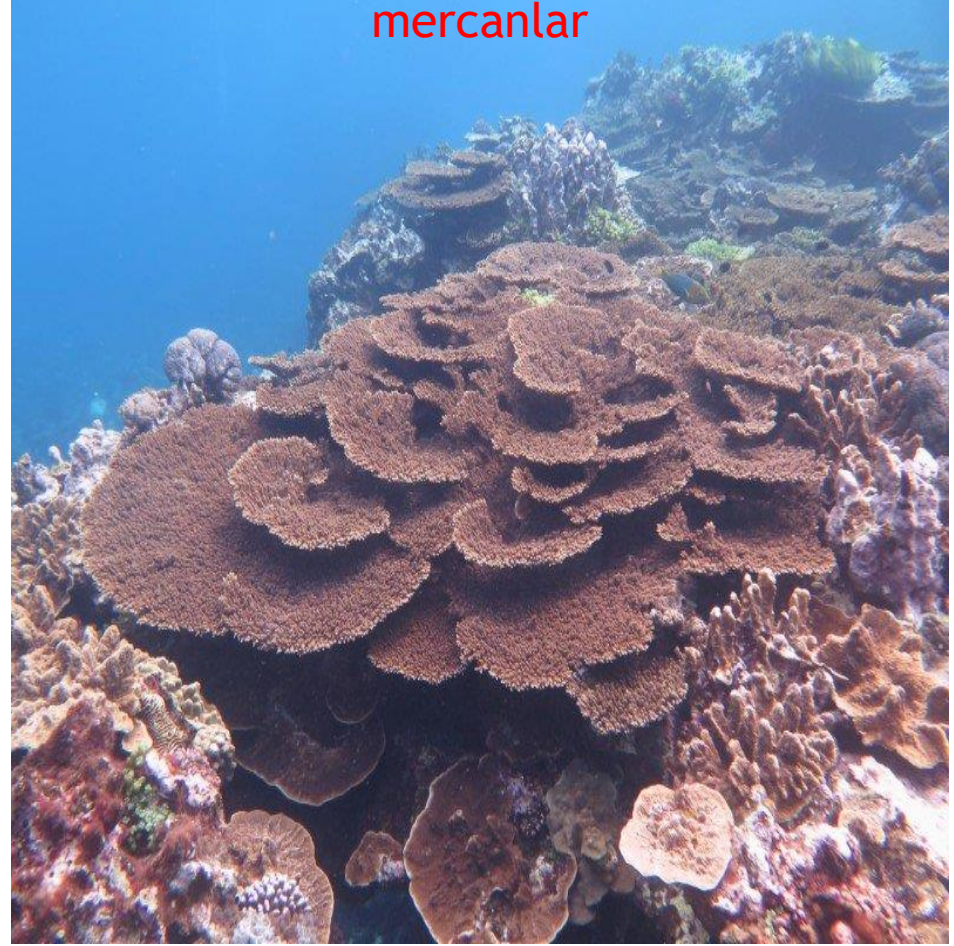
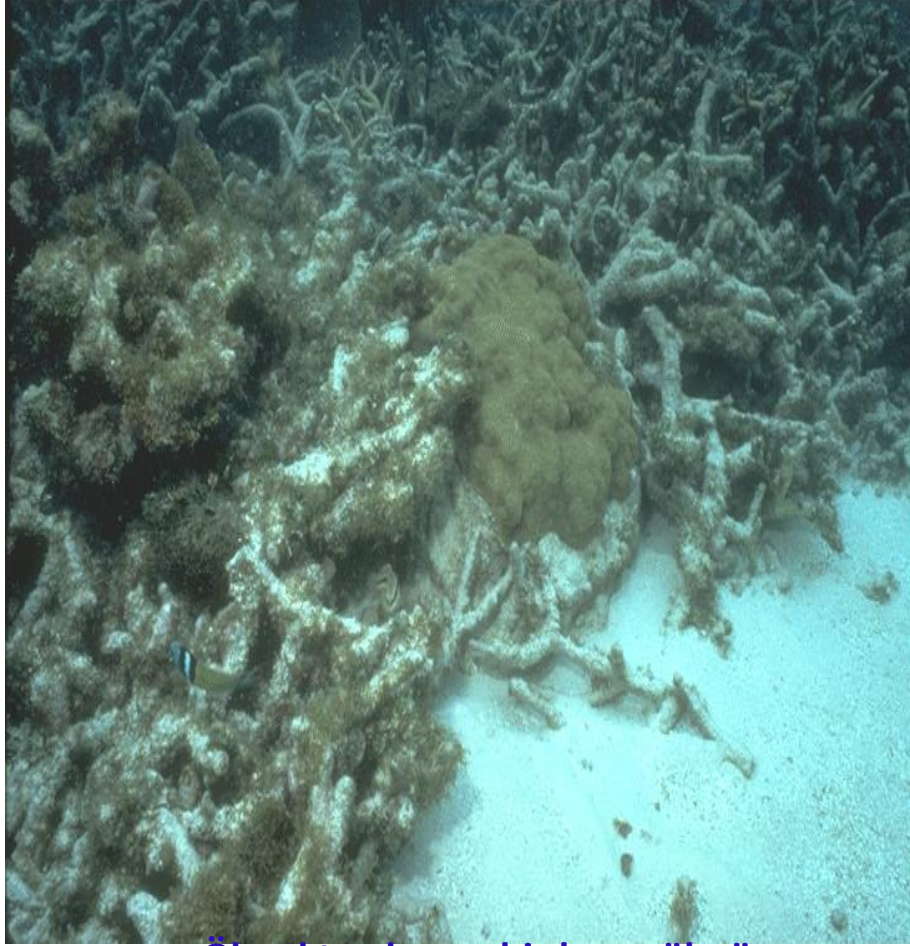


İyileşmekte olan  
mercanlar



Ölmekte olan ve bir kısmı ölmüş  
mercanlar



# Bir Ekosistemin Verimliliđi

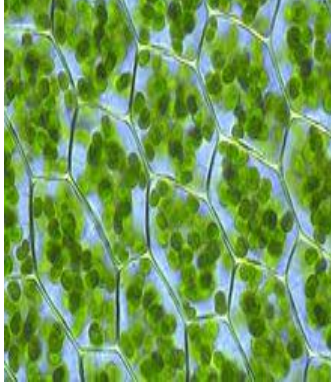


# ORGANİZMALAR ARASI EKOLOJİK

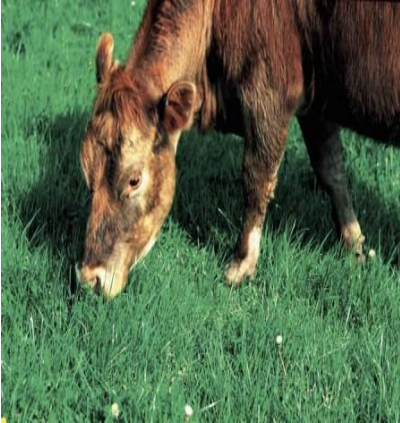


# BESLENME İLİŞKİLERİ

1. **OTOTOTROFLAR** : Kendi besinini kendisi (enerji kullanıp, inorganik bileşiklerden) yapabilen canlıdır.



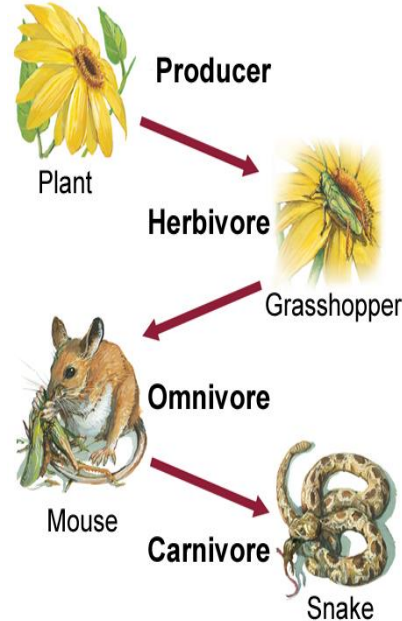
2. **HETEROTROFLAR**: Kendi besinini yapamaz, bu nedenle diğerlerinin besinine bağımlıdır.



# Heterotrof tipleri:



**Saprotitler (Çürükçüller) :** Cansız materyal üzerinde yaşayan bitki, mantar, bakterileri, vb. olup, ayrıştırıcı ve parçalayıcıdır.



**Herbivorlar (Otcu) :** ?

**Carnivorlar (Etcil) :** ?



**Omnivorlar (I) :** ?



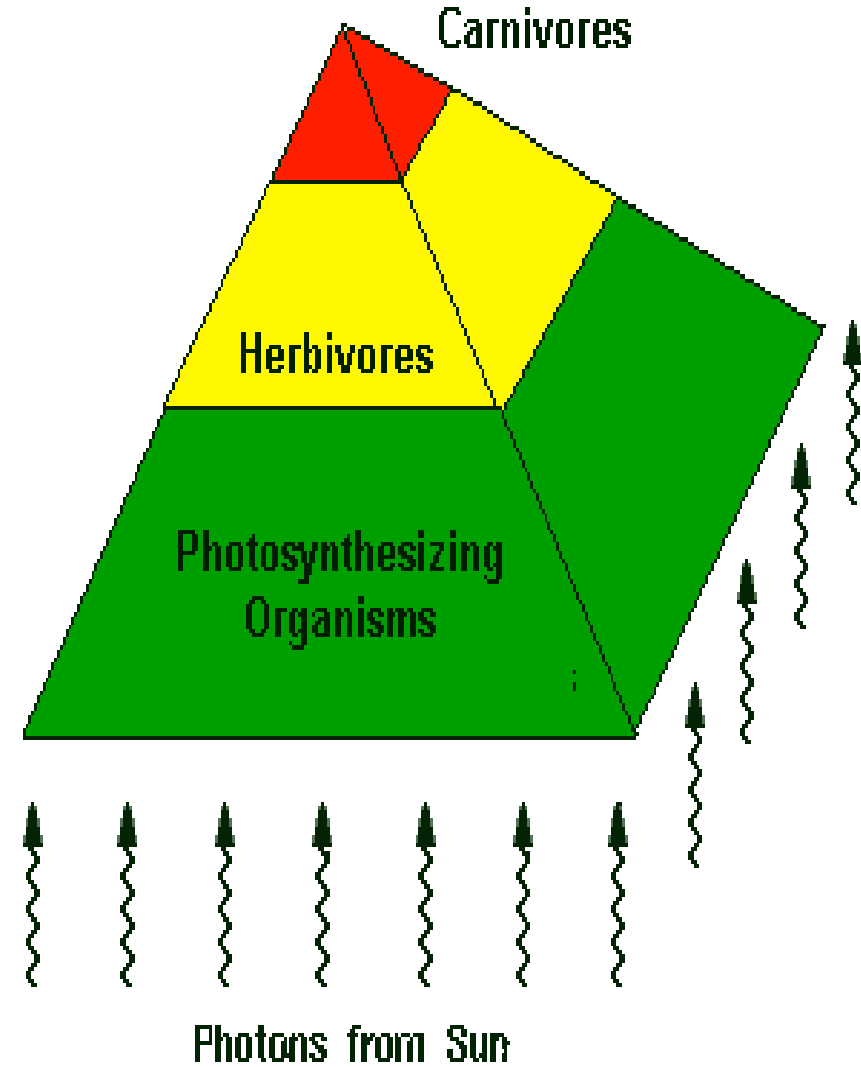


# BESİN ZİNCİRİ



# YAŞAM PİRAMİDİ

## "Pyramid of Life"





# BESİN ZİNCİRİ

Besin zinciri piramidinde aşağıdan yukarıya doğru giderken;

1. Tür sayısı azalır .
2. Toplam birey sayısı azalır.
3. Genel olarak canlıların vücut büyüklüğü artar.
4. Depolanan toplam besin miktarı azalır.
5. Aktarılan enerji miktarı azalır.
6. Toplam biyokütle azalır (biyokütle tepeye doğru gittikçe her basamakta 10 kat azalır).
7. Enerji kaybı azalır ( fare yılanına göre daha çok hareket etmeli ki hayatta kalsın). Enerji tepeye doğru her basamakta 10 kat azalarak aktarılır.
8. Vücutta biriken atık madde oranı artar (genellikle suda bulunan zehirli atık maddeler, besin zinciri yoluyla canlıdan canlıya aktarılır).



Şekil-1: Besin piramidi

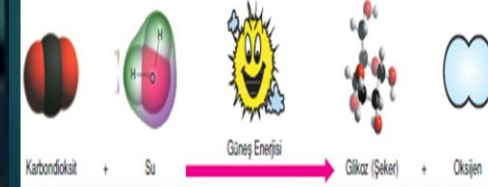
# OTOTROF CANLI: NİLÜFER ÇİÇEĞİ



## 1. Üretici (Ototrof) Canlılar

5

- Kendi besinini kendi üreten canlılara denir.
- İnorganik maddelerden **güneş ışığını** kullanarak besin üretir.



# OTOTROF BAZI BİTKİLER:

Soldan sağa, *Dionaea* ssp., *Nepenthes* ssp., *Drosera* ssp.,...



# HETEROTROF BAZI CANLILAR:



## 6) Beslenme

- **1) Ototrof** : Kendi besinini kendisi sentezleyebilen canlılardır. Fotoototrof ve kemoototrof olarak ikiye ayrılır. Bazı bakteriler ve bitkiler.
- **2) Heterotrof** : Besinini dışardan hazır olarak alan canlılardır. Bazı bakteriler, mantarlar ve hayvanlar.
- **3) Hem ototrof hem heterotrof** : Dışardan hazır olarak ya da kendi besinini sentezleyebilen canlılardır. Öğlena ve böcek kapan bitkisi.





# Yırtıcı kuşlar (Karnivor):

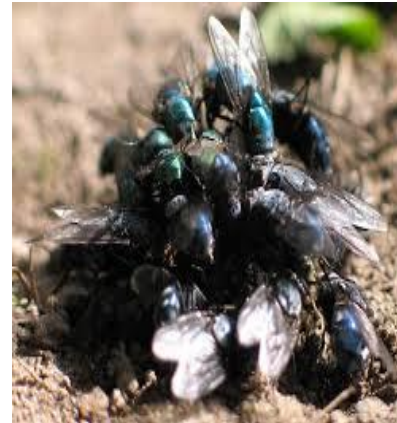


# Bazı Karnivorlar:

AVCILAR: Kurbanlarını öldürdükten sonra parçalayıp, yiyerek beslenirler.



ek besle



**Bazı karnivorlara örnek:**





## Bazı Karnivorlar:



# Simbiyotik Beslenme İlişkileri

**Symbiosis (Ortak yaşam):** Bir organizma ile (canlılık rolünde) birliktelik kurmaktır. TIPLERİ ŞUNLARDIR:

MUTALİZM

PARAZİTİZM

(Karşılıklılık)

(Asalıklık)

(Ortakçılık-Sığıntılık)



## SİMBİYOZ YAŞAM

- **Mutualizm:** Birlikte yaşayan iki canlının da memnun olması, alan razı satan razı olayı...  
Örneğin: Liken= Mantar + Alg mutluluğu..
- **Kommensalizm:** İki canlıdan biri faydalanan, diğeri ne kar ne de zarar, cömertlik durumu...  
Ör: Köpek balığı – Küçük vantoz balığı..
- **Parazitizm:** Canlılardan biri faydalanırken diğeri zarar görür, tipik bir sömürme durumu..  
(Ör: Çalışmayan bir kardeşin abisine parazit olması =)

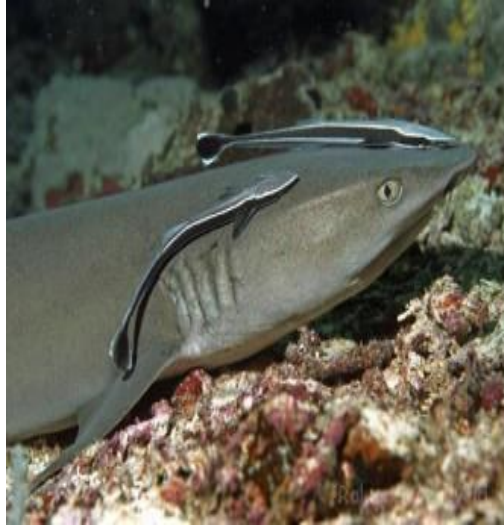
# Doğadaki bazı simbiyotik ilişkiler



Canavar Otu



Küsküt otu



Fairegarden

# MUTUALİZM (KARŞILIKLILIK)



# PARASİTİZM (ASALAKLIK)



# KOMENSALİZM (SİĞİNTİLİK - ORTAKÇILIK)



# Doğada Simbiosis ilişkileri

Öküz-Öküz temizlikçi kuş



# Kopek balığı ve Malta palamudu balığı ortaklığı



# Balina ve Barnakl ortaklığı



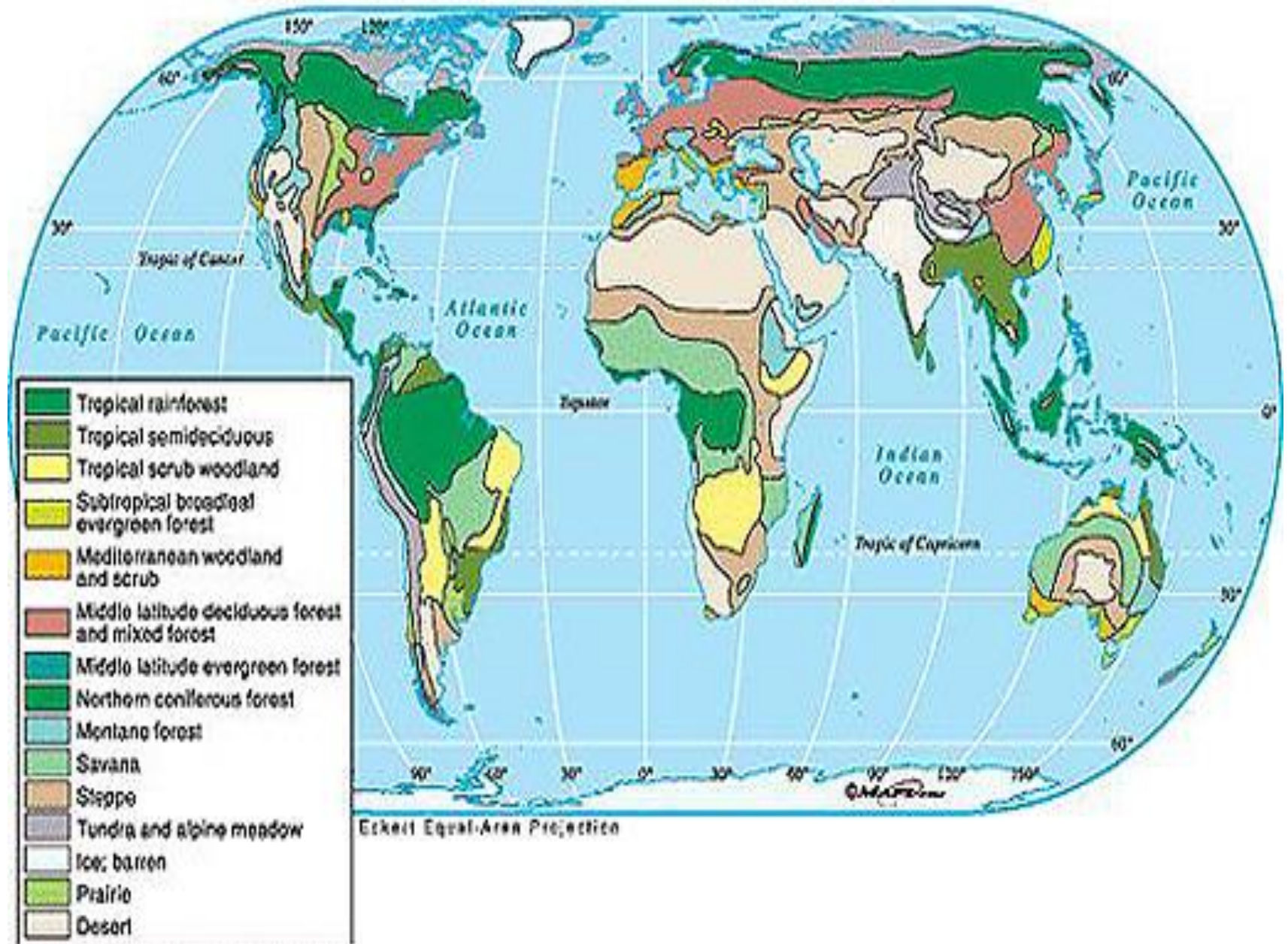
# Zebra ve temizlikçi kuş ortaklığı





# Dünya'da vejetasyon

## Terrestrial Biomes



ÜÇÜNCÜL  
TÜKETİCİLER

İKİNCİL  
TÜKETİCİLER

BİRİNCİL  
TÜKETİCİLER

ÜRETİCİLER



İkinci halkadır besin zincirindeki yerim. Üreticilerle beslenirim. Etçil canlıların besiniyim. **Tüketici**dir ismim benim.

Üçüncü halkadır besin zincirindeki yerim. Otçul canlılarla beslenirim. **Tüketici**dir benim ismim.



Öyle cansız gibi görüldüğüme bakmayın, aslında çok önemliyim. Yaprğım, meyvem ve tohumlarımla otçul hayvanların besiniyim. Besin zincirinin ilk halkasındaki kendi besinini kendi sağlayan **üreticiyim**.



bakteriler



mantarlar

Bazı bakteri ve mantarlar canlı veya ölü organizmaları ayrıştırır. Üreticilere besin için madde kaynağı sağlarlar. **Ayrıştırıcılar**dır bizim adımız.

# Ekosistemlerin enerji kaynağı «GÜNEŞ»tir !...

Güneşten yeryüzüne ulaşabilen ışık enerjisinin miktarına; geliş açısı, denizden olan yükseklik, eğim, zaman, ışıma süresi, çarptığı atmosfer tabakasının kalınlığı ile atmosferik nitelikleri, gibi pek çok faktör etkilidir.

Bu ve benzeri nedenlerden dolayı güneş enerjisinin çok azı canlılığın devamında (**Fotosentezde**....) kullanılır.

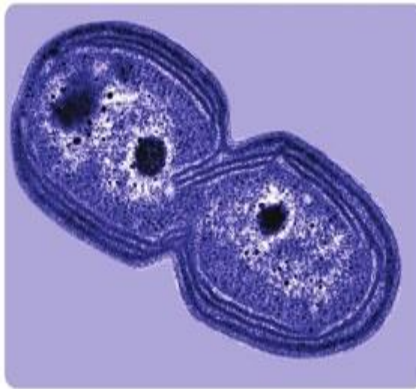
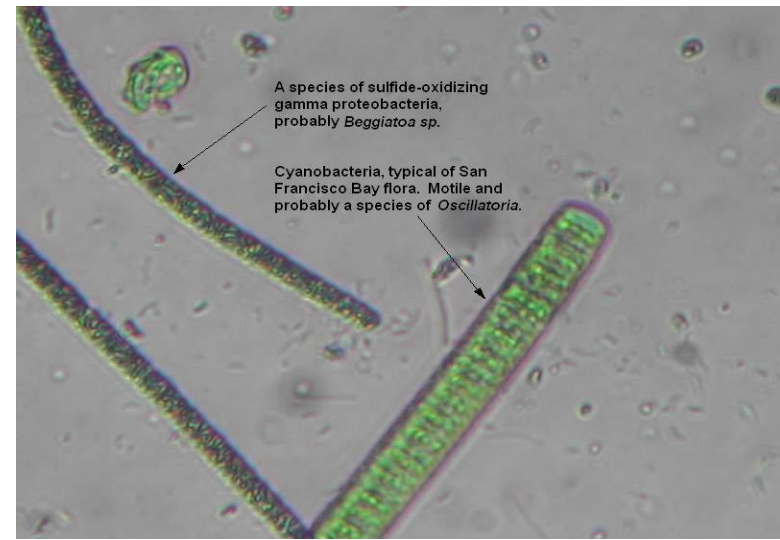
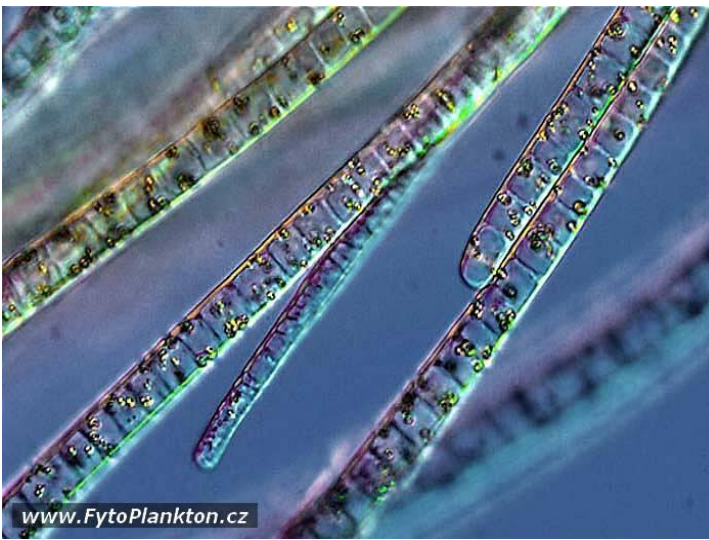
Yeryüzüne gelen ışınların ancak % 1-3'ü yeşil bitkilerce fotosentezde kullanılarak, çeşitli enzim ve mekanizmalarla biyokimyasal enerjiye dönüştürülürler. Şurası unutulmamalıdır ki, canlı organizmalar enerjiyi ya ışık şeklinde **RADYANT ENERJİ** (güneş enerjisinin emilmesi) ya da organik moleküllere bağlanmış biyokimyasal enerji olarak kullanırlar.

Güneş enerjisinin biyokimyasal enerjiye çevrilmesi doğada **SADECE** yeşil bitkilerin **KLOROFİL'li** hücrelerinde **FOTOSENTEZ** olur.

Fotosentezle yapılan ilk üretim (ilk brüt üretim) ile bitki bunları (solunumla) yakar ve öncelikle kendi enerji gereksinmesini karşıyıp, geriye kalan organik maddeyi (biyokimyasal enerjiyi) ya **nişasta** olarak depolar (örnek patates), ya da dokularında diğer bileşiklere dönüştürür veya **sellüloz** şeklinde kullanır, ki yapılan tüm bu işlemlere ise ilk net üretim denir.

Bu şekilde, yeşil bitkiler içinde buldukları ekosistemde bulunup, fotosentez yapamayan canlılar (heterotrof)'ın da yararına çalışmış olurlar. **KURU MADDE ÜRETİMİ BAKIMINDAN;**

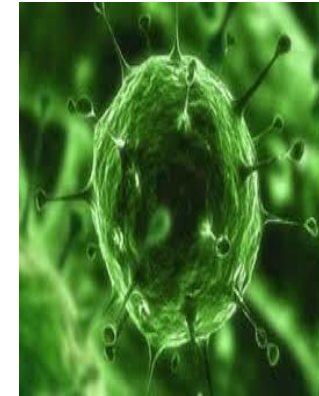
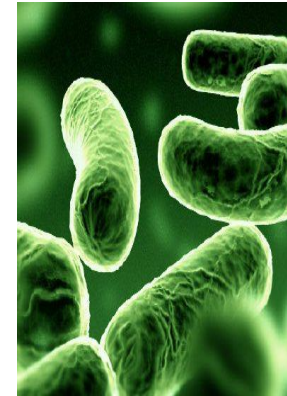
«NEMLİ» iklime sahip ekosistemler, «KURAK» iklimli ekosistemlerden;  
«SICAK» bölge ekosistemleri» de «SOĞUK» bölge ekosistemlerden,  
**BİRİM ZAMANDA ve BİRİM ALANDAN DAHA ÇOK İLK NET ÜRETİM YAPARLAR !...**



Nitrosomonas



Nitrobacter



CO<sub>2</sub>'den basit şeker üretimi için kullanılan tek enerji şekli güneş enerjisi olmayıp, bazı bakteri ve basit su yosunları bu amaçla, inorganik bileşiklerin oksitlenmesinden açığa çıkan enerjiyi kullanabilirler (Örnek *Beggiatoa* adlı bir çeşit mavi - yeşil yosunun bu amaçla **hidrojen sülfid** gibi inorganik bileşikleri kullanması). Bu organizmalar ışık olmadan da organik molekülleri yapabilmekte ve bu şekilde yaptıkları brüt üretime de «**kemosentez**» denilir.

Bitkiler hücrelerinde su ve karbondioksit moleküllerini, pigmentler ve özel enzimleri yardımıyla basit şekerler halinde bir araya getirebilmekte; bunlar da bitkinin çeşitli metabolik işlemlerinde (**Örnek SOLUNUM**) ya yakıt olarak kullanılmakta ya da çeşitli kimyasal grup ve atomların eklenmesiyle diğer organik maddelere çevrilmektedir.

İlk üretimde ortaya çıkan şekerlerin bir bölümü bitki hücrelerinin solunumu için kullanılır:

## **S O L U N U M**



**Yeryüzüne ulaşabilen ışık enerjisinin miktarı; denizden yüksekliğe, eğime, zamana, atmosfer tabakasının özelliklerine... göre değişerek bir yerden bir yere göre oldukça önemli farklılıklar gösterir.**

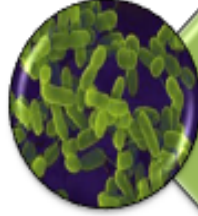
**Örneğin, atmosfere gelen ışınların büyük bir bölümü uzaya geri yansıtılırken, bir bölümü bu tabakada tutulur. Atmosferi geçip, yeryüzüne ulaşabilen güneş enerjisinin büyük bir bölümü yeryüzünden atmosfere tekrar geri yansıtılır.**

**Güneş enerjisinin çok az bir bölümü canlılığın devamlılığında kullanılmaktadır**

**Kimler Yapar? Klorofil  
bulunduranlar Fotosentez yapar.**



Bitkiler



Bakteriler  
(Siyanobakteri)



Aglar  
(Mavi-Yeşil Alg)

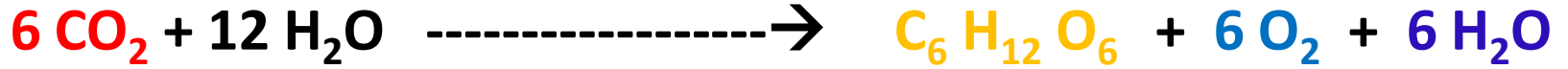
## Fotosentezde;

bitkiler kökleri ile topraktan aldığı suyu yine toprak üstü organlarıyla havadan aldıkları CO<sub>2</sub>'i, klorofil ile birleştirilerek şekere çevirir.

*Fotosentezle yapılan bu üretime “brüt ilk üretim” ya da “temel üretim” denir.*

Formülü

673 kilokalori

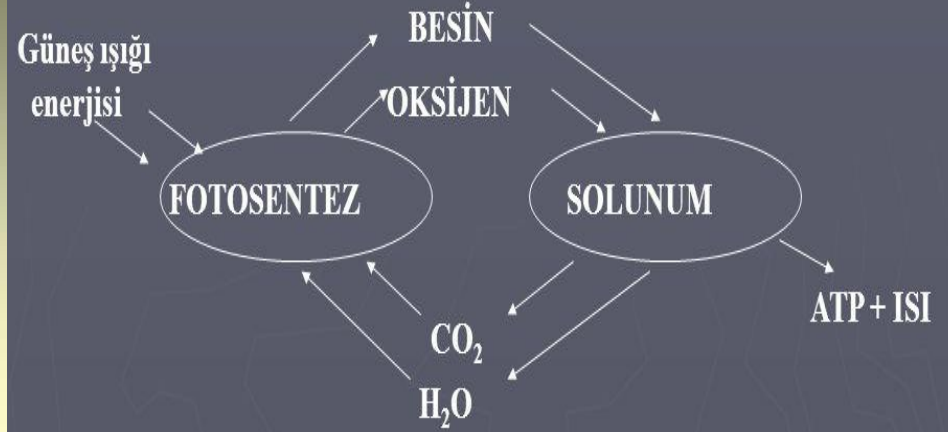




**fotosentez kısaca ;**



şeklinde yazılır.



**FOTOSENTEZ İLE SOLUNUM İLİŞKİSİ**

Fotosentezle üretilen **glikoz**; CO<sub>2</sub> molekülüne, su molekülünden alınan H atomlarının eklenmesiyle elde edilir.

Enerji kaynağı olarak yine **güneş ışığını** kullanan bazı bakteri türleri, hidrojen atomlarını su haricinde çeşitli inorganik ya da organik moleküllerden alıp, CO<sub>2</sub> 'e ekleyerek **glikoz** yapabilmektedir (Örnek **mor sülfür bakterisi** basit şekerleri, hidrojen sülfid ve CO<sub>2</sub> 'den bu molekülü yapabilmektedir). Burada hidrojen atomları, su yerine hidrojen sülfid molekülünden alındığı için, fotosentez sonucu çıkan yan ürün **oksijen** değil **sülfürdür**.

Net fotosentetik üretim; bitkinin **solunumla** kendi metabolik işlemlerinde kullandığı enerjinin organik madde olan karşılığı düşüldükten sonra kalandır.

$$\underline{\text{Net f. üretim} = (\text{Brüt ilk üretim}) - (\text{Solunum})}$$

**Net f. üretim;** bitkilerde nişasta olarak depolanabildiği gibi, dokularda ve diğer bileşiklere çevrilerek de saklanabilir, benzer şekilde selüloz olarak da özel karbonhidratlarla birleştirilebilir.

Yine, bitkinin bünyesinde net ilk fotosentez ürünleri, protein ve yağlar gibi karmaşık bileşiklere çevrilerek yeni bitki dokularının oluşturulmasında kullanılır.

**Solunumdan** arta kalan net ilk üretim, **BÖYLELİKLE** ekosistemde fotosentez yapamayan

canlıların (**heterotrofların**) yararına sunulacak şekillere dönüştürülmüş olur.

o **BRÜT FOTOSENTEZ:** FOTOSENTEZ YOLUYLA  
ÜRETİLEN TOPLAM KARBONHİDRAT MİKTARI

o **NET FOTOSENTEZ:** SOLUNUMDA  
KULLANILAN KARBONHİDRATLARDAN  
GERİYE KALAN MİKTAR

o NET FOTOSENTEZ = BRÜT FOTOSENTEZ - SOLUNUM

Ekosistemdeki yeşil bitkilerce yapılıp, solunumda kullanıldıktan sonra arta kalan ilk net üretim miktarı;

bitkinin cins, tür ve çeşidine; ortamın toplam güneş enerjisi miktarına, sıcaklığa, yağış ya da sulama suyunun durum ve miktarına;

asitlik-bazlık derecesine, N, P, K gibi majör besin maddelerinin kullanılabilirliğine .... bağlı olarak önemli farklılık göstermektedir.

**Genelde,**

**Nemli iklimli** ekosistemler, **Kurak** bölge ekosistemlerine göre;

**Sıcak iklimli** ekosistemleri de **Soğuk** bölge ekosistemlerine göre

**DAHA VERİMLİDİRLER.**

**Canlıların ölmeleri ile gerideki artıkları, bazı canlılarca (Akbabalar, Kartallar...) yenilse dahi yine de toprağa geçen büyük bir enerji kaybı söz konusudur.**

**Diğer canlılarca yenilmeden toprağa katılan bu organik maddeler ekosisteme geçiş halindeki enerjinin yarısını, hatta daha da çoğunu oluşturmakta; bir bölümü ise uzun yıllar sonunda çürüyerek petrol gibi fosil yakıtlara ya da enerji kaynaklarına dönüşerek, insanlığın yararına hizmet etmektedir.**

**Canlıların bir kısmı ise parçalanarak (= Dekompoze olarak) önce humusa, daha sonra da inorganik maddelerine dönüşerek, bitki besin maddeleri olarak hizmet ederler.**

**Canlıların kullandığı enerjinin büyük bölümü, yeni dokuların oluşturulması ya da bunların onarılmasında ve diğer fizyolojik-metabolik etkinliklerinde kullanılırken: enerjinin daha büyük bir bölümü ise, ısı enerjisi ya da dışkı ve salgılar halinde ortamdan uzaklaşarak kaybolmaktadır.**

**Genelde enerji, bu şekilde bir durumdan diğerine geçişinde % 70-95 oranında kayba uğrar.**

**Örneğin, hayvanlarca yenilerek alınan enerjinin ancak  $\frac{1}{4}$  'ü ya da daha azı kendi dokularında tutulabilmekte, kalanı ortama salınmaktadır.**

**Fotosentezle yapılan üretimin artanı kalanı olan «ilk net üretim»; sıcak ve bol yağışlı tropik bölge ormanlarında, sıcak ve kurak iklimli çöllerde göre 80; ılıman iklimli bölge çamalarında ise tundralara göre göre 100 kat çoktur.**

**Yeşil bitkileri yiyen (herbivorlar) canlılar, onların yapraklarında üretip, kendi yaşamları için solunumla tükettikleri ve artanını da dokularında değişik (biyokimyasallar) şekil ve yerlerde sakladıkları bu enerjiyi hayvansal ürüne dönüştürülürler.**

**Bu enerjinin bir kısmı, yeni dokuların yapımında; var olanların onarılmasında ve değişik biyolojik/fizyolojik etkinliklerinde kullanılırken; daha büyük bir kısmı ise ısı enerjisi, dışkı, salgı vb. olarak tüketilir.**

**Genelde, enerji bir durumdan diğerine geçişinde % 70-95 oranında kayba uğramakta; bunu bünyelerine alan hayvanlar ise o enerjinin ancak ¼'ü ya da daha azını kendi dokularında depolamaktadırlar.**

**Biyokimyasal dolaşım; organik maddenin temel yapı taşlarını oluşturan C, H, N ve P'un biyosfer (bir gezegenin dış kabuğunda -hava, toprak, kaya ve su içerip de, yaşamı içeren kısım)'deki dolaşımıdır.**

**CO<sub>2</sub> gazının önemli bir bölümü su ile birleşip, karbonat ve bikarbonat haline dönüşerek, çeşitli deniz canlılarının kabuklarında CaCO<sub>3</sub> olarak birikir. Bu canlılar, öldüklerinde de yapılarındaki CaCO<sub>3</sub> ya suda erir, ya tortu veya kalıntı halinde dibe çöker. Ancak, yeryüzündeki tüm karbonlu bileşikler sonunda CO<sub>2</sub>'ye dönüşerek atmosfere geçerler (= Oksidasyon).**