayanlar :

Farklı türden canlıların yaşamlarını birada sürdürmelerine ortak (birlikte = simbiyoz) yaşama denir. Ortak yaşayan canlılar birbirlerine zarar vermezler.

Ortak yaşama canlıların birbirinden faydalanma şekline göre iki çeşittir.

a-□ **Mutualistler** :Birlikte yaşayan iki canlıdan her ikisinin de yarar gördüğü yaşama şekline mutualizm, bu şekilde yaşayan canlılara da mutualistler denir.□ Geviş getiren hayvanların (otçulların) sindirim sisteminde bulunan ve selülozun sindirilmesini sağlayan bakteriler.

□ İnce bağırsakta yaşayan bakteriler kendileri için uygun yaşama ortamı bulurken B ve K vitaminlerini sentezleyerek üzerinde yaşadığı canlıya fayda sağlarlar.

□ Baklagillerin (fasulye, nohut, mercimek, yonca, bakla) köklerinde yaşayan azot bakterileri bitkinin besiniyle beslenir, bitkiye ise havadan aldığı azotu verir.

□ Liken Birliği : Liken birliğini mantarlar (şapkalı) ile mantarların hiflerine tutunarak yaşayan su yosunu (alg) oluşturur. Mantarların kökleri vardır ama besin

üretmezler. Su yosununun ise kökleri yoktur ama besin üretebilirler. Mantarların aldığı suyu su yosunu kullanarak besin üretir ve ürettiği bu besini hem kendisi hem de mantarlar kullanır. Ayrıca mantarların solunum sonucu havaya verdiği CO2 gazını da su yosunu kullanır.

□ **b-Kommensalistler :**

Birlikte yaşayan iki canlıdan birinin yarar görüp, diğerinin etkilenmediği yaşama şekline kommensalizm, bu şekilde yaşayan canlılara da kommensalistler denir.

□ Köpek balığının karnına tutunan ya da etrafında gezen küçük balıkların (echeneis) köpek balığının parçaladığı canlılardan veya köpek balığının atıklarından faydalanması.

3- Parazit (Asalak Yaşayanlar) :

Birlikte yaşayan iki canlıdan birinin yarar, diğerinin zarar gördüğü yaşama şekline parazit yaşama, bu şekilde yaşayan canlılara da parazit yaşayanlar (asalaklar) denir. Parazit yaşayan canlılar, ihtiyaçları olan besin maddelerini üzerinde yaşadığı canlıdan, canlının sindirilmiş besinlerinden hazır olarak alırlar. Bu nedenle parazit yaşayan canlılar üzerinde canlıya zarar verirler.