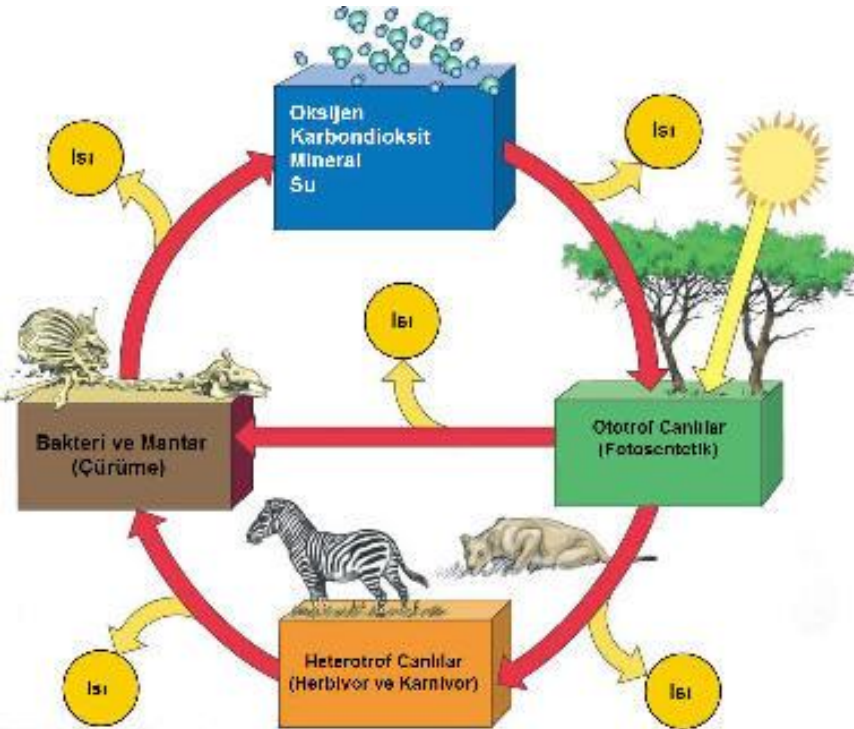


EKOLOJİ



GİRİŞ



Dersin İçeriđi

- evre biliminin çeşitli yönlerden ele alınması, Ekosistemler, Ekosistemlerin İncelenmesi, Ekosistemlerde Enerji Akışı, Ekoloji ve madde döngüleri, Ekoloji, Flora ve Fauna, Biyoçeřitlilik. Çeşitli evre kirlenmesi türleri ve bunların kontrolü.

Dersin Amacı

- Çevre konusunu çeşitli açılardan inceleyerek konuyla ilgili temel kavramları kazanabilme ve yorumlayabilme becerisini kazandırmak. Temel ekolojik prensipleri anlamak, çevre problemlerini gidermeye ve ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik çözüm, yöntem ve araçları geliştirmek.

Ders Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar

- Kocataş, A.2012. Ekoloji, Çevre Biyolojisi. 12. Baskı. Dora Basın Yayım Bursa
- Şişli, M., 1999. Ekoloji, Çevre Bilim, 2. Baskı Gazi Kitabevi Ankara
- Kışlalıoğlu, M., Berkes, F., 1994, Ekoloji ve Çevre Bilimleri, 2. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul
- Kışlalıoğlu, M., Berkes, F., 1993, Çevre ve Ekoloji, 5. Baskı, Remzi Kitabevi, İstanbul

HAFTALIK DERS PROGRAMI

- 1 Ekoloji ve Genel Tanımı
- 2 Canlılar Arası Etkileşim ve Ekolojik Niş
- 3 Ekosistemler
- 4 Biyolojik Çeşitlilik
- 5 Ekosistemlerde Enerji ve Madde Akışı
- 6 Besin Zincirleri ve besin Ağları
- 7 Doğal Kaynaklar ve Ötrifikasyon
- 8 Ekosistemin Değişmesi, Ekosisteme İnsan Etkisi
- 9 Arasınava
- 10 Toprak Kirliliği
- 11 Su Kirliliği ve ekosisteme etkileri
- 12 Küresel ısınma etkileri , Hava Kirliliği ve Gürültü Kirliliği
- 13 Katı atık yönetimi ve ekosisteme etkileri
- 14 Sürdürülebilir kalkınma ve çevre

Dersin Öğrenme Çıktıları

- 1 Ekolojide temel kavramları tanımlar.
- 2 Ekosistem faktörlerini sıralayabilir ve ekosistemdeki enerji ve besin maddesi döngüsünü tanımlar
- 3 Çevre, insan-çevre ilişkisini ve kirlenme kavramlarını tanımlar

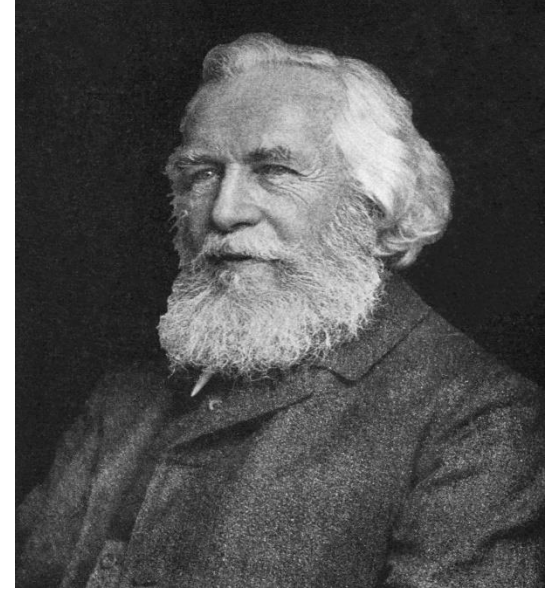
DÖNEM İÇİ VE YILSONU ETKİNLİKLERİ

ETKİNLİK	SAYISI	KATKISI
ARASINAV	1	%40 dönem içi
ÖDEV	1	%40 dönem içi
KISA QUIZLER VE DERS KATILIM	14	%20 dönem içi
FİNAL	1	%40 dönem sonu

Dönem içi	%60
Dönem Sonu	%40

EKOLOJİNİN TARİHÇESİ

- Ekoloji, biyoloji biliminin organizmalar ve onların çevreleri ile ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.
- Kısaca ekoloji doğanın yapısını ve işleme biçimini inceler



- Ekoloji terimi ilk defa, Ernst Haeckel tarafından 1867 yılında teklif edilmiştir.
- Yunanca oikos (ev) ve logos (tartışma-çalışma) kelimelerinden oluşmuştur.

Ernst Heinrich Philipp August Haeckel

- (16 Şubat 1834, [Potsdam](#) - 9 Ağustos 1919, [Jena](#)), [Alman biyolog](#) ve [filozoftur](#).
- Başlıca ilgi alanını evrim oluşturmıştır. Organizmaların biyolojik gelişimi ve türlerin evrimsel gelişimi teorisini geliştirmiştir.
- [Lamarck](#) görüşüne yakın, [Darwin](#)'in görüşlerini benimsemiş bir bilim adamıdır. [Biyogenetiğin](#) temel yasasını oluşturmıştır. Artık geçersiz olduğu bilinen bu teze göre *bireyoluş* (*gelişim*) *soyoluşun tekrarıdır*. [Şube](#) ve [ekoloji](#) terimlerini ilk kullanan bilim insanı olmuştur.

"Organizmaların kendi içlerindeki ve çevreleri ile olan karşılıklı ilişkilerinin tümünü kapsayan doğa ekonomisi bilimidir" (Ernest Haeckel)

"Toplumlar bilimi" veya "Yaşam birlikleri bilimidir" (F. Clements).

"Doğanın yapısı ve fonksiyonu bilimidir" (E. Odum).

Bilimsel Tanım: "Ekoloji, organizmalar ile içinde yaşadıkları ortamı ve bu iki varlığı oluşturan öğelerin çevreleri ile olan tüm karşılıklı ilişkilerini, kendilerini yenileyebilen özgün mekan birimleri içerisinde inceleyen bir bilimdir" veya daha özet bir ifadeyle, "Ekoloji, organizmalarla çevrelerini ve bu iki varlığa ait öğelerin karşılıklı ilişkilerini araştıran bir bilimdir".

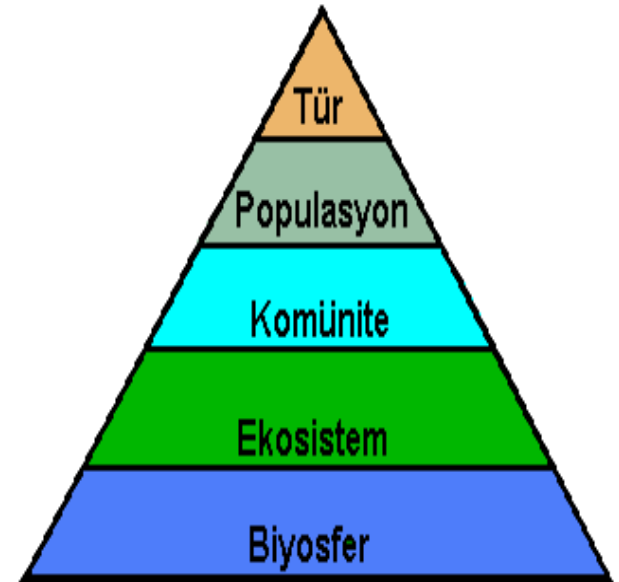
EKOLOJİ

- Canlıların çevreleriyle ve birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına ekoloji denir. Bir canlının çevresi beslenme, üreme, barınma gibi ihtiyaçlarını karşıladığı biyolojik, sosyolojik, kültürel her türlü faaliyeti sürdürdüğü yerdir. Bu yüzden ekolojinin çalışma alanı son derece geniştir.

- **Ekolojinin; botanik, zooloji, mikrobiyoloji, fizyoloji, bitki beslenmesi, anatomi, morfoloji, patoloji, pedoloji, jeoloji, jeomorfoloji, mineraloji, fizik, kimya, meteoroloji ve klimatoloji gibi bilim dalları ile yakın ilgisi vardır**

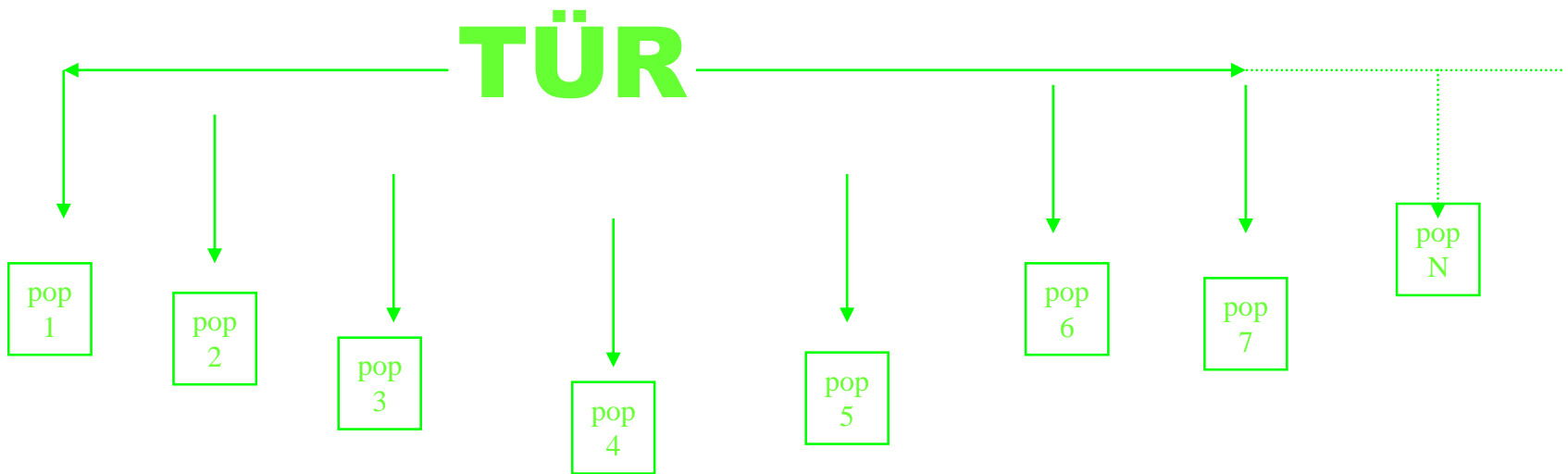
Temel Ekolojik Kavramlar

- **Birey (Organizma) Ekolojisi:** Bir türe ait birey ya da bireylerin ortamlarıyla olan ilişkilerini inceler.
- **Tür:** Benzer özelliklere sahip olan ve aralarında üreme ilişkisi bulunan canlı bireyler topluluğudur.



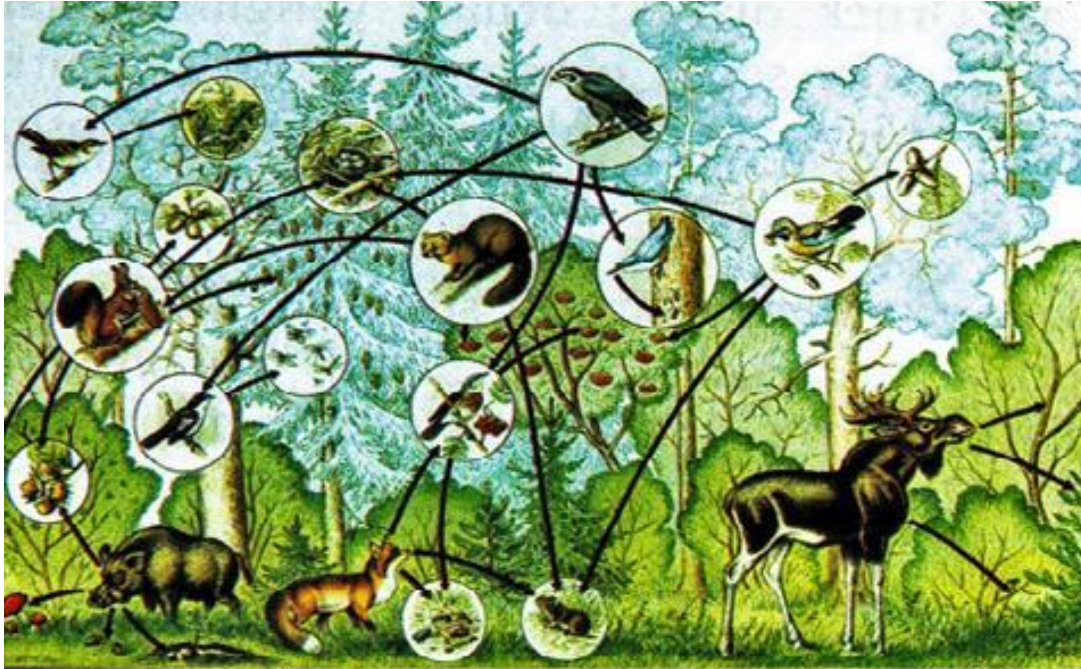
POPULASYON

- ***Belli bir türe ait , aralarında sosyal ilişkiler bulunan ve gen alışverişi yapabilen gruplardır***



Komünite:

Belirli bir alanda yaşayan farklı türlere ait popülasyonların meydana getirdiği topluluktur.



Komünitelerde birbiriyle etkileşim içinde olan bir çok canlı türü bulunur.

HABİTAT



Bir canlının yaşadığı doğal alandır, yani evidir.

Bir hayvanın sığınma, saklanma, dinlenme, yuva yapma, çiftleşme ve beslenme ihtiyacını gidermesine elverişli, sosyal ilişkilerini gerçekleştirebilmesine uygun, yeterli büyüklükte bir alandır.

- Yaban hayvanlarının üzerinde yaşadığı yer veya içinde barındığı ortam olarak tarif edilebilecek habitat; mekan, örtü/sığınak, besin ve su gibi dört temel bileşenden meydana gelir. Buna “Habitat Faktörleri” de denir. Besin ve örtü hayvanın günlük yaşantısında iki temel ihtiyaçtır.
- Gıdanın noksanlığı veya miktarca azlığı hayvan için açlık veya göç demektir. Besinin kalitesindeki yetersizlik ise fiziken zayıflık, güç kaybı, üremede azalma, popülasyonun inişe geçmesi ve hatta ağır ağır ölümü demektir.

- Örtü, bir hayvanın yaşama faaliyetini güven içerisinde sürdürdüğü, beslenip çoğalabildiği yerlerdir.
- Mesela bir bildircin yetersiz örtü ile kaplı yerlerde gezmekten psikolojik olarak, sanki orada kendisine bir şey olacakmış gibi kaçınır. Bu bakımdan örtü, hayvanın güvenlik ihtiyacını en az psikolojik emniyet eşiği ölçüsünde karşılayabilmelidir.
- Mesela alaycı kuş, yaşadığı yerde hem ağaçlar, hem de açık çayırlıklar bulunmasını ister. Ancak çayırlar çalı boyuna geldiği zaman Alaycı kuş oradan ayrılarak tekrar otların çimen döneminde olduğu yerlere döner. Çünkü kuş otların iyice boylandığı yerlerde kendini güvende hissetmemektedir.

- Yaban hayatına müdahalenin en kestirme yolu örtü şartlarını değiştirmektir.
- Mesela kuzey Amerika da küçük yapılı birkaç sincap türü sulama yapılan yonca tarlalarında zaman zaman fazlaca çoğalarak zararlı hale gelirler. Buna karşı çiftçilerin yaptığı iş, tarlayı tam tesviye ederek bu hayvanların barınacağı kesek bırakmamaktır. Hayvana uygun sığınak sağlayan kaba toprağa müdahale şeklindeki bu işlem, esasen yaban hayatı bakımından en basit uygulamadır.
- **Ekolojik niş:** Bireyin habitatu içinde yaşamını sürdürmek için yaptığı faaliyetlerin tümü o canlının nişini ifade eder

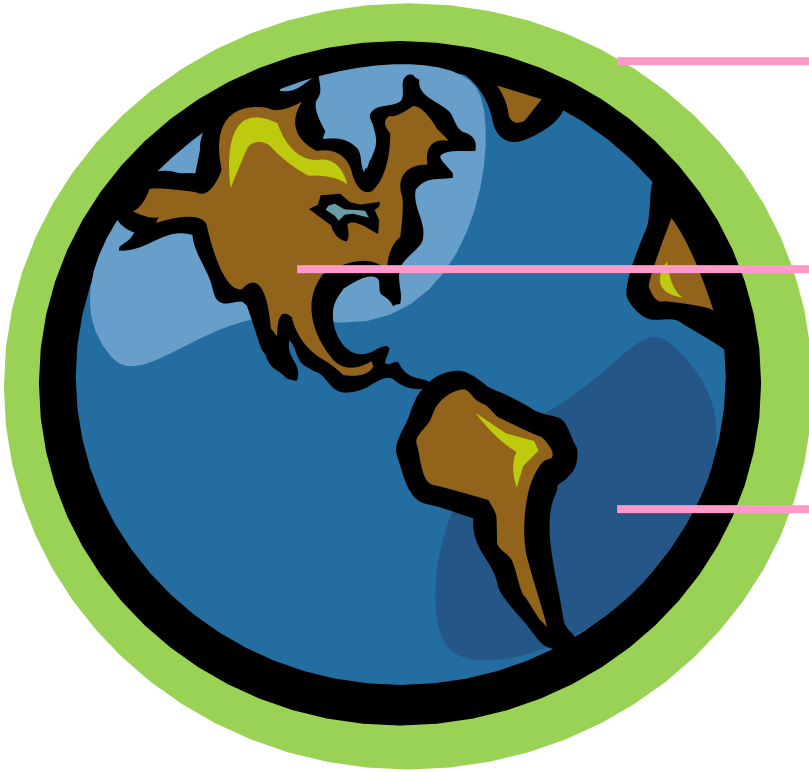
BİYOM (Yaşam Birlikleri)

- Dünya üzerinde çok geniş bölgelerde arazi yapısı ve özellikle iklim koşullarının yanısıra bitki ve hayvan topluluklarıyla benzer toplumsal yapıyı gösteren birliklerdir

BİYOMLAR

- ❖ • Tropik Ormanlar
- ❖ • Tundralar
- ❖ • Çöller
- ❖ • Savanlar (Ilıman Bölge Çayırları-Otlakları)
- ❖ • Kuzey Bölgeleri İbrelili Ormanları
- ❖ • Ilıman Bölge yapraklı Ormanları
- ❖ • Herdem yeşil ormanlar

BİYOSFER



Atmosfer

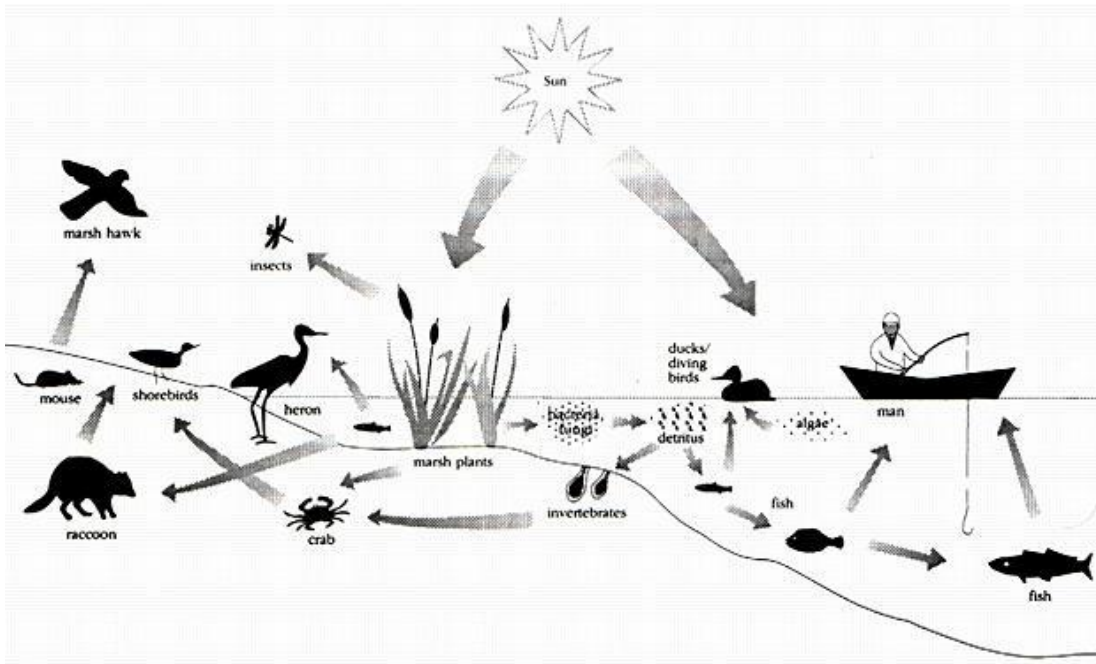
Litosfer

Hidrosfer

Biyosfer: *Ekosistemlerin içinde toplandığı, dünyanın yaşanabilir alanı*

ORTAKLIK

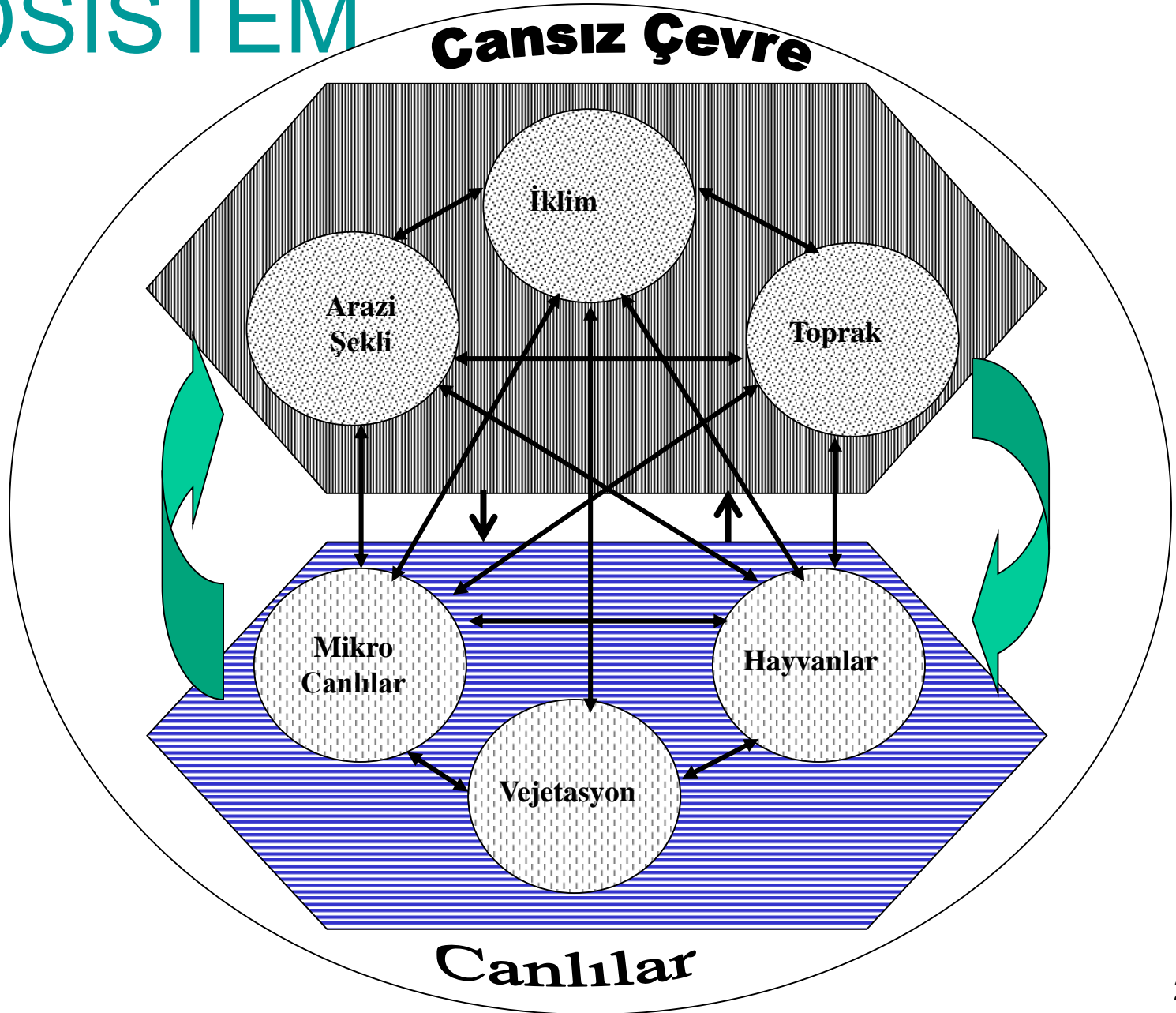
➤ *Belli bir alanda birarada yaşıyan hayvan ve bitki popülasyonlarının tümüdür.*



Ekosistem

- *Kendi aralarında etkileşim içerisinde olan tüm organizmaları ve cansız ortam bileşenlerini içine alan, mekansal olarak belirli bir yeri kaplayan yeryüzü birimleridir.*
- *Canlı ve cansız çevre bakımından benzer özelliklere sahip alanlardır.*

EKOSİSTEM



EKOSİSTEMİN ÖZELLİKLERİ

- ❖ Ekosistemin dinamiğini doğum, gelişim, ölüm ve ayrışma olayları ile madde ve enerji dolaşımı simgeler.
- ❖ Ekosistemin sınırları doğada sabit değildir. Örneğin akarsuların birçok ekosistemler içinden akarak geçişi, ekosistemlerin kapalı olmadığını gösterir.
- ❖ Ekosistemler birbirlerine zincirleme bağlıdır.
- ❖ Ekosistemler zamanla değişir. Bu değişim iki şekilde olur.
 - Doğal yolla gerçekleşen değişim
 - Dış çevreden gelen etkiler sonucu olan değişim
- ❖ Ekosistemleri oluşturan dört varlık vardır.
 - Cansız varlıklar, Üreticiler, Tüketiciler ve Ayrıştırıcılar

Ekosistemdeki madde ve enerji nakli organizmalar arasında görülen besin zinciri yoluyla olur. Besin zinciri ekosistemdeki canlılardan birinin diğerini besin olarak alması sonucu oluşan zincirleme bir olaydır.

Ekosistemdeki enerjinin birincil kaynağı güneştir. Bazı canlılar doğal enerjiden faydalanarak ürettikleri maddeleri besin zinciri yoluyla diğer canlılara vermek suretiyle enerji akışını sağlarlar.

Enerji akışı iki aşamada gerçekleşir.

- Birinci aşamada yeşil bitkiler güneş enerjisini fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye çevirerek besinsel ürünlerde depolar,

- ikinci aşamada ise hayvanlar bu bitkileri ve birbirlerini yiyerek gerekli enerjiyi sağlarlar. Yani otoburlar, yeşil bitkileri yiyerek organik maddeyi alır ve bir kısmını enerji şeklinde kullanır, bir kısmını depolar.

Etçiller ise otoburları ve birbirlerini yiyerek bu depolanmış organik maddeyi enerji üretimi, büyüme, gelişme için kullanır.









-
- The diagram illustrates the flow of energy and nutrients in an ecosystem. At the top, 'Işık enerjisi' (light energy) from the sun enters the system. 'Üreticiler' (producers) at the top right take in 'O₂ ve CO₂' and release 'O₂'. 'Tüketiciciler' (consumers) on the left take in 'Protein' and 'Karbonhidrat'. 'Saprotitler' (decomposers) at the bottom break down 'Organik maddeler' (organic matter) into 'İnorganik maddeler' (inorganic matter), which are then taken up by 'Azot' (nitrogen) and 'Su' (water) in the environment.

lisebiyoloji.com

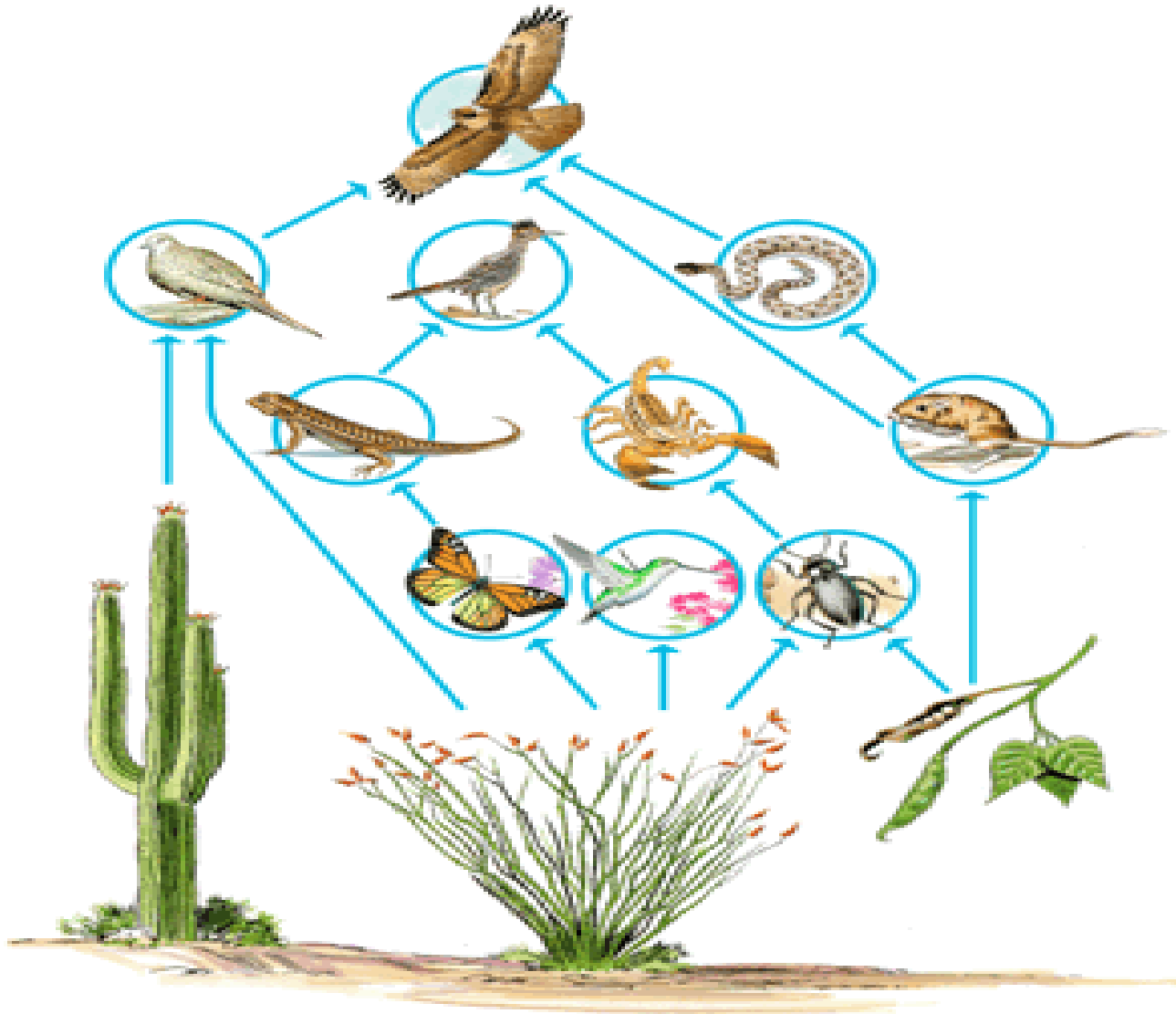


Son yıllarda aşırı nüfus artışına bağlı olarak trafikte, endüstride ve yapılaşmada oluşan büyük değişimler, bir zamanların zengin hayvan, bitki ve yaşam çeşitliliğini tahrip etmiş ve kısa zamanda birçok yerde ortadan kaldırmıştır.

- Tür nesillerinin tükenme hızına bir örnek vermek gerekirse; Kuzey Amerika kıtasında pleistosen devrinin 3000 yıllık periyodunda sadece 50 memeli ve 40 kuş türünün neslinin tükenmesine karşılık, Avrupalıların Amerika ya ayak bastığı tarih olan 1620 yılından 1990 ılı yılların başlarına kadar 500 den fazla bitki ve hayvan türünün nesli tükenmiş, 170 türe nesli tükenmekte olan tür statüsü verilmiş, 1867 türün nesli tükenmekte olan türler listesine alınması teklif edilmiştir.
- Bu duruma neden olarak da insan faaliyetleri neticesinde çevrenin tahrip olması ve yaban hayatı habitatlarının kaybolması en önemli etkenler olarak gösterilmiştir.

İnsan genellikle besin zincirinin son halkasıdır. 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 değişim onun üzerindeki veya onunla beslenen basamağı etkiler, değişimlere hatta açlıktan ölümlere sebep olur. Örneğin; fareler ortadan kalktığında bununla 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 köyler ve kentler fare istilasına uğrar. Fare ve sıçanların çoğalmasıyla tarladaki sebzeye, meyveye verilen zarar arttığı gibi, veba, kuduz, beyin zarı iltihaplanması, kolera gibi birçok hastalıkların yayılmasına sebep olur.

**Kısacası zincirin bozulması,
türlerden birinin azalmasına
diğerinin çoğalmasına sebep olur.
Bu dengenin bozulması ise besin
ağının son halkası olan insanı her
yönden olumsuz etkiler.**



Bir ekosistemde yaşayan bütün canlılar diğer canlılarla birlikte karmaşık bir besin ağı oluştururlar.

Organizmaların beslenme ilişkileri her zaman bir organizmanın diğerini besin kaynağı olarak kullanması biçiminde görülmez. Değişik türden canlılar, herhangi bir besin kaynağını elde etmek için yarışabilirler. Bu olaya ‘ekolojik rekabet’ denir. Otobur hayvanların belli bir bölgedeki ot varlığı için rekabet etmesi örnek verilebilir.

Ekosistemlerde rekabet kavramını ikiye ayırarak inceleyebiliriz. Aynı türün bireyleri arasındaki rekabete ‘tür içi rekabet’, birden çok türün birbirleriyle rekabetine ise ‘türler arası rekabet’ denir.

Doğada; avcı türle, avlanan tür arasında da bir rekabet vardır. Ancak türlerden birinin yok olmaması için sayı bakımından birbirleriyle dengede kalması gerekir.

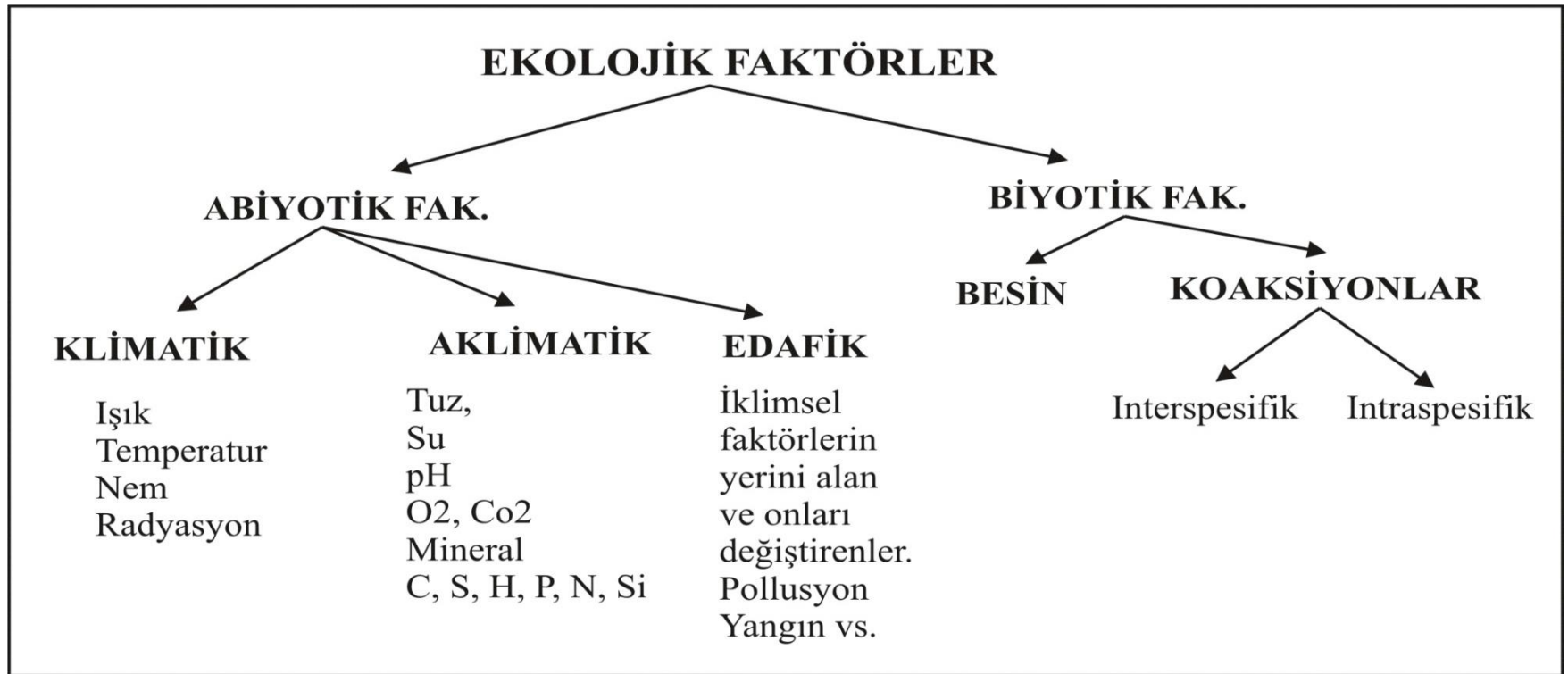
EKOSİSTEMDE DENGİ

Doğaya dıştan bir müdahale olmadıkça sürekli değişen dinamik bir denge oluşur.

Ta ki insan kendi çıkarlarına uygun kontrolsüz yararlanmaya başladığında, yaşanan alanları kirlettiğinde bu dengeler altüst olur.

EKOLOJİK FAKTÖRLER

Bir organizma yaşamını sürdürürken etrafında canlı ve cansız bir çok faktörle sürekli etkileşim halindedir. Bu faktörleri aşağıdaki şekilde gruplandırabiliriz.



Cansız Etmenler

- Cansız ortamlardaki ışık, sıcaklık, iklim, toprak ve mineraller, su gibi etmenler canlıların yaşamını önemli ölçüde etkilemektedir.
- Canlılar da doğal dengeyi bozacak şekilde cansız çevrelerini etkiler.
- Canlıların yaşamını etkileyen fiziksel etmenleri maddeler halinde açıklayalım:

• Işıık:

- Yeryüzündeki bütün enerjilerin kaynağı güneştir.
- Güneş enerjisinin çok az bir kısmı, dünyaya gelerek bitkiler tarafından fotosentez olayında kullanılmaktadır.
-
- Bitkiler topraktan su ve mineral maddeleri, atmosferden karbondioksiti alarak güneş enerjisinin etkisi ile bu maddeleri birleştirirler; güneş enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülerek glikozun yapısına katılır.
- Bu sırada yan ürün olarak atmosfere oksijen verilir.
- Oluşan besini kullanan canlılar, enerjiyi de almış olurlar.

• Sıcaklık:

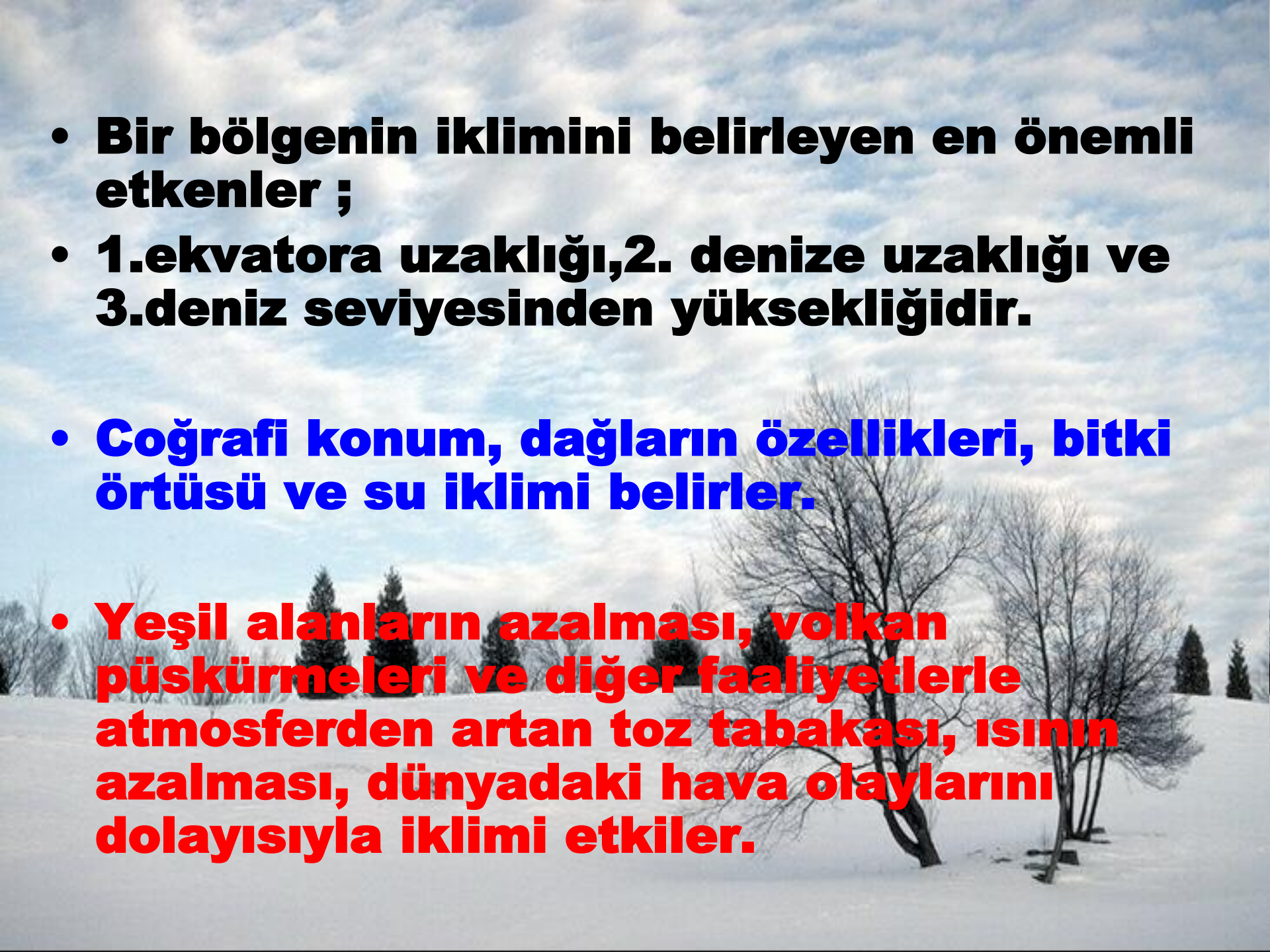
- **Dünya küre biçiminde olduğu için güneş ışığı her yere eşit oranda dağılmaz. Bu nedenle sıcaklık da her yerde eşit değildir.**
- **Organizmaların dağılış alanlarının sınırları, genellikle sıcaklığın kontrolündedir.**
- **Düşük ve yüksek sıcaklık, türlerin yayılışında önemli rol oynar.**
- **Yeryüzünün farklı bölgelerinin farklı miktarda ısınması, hava akımlarına ve okyanuslarda su akımlarına neden olur.**
- **Bu akımlar ile atmosferin ısı dağılımı bir miktar dengelenir.**

• İklim:

- Dünyanın küresel şekli, atmosferin yapısı, ışınların geliş açısı, havanın saydamlık derecesi birim alana düşen ısı miktarı üzerinde etkilidir.
- Enerjinin büyük bir bölümü güneş ışınlarının dik geldiği ekvatora yakın bölgelere giderken, kutuplara ve diğer bölgelere ise daha az enerji ulaşır.
- Bu farklı enerji dağılımından dolayı doğada ısı dengesizliği oluşur.

- 
- **Uzun zaman aralığı içinde belirli bir bölgede egemen olan atmosfer koşullarına iklim denir.**

- **Bir bölgenin iklimini belirleyen en önemli etkenler ;**
- **1.ekvatora uzaklığı,2. denize uzaklığı ve 3.deniz seviyesinden yüksekliğidir.**
- **Coğrafi konum, dağların özellikleri, bitki örtüsü ve su iklimi belirler.**
- **Yeşil alanların azalması, volkan püskürmeleri ve diğer faaliyetlerle atmosferden artan toz tabakası, ısıнын azalması, dünyadaki hava olaylarını dolayısıyla iklimi etkiler.**



• Toprak ve Mineraller:

- Rüzgar, sıcaklık ve suyun aşındırıcı etkileri dünyanın yüzeyini kaplayan kayaların zamanla parçalanmasını, toprağı oluşturan mineral taneciklerinin ortaya çıkmasına neden olur.
- Kayaların üzerinde yaşayan bitkilerin zamanla ölmesi ve sonuçta çürümesi ile humus denilen organik madde ortaya çıkar.
- Mineral tanecikleri ile humus karışarak toprağı oluştururlar.
- Toprakta yaşayan canlılar toprağın özelliklerini değiştirmektedir.
- Toprak, bitkilerin gelişmeleri için gerekli olan su ve mineralleri içerdiği gibi, aynı zamanda bitkilerin kökleriyle tutunabilecekleri sağlam bir temeldir.

•Su:

- **Yeryüzünün $\frac{3}{4}$ 'ü sularla kaplıdır.**
- **Atmosferde bulunan suyun yağmur, kar, dolu olarak yeryüzüne dönmesi yağış olarak tanımlanır.**
- **Yıllık yağış miktarı bölgeden bölgeye farklılık gösterir.**
- **Dağlar, yükseklik, rüzgâr, su kitleleri yağış miktarını önemli ölçüde etkiler.**
- **Canlıların vücut yapısının büyük bir bölümü de sudur.**
- **Susuz bir yaşam düşünülemez ve suyun yerini başka hiçbir madde alamaz.**

•pH:

- **Doğadaki sular asidik ve bazik (pH) özellikleri bakımından büyük farklılıklar gösterirler.**
- **Ortamin pH derecesi organizmanın yaşamsal faaliyetlerini etkiler.**
- **Canlılar kendilerine uygun pH derecesi olan yaşama ortamlarını tercih eder.**

Canlı (Biyotik) Etmenler

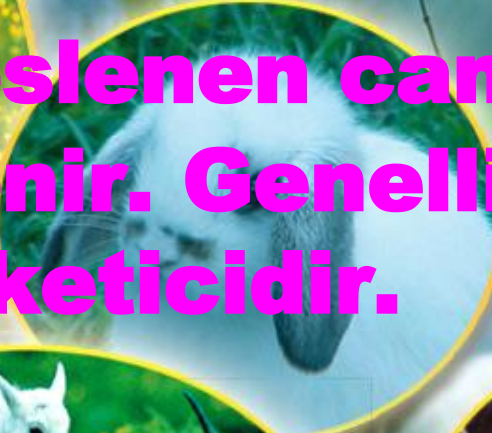
- Canlı etmenler görevlerine göre üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar olmak üzere gruplandırılır.

•Üreticiler:

- Yeşil bitkiler, bazı bakteriler ve mavi yeşil algler üretici organizmalardır.
- Güneş enerjisini fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye dönüştürerek sistem tarafından kullanılabilir enerji şekline dönüştürürler.
- Bu sırada diğer canlılar için de besin üreterek enerjiyi besinin yapısına katarlar.
- Kendi besinini kendi üreten bu organizmalara otorof canlılar denir.

•Tüketiciler:

• Üreticilerin ürettiği besinlerle beslenen canlılara **tüketici** denir. Genellikle hayvan türleri tüketicidir.



•Ayrıştırıcılar:

- **Ayrıştırıcılar ekosistemin en önemli unsurlarıdır**
- **Bazı bakteri ve mantarlar ayrıştırıcı organizmalardır.**
- **Ayrıştırıcı organizmalar toprağa düşen ölü bitki ve hayvan dokularını, sindirilmemiş organik atıkları parçalayarak bir yandan kendi enerji ve besin ihtiyaçlarını sağlar, bir yandan da atıkları diğer canlıların kullanabileceği şekle getirirler.**
- **Böylece doğada madde döngüsüne olanak sağlayarak sınırlı miktardaki maddelerin tekrar kullanılmasına yardımcı olurlar.**

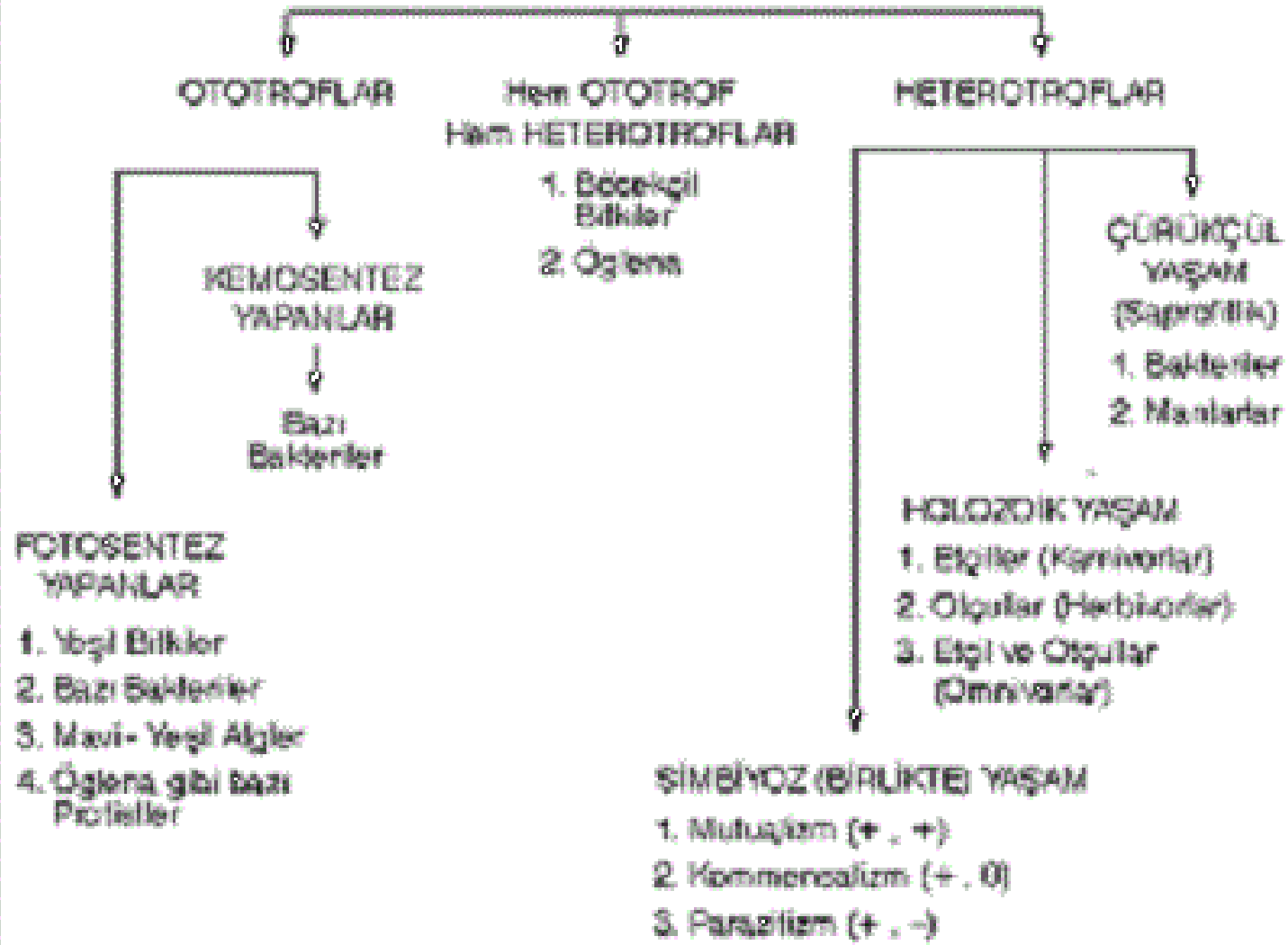
A) Madde ve Enerji Akışında Üretici, Tüketici ve Ayrıştırıcı İlişkileri

- Çevrenin canlı ve cansız öğeleri arasındaki ilişkilerde enerji önemli bir etkindir.
- Enerjinin temel kaynağı güneştir.
- Güneş enerjisi, bitkiler tarafından kimyasal enerjiye dönüştürülerek besinlerin yapısına katılır.

- **Canlılar ototrof, heterotrof ve hem ototrof hem heterotrof olarak beslenirler**



CANILARDA BESLENME İLİŞKİLERİ



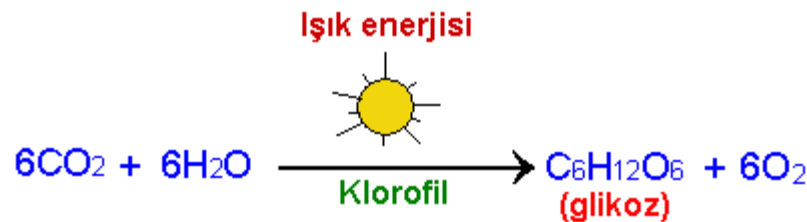
CANLILARDA BESLENME İLİŞKİLERİ

- Canlılar beslenmelerine göre; ototrof, heterotrof ve hem ototrof hem heterotrof olmak üzere 3 gruba ayrılır.

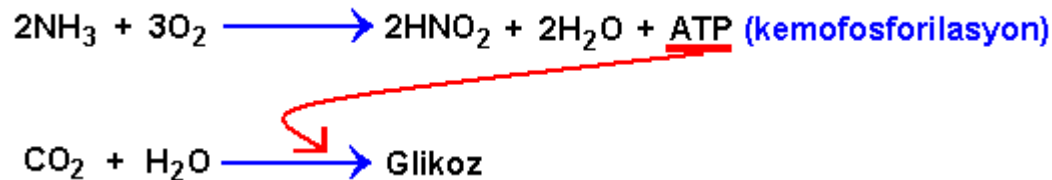
Ototrof canlılar (üreticiler):

- → Kendi besinlerini kendileri sentezlerler.
- → İnorganik maddelerden organik besin üretirler.
- Ototrof canlılar; foto ototrof ve kemo ototrof olmak üzere iki gruba ayrılır.

- **A) Foto ototrof:**
-
- → **Fotosentez** yapan canlılardır.
- → Yeşil bitkiler, bazı bakteriler, mavi-yeşil algler, algler (**su yosunları**) bu gruba girer.
-
- → Bu canlılar **ışık enerjisini** kullanarak, inorganik maddelerden organik besin sentezlerler.



- **B) Kemo ototrof:**
-
- → **Kemosentez** yapan canlılardır.
- → Bazı bakteriler bu gruba girer. (**nitrit, nitrat, demir, kükürt bakterileri...**)
-
- → Bu canlılar **inorganik** maddelerin **kimyasal bağ enerjisini** kullanarak, inorganik maddelerden organik besin sentezlerler.



Heterotrof canlılar (tüketiciler)

- → **Hazır besin** kullanan canlılardır.
- Heterotrof canlılar; holozoik, saprofit ve simbiyoz olmak üzere üç gruba ayrılır.

A) HOLOZOİK BESLENME:

Organik besin maddelerini katı parçalar halinde yiyen veya başka canlı organizmayı bütün veya parçalar halinde yutan ve bunları sindirerek emen canlılara holozoik canlılar bu tarz beslenmeye de holozoik beslenme denir. Bu canlılar besinlerini bulmak için daima hareket halindedirler.

- Holozoik canlılar; herbivor, karnivor ve omnivor olmak üzere üç gruba ayrılır.

- **a) Herbivor (sadece bitkilerle beslenenler)**

Otoburlar (Birincil tüketiciler veya Herbivor form); bitkisel organizmaları besin olarak kullanan hayvanlardır. Karasal ortamdaki otobur formlarının esasını böcekler, kemirici memeliler, ve gevişgetiriciler oluşturur.

Bitkisel besinlerle beslenirler.

- →Koyun, keçi, at, eşek, sığır, deve, lama, antilop, ceylan, çekirge, sincap, zürafa... örnek olarak verilebilir.

-

-

Deniz ve tatlı sularda ise; fitoplanktonik organizmalarla beslenen küçük boylu kabuklular (Crustacea) ve yumuşakçalar (Mollusca) türleridir.

-

.

- b) **Karnivor (sadece etle (diğer hayvanlar) beslenenler)**
Etoburlar ya da karnivorlar, sırf et ile beslenen canlılar. İkincil tüketiciler olarak da adlandırılırlar
- →**Hayvansal** besinlerle beslenirler.
- →Aslan, kaplan, sırtlan, kartal, yılan, kurbağa, timsah, leopar, kurt, çakal, köpek balığı... örnek olarak verilebilir.
- C) **Omnivor (hem bitki hem hayvanlarla beslenenler)**
Hepçil ya da omnivor, hem et hem de otlarla beslenen canlılar grubu için kullanılan bir terimdir. Otobur hayvanları besin olarak kullanan hayvanlar ikincil tüketicileri, ikincil tüketicileri besin olarak kullanan etobur hayvanlar da üçüncül tüketicileri oluştururlar. Her iki gruba dahil hayvanları yakalayan ve öldüren canlı grubuna hepçil canlılar denir.
- Hem **bitkisel** hem de **hayvansal** besinlerle beslenirler.
- →İnsan, maymun, ayı, fare... örnek olarak verilebilir.

B) Saprofit: Çürükçül yaşayanlar

- Ayrıştırıcılar ölü bitki ve hayvan kalıntılarıyla, organik artıkların üzerine enzimler salgılayarak bu maddeleri parçalar ve kendileri için gerekli olan organik maddeyi bünyelerine alırlar. Ayrıştırıcıların yaptıkları bu beslenme şekline **saprofit (çürükçül) beslenme** denir.

C) Simbiyoz (ortak yaşam):

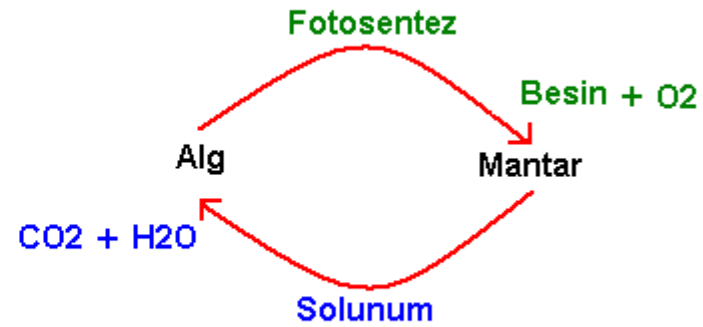
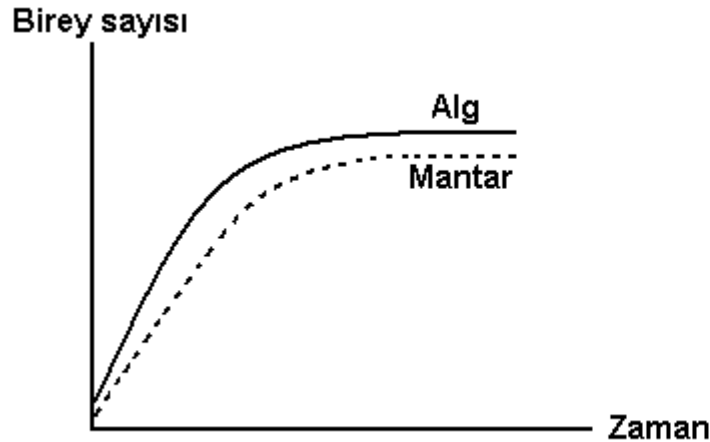
- → **Farklı türden** iki canlının, birlikte yaşamasına **simbiyoz** yaşam denir.
-
- Simbiyoz; mutualizm, kommensalizm, protokooperasyon ve parazitler olmak üzere dört gruba ayrılır.

a) Mutalizm

- **Zorunlu** ortak yaşamdır.
- Bu birliktelikten **her iki canlı** da **yarar** görür.
- **Ayrıldıklarında** ise her ikisi de **zarar** görür

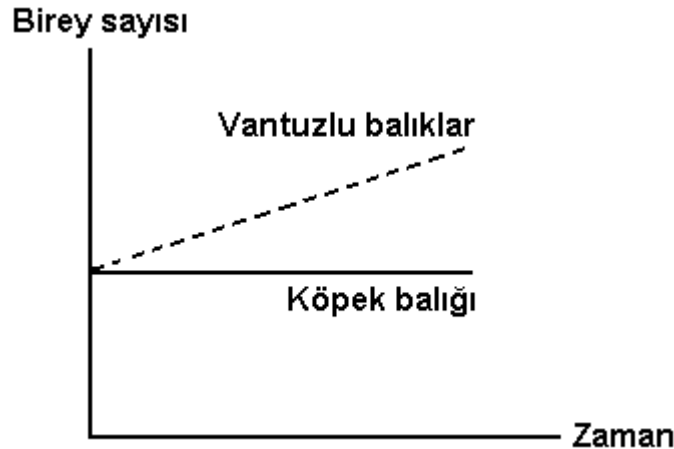
Örnek:

- **Termit** karıncaları ile **selülozu sindiren tek hücreli** kamçılı canlılar.
- **Baklagiller** ile **havanın azotunu bağlayan Rhizobium bakterileri**.
- **Otçul memeliler** ile **selüloz sindiren bakteriler**.
- **Çam ağacı** ile **mikorhiza** mantarı
- **Alg ve mantar (liken birliği)**



b) Kommensalizm

- Birlikte yaşayan ortaklardan biri yarar görürken, diğerinin yarar ya da zarar görmediği yaşama birliğine **kommensalizm** adı verilir.
- Örnek:
- → Köpek balıkları ile onlara yapışarak yaşayan vantuzlu balıklar



→ Vantuzlu balıklar bu birliktelikten yarar görür.

→ Köpek balığı ise ne yarar ne de zarar görür.

- **c) Protokooperasyon**

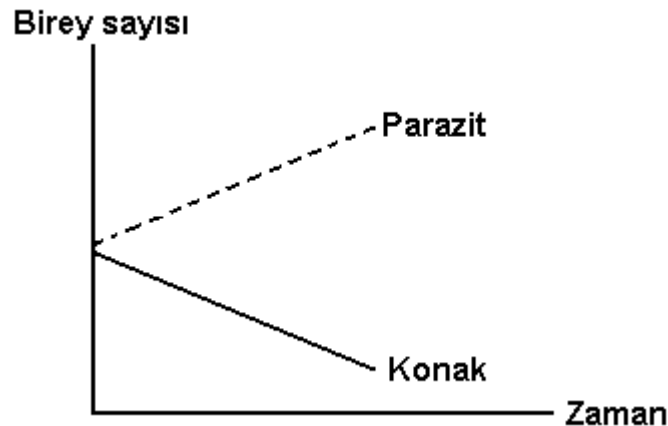
-
- →**Zorunlu olmayan** ortak yaşamdır.
- →Buna gevşek mutualizm de denir.
- →Bu birliktelikten **her iki canlı** da **yarar görür**.
- →Ayrıldıklarında ise her iki canlı da ciddi bir **zarar görmez**.

-
-
- **Örnek:**

-
- →Timsah ve kürdan kuşu
-
- →Kürdan kuşu timsahın ağzına konar ve timsahın dişleri arasında kalan besin parçalarını yer.
- →Kürdan kuşu timsahtan besin temin ederken; timsah ta dişlerini temizletmiş olur.
-

d) Parazit beslenme

- Bir canlının, başka bir canlının içinde ya da üzerinde yaşayarak besinini ondan sağlaması şeklindeki birlikteliklere **parazitizm** denir.
- →Bu birliktelikten **canlılardan biri yarar görürken; diğeri ise zarar görür.**
- →Parazit beslenmede yarar göre canlıya **parazit**, zarar gören canlıya ise **konak** denir.
- **bitli insan bu yaşam birliğine bir örnektir. bit insanın kanını emer fakat insan bitten faydalanmaz.**



- Parazit beslenme; yarı parazit ve tam parazit bitkiler ile dış parazit ve iç parazit hayvanlar olmak üzere 4 gruba ayrılır.

- ►► **Yarı parazit bitkiler:**

-
- → **Ökse otu** örnek olarak verilebilir.
-
- → Bu bitkinin **kökleri gelişmediğinden**, toprakta tek başına **yaşayamaz**.
- → Ökse otunun **emeçleri (sömürge kök)** gelişmiştir.
- → Bu bitki başka bitkiler üzerinde yaşar ve üzerinde yaşadığı bitkinin **odun borularından su ve mineral** alır.
- → **Organik besin almaz**.
- → Ökse otunun **klorofili bulunur**.
- → Fotosentez yaparak kendi besinini kendisi üretir.
-

- ►► **Tam parazit bitkiler:**

-
- → Canavar otu, cin saçı ve küsküt otu örnek olarak verilebilir.
-
- → Bu bitkilerde **klorofil yoktur**.
- → Bu bitkiler üzerinde yaşadıkları bitkinin hem **odun borularından su ve mineral**; hem de **soymuk borularından organik besin** alırlar.

- ►► **Dış parazit hayvanlar:**
-
- →Bit, kene, uyuz ve sülük örnek olarak verilebilir
- →Bu canlılar, diğer hayvanların vücutlarının **dış kısmında** yaşar.
- →Dış parazitlerin; hareket yetenekleri, duyu organları, sindirim enzimleri ve üreme yetenekleri **gelişmiştir**.
- **Bit, pire, tahta kurusu gibi vücutun dışında yaşayan parazit canlılara dış parazit,**
- ►► **İç parazit hayvanlar:**
- →Tenyalar, karaciğer kelebekleri, bağırsak solucanı ve kıl kurdu örnek olarak verilebilir.
- →Bu canlılar, diğer hayvanların vücutlarının **iç kısmında** yaşar.
- →İç parazitlerin; hareket yetenekleri, duyu organları ve sindirim enzimleri **gelişmemiştir**.
- →**Üreme yetenekleri** ise **çok gelişmiştir**
- **bağırsak solucanı, bazı bakteriler gibi vücutun içinde yaşayan parazit canlılara ise iç parazit denir.**
- **Not:**→Bir parazit canlıının **en önemli** özelliği, konağını **öldürmeden** uzun süre **canlı** tutabilmesidir.