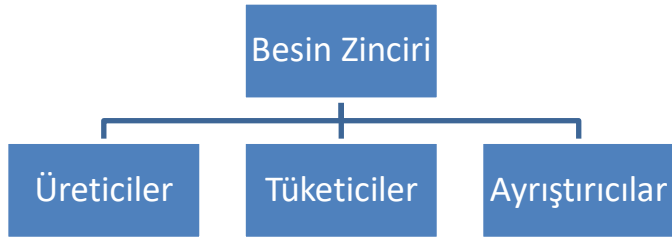


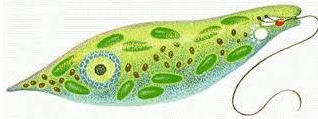
BESİN ZİNCİRİNDE ENERJİ AKIŞI

Bir bölgede canlı ve cansızlardan oluşan sisteme **ekosistem** denir. Bir ekosistemde **cansız maddeler, üreticiler, tüketiciler ve saprofitler bulunması zorunlu temel öğelerdir**. Canlılar doğrudan veya dolaylı olarak beslenmek için, birbirleriyle etkileşmesi sonucu **besin zincirini** oluşturur. Bir besin zincirinin halkalarını farklı canlı türleri oluşturur. **İlk basamakta daima üreticiler bulunur**. Şimdi bu canlı türlerini inceleyelim.



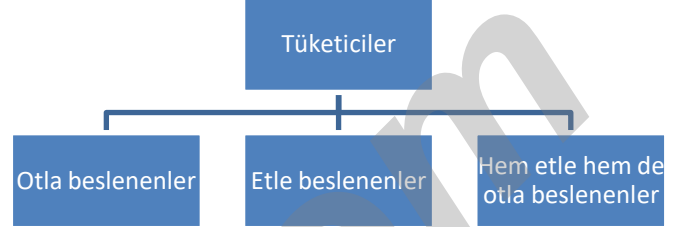
A-Üreticiler (Ototroflar): Kendi besinlerini kendileri üretebilen canlılardır. Bu canlılar hayvanlar için besin kaynağı oluştururlar.

Üreticilere örnek: Bitkiler, Mavi - Yeşil Algler, Klorofilli bakteriler (Siyano bakteri), Kaktüs, Çimen, Fasulye, Öglena



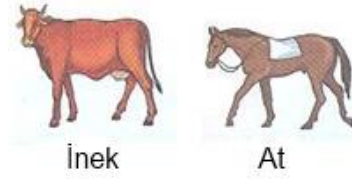
B-Tüketiciler (Heterotroflar): Besin üretemeyen ve besini dışarıdan hazır olarak alan canlılara **tüketiciler** (heterotrof) denir. **Örnek:** Koyun, köpek, kaplumbağa.

Tüketici olan canlı grupları da besin aldıkları kaynağa ve besin alma şekline göre gruplara ayrılırlar.



1-Otçul Canlılar (Otoburlar): Sadece çevrelerindeki üretici canlıları yiyerek bitkisel kaynaklı olarak beslenen canlı grubuna **otçul canlılar** veya **otoburlar** denir.

Örnek: Tavşan, Koyun, Eşek, İnek, At, Geyik, Zürafa, Karides, Çekirge, Zebra, Fil



İnek

At

2-Etçil Canlılar (Etoburlar): Çevrelerindeki hayvansal organizmaları yiyerek beslenen canlı grubuna ise **etçil canlılar** veya **etoburlar** denir.

Örnek: Timsah, Kaplan, Baykuş, Aslan, Kartal, Yılan, Kurt, Kurbağa, Şahin, Sırtlan, Köpek balığı



Kurbağa

Yılan

Kartal

3- Hem Etçil Hem de Otçul Canlılar: Çevrelerindeki bitkisel ve hayvansal kaynaklı organizmaları yiyerek beslenen canlı grubuna ise **hem etçil hem otçul canlılar** (hepçiller) denir.

Örnek: İnsan, Tavuk, Ayı, Fare, Domuz, Maymun



Ayı

Tavuk

Fare

C -Ayrıştırıcı Canlılar(Çürükçüller/Saprotitler):



Toprağa düşen bitki ve hayvan artıklarını çürüterek, toprağa karışmasını sağlayan canlılar vardır. Bu canlı grubuna **ayrıştırıcılar** denir.

Ayrıştırıcıların etkinlikleri sonucunda canlı vücudunu oluşturan organik ve inorganik maddeler toprağa geçmiş olur. Ayrıca **ölü canlıları ayrıştırarak toprağın madensel tuz yönünden zengin olmasını sağlarlar.**

Mantarları (**küf mantarı, maya mantarı, şapkalı mantarlar**) ve bakterilerin büyük bir kısmını ayrıştırıcılara örnek olarak verebiliriz.

👉 **Ayrıştırıcılar (çürükçül beslenen canlılar) besin zincirinin her basamağında bulunabilir.**

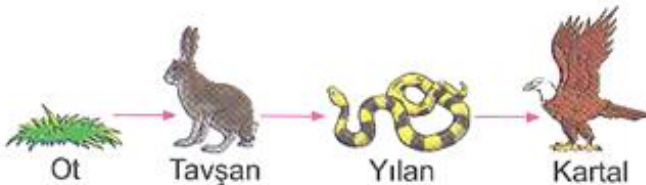
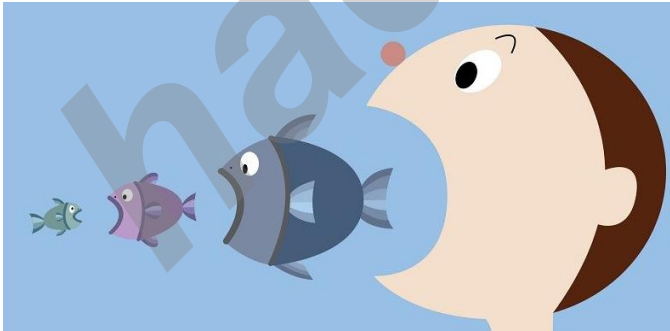
Ekosistemin devam edebilmesi için bu canlıların zorunlu görev yapması gerekir.

!!! NOT: Çürükçül beslenen canlıların **enzim sistemleri çok iyi gelişmiştir.**

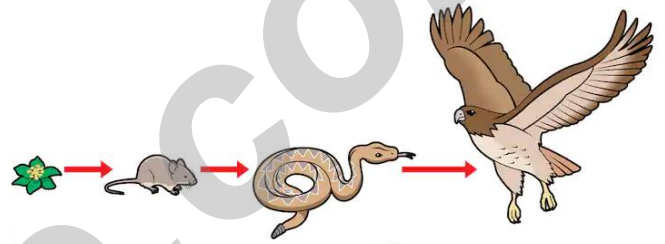
👉 **Doğada en çok bulunan canlı grubu yeşil bitkiler yani üreticilerdir.** Çünkü üreticiler güneş enerjisini doğrudan kullanabildikleri için daha fazla sayıda bulunurlar.

Besin Zincirine Örnekler

Bir besin zinciri oluşturulurken üreticiler mutlaka ilk basamakta yer almalıdır. Eğer ilk basamakta bir üretici yoksa bu bir besin zinciri olmaz.



Besin zinciri **güneş enerjisinin üreticilerden tüketicilere doğru akışını** gösterir.



ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİ

- Buğday→Fare → Leylek→ Kartal
- Buğday→Fare→Leylek→Yılan
- Buğday → Tavuk→Yılan→Kartal
- Buğday→ Çekirge→Tavuk→Yılan → Kartal
- Buğday →Fare→Yılan→ Kartal
- Çimen→Çekirge→Kurbağa→Yılan
- Ot→ Çekirge→ Kurbağa→Yılan → Atmaca

Bu besin zincirinde kurbağa sayısı azalırsa diğer canlıların sayılarındaki değişim aşağıdaki gibi olur.

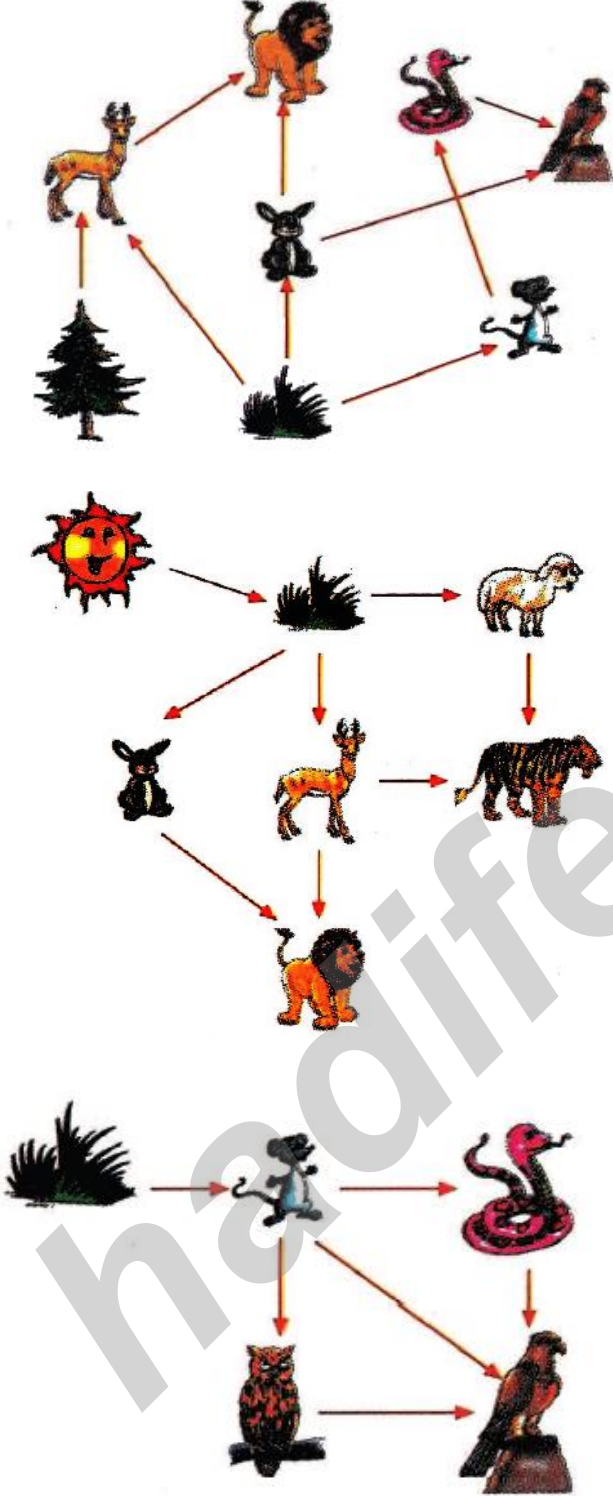


- Yosun → Karides →Sazan →Balıkçıl
- Yosun→ Hamsi→ Kefal→Timsah

Besin Ağı Nedir?

Canlılar arasında kurulan besin ilişkilerinin tamamına **besin ağı** denir.

Besin ağına **birden fazla besin zinciri bulunabilir.**

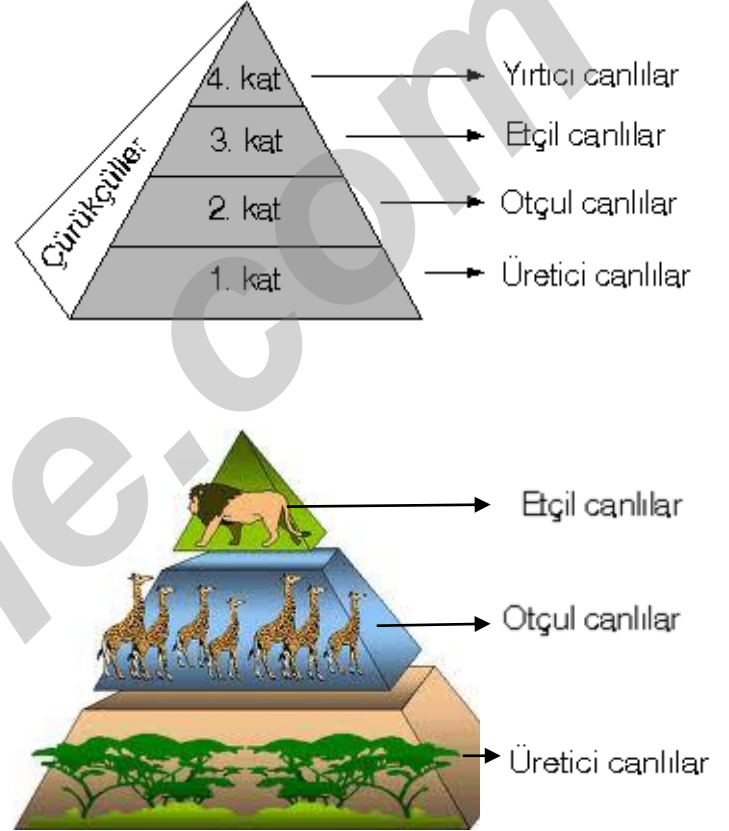


Ekoloji (Besin - Enerji) Piramidi

Bir ekosistemdeki besin zincirinde yer alan basamaklar arasında bulunan ilişki **ekoloji piramidi** ile ifade edilir.

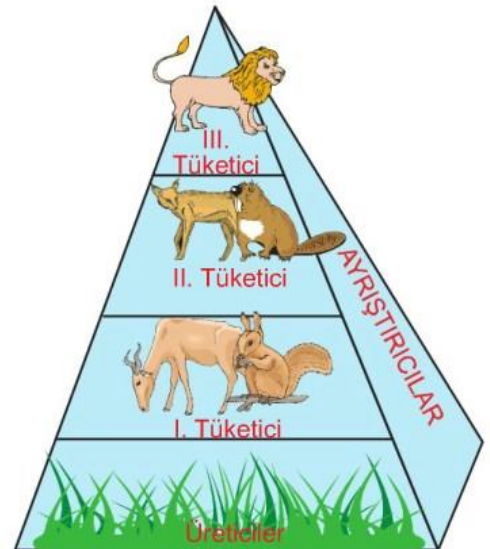
Üreticiler ekoloji piramidinin ilk basamağında, 1. dereceden tüketiciler 2. basamağında, 2. dereceden tüketiciler ise 3. basamağında yer alır.

Besin zincirini bir ekoloji piramidinde gösterecek olursak besin piramidinin 1.basamağında (1. katında) daima **üretici canlılar** yer alır.



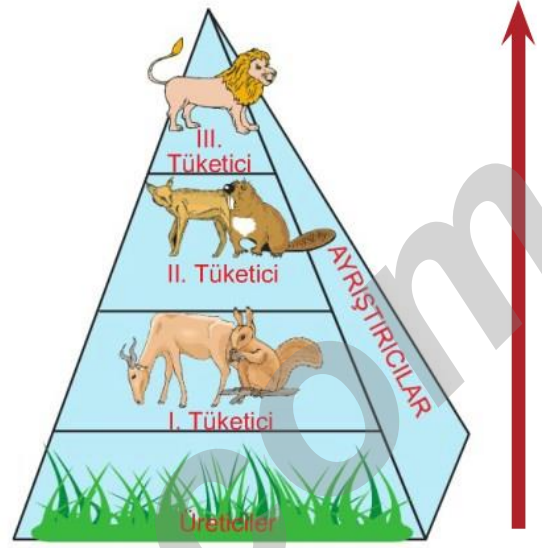
ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

Ayrıştırıcı canlılar (çürükçüller) besin piramidinin her başmağında bulunabilirler.



Biyolojik Birikim

Çeşitli kimyasal maddeler canlıların vücudunda tamamen parçalanamaz ve birikir. Buna **biyolojik birikim** adı verilir. Tüketici canlılar enerji gereksinimlerini karşılamak için birçok canlı tükettiğinden üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe biyolojik birikim artar.



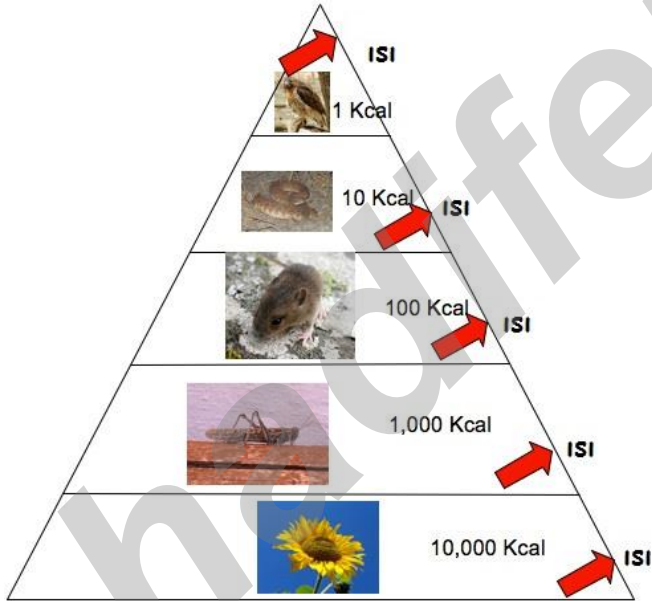
Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe canlıların vücudunda biriken zehirli madde miktarı (toksin) artar.

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

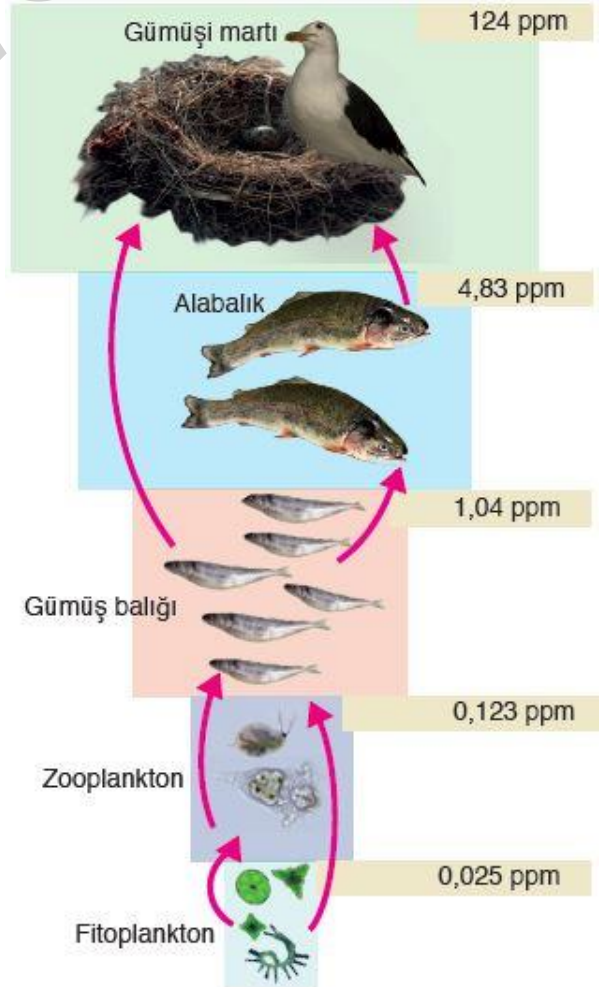


Bir ekoloji (enerji - besin) piramidinde üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe;

- Birey sayısı **azalır**.
- Canlıların toplam kütlesi (biyokütle) **azalır**.
- Canlıların vücut büyüklüğü **artar**.
- Bir üst basamağa aktarılan enerji miktarı **azalır**.

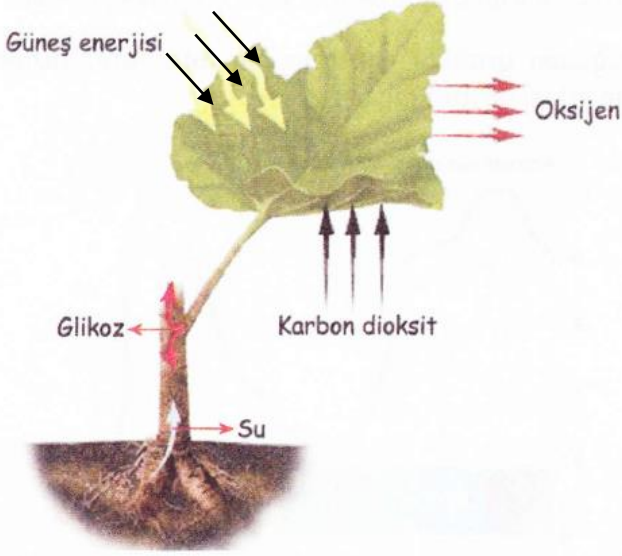


- Enerji kaybı **artar**.

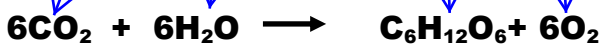
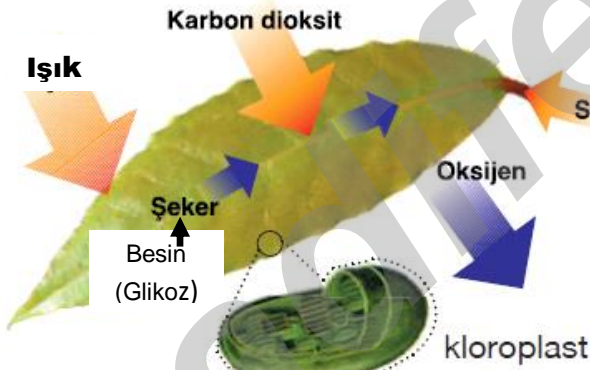


Tüm canlılar büyümek, hareket edebilmek ve yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Bu enerjinin asıl kaynağı ise **güneştir**.

Üreticilerin, inorganik maddelerden (karbondioksit ve sudan) ışık yardımıyla organik besin yani glikoz (basit şeker) oluşturması olayına **fotosentez** denir.



Fotosentez sonucu **besin ve oksijen** oluşur.



!!! NOT:

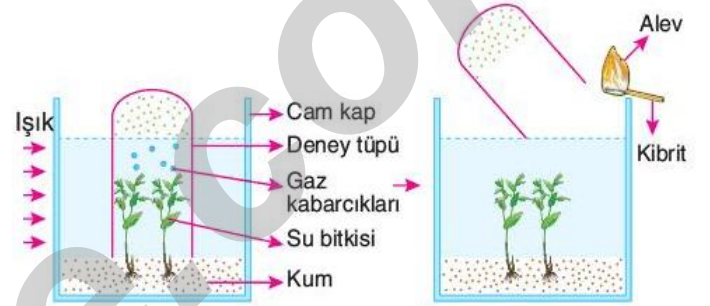
Fotosentez olayında yeşil bitkiler **güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürürler**.

Güneş enerjisi → Kimyasal bağ enerjisi

Fotosentez için gerekli olanlar	Fotosentez sonucu oluşan maddeler
Karbondioksit (CO ₂)	Oksijen (O ₂)
Su (H ₂ O)	Besin (Glikoz-C ₆ H ₁₂ O ₆)
Işık	
Klorofil	

Fotosentez sonucu oluşan Oksijen (O₂)

Fotosentez olayında oluşan bu oksijenin kaynağı su(H₂O)dur ve oluşan bu oksijen atmosfere verilir.



Yukarıdaki deneyde gaz kabarcıkları kibrit alevinin parlaklığını artırır. Bu durum fotosentez sonucu oksijen üretildiğini ispatlar.

Fotosentez sonucu oluşan Glikoz (C₆H₁₂O₆)

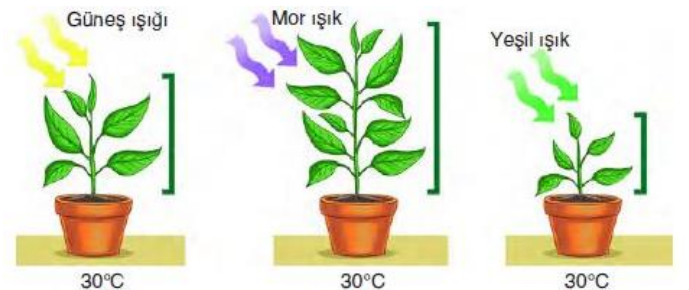
Fotosentez sonucu oluşan bu Glikoz (ya da basit şeker) **yağ,protein ve nişastaya dönüştürülerek** depo edilir.

! ÖNEMLİ

Fotosentez, atmosferdeki karbondioksit ve oksijen oranının dengede kalmasında önemli rol oynar.

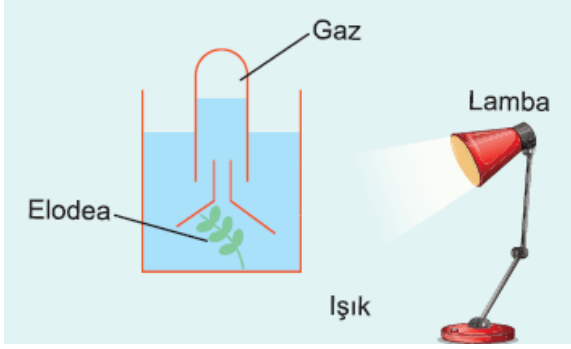
NOT!

Bitkiler sadece ışık olduğu sürece fotosentez yapabilirler.



UYARI

Fotosentez için **güneş ışığı şart (zorunlu) değildir**. Bitkiler yapay ışıkta da fotosentez yapabilirler.



Fotosentez yapabilen canlılar:

- Klorofilli bakteriler (Siyano bakteriler)
- Mavi-yeşil algler
- Öglena (Kamçılı hayvan)
- Yeşil Bitkiler
- Suda yaşayan Eledoa bitkisi

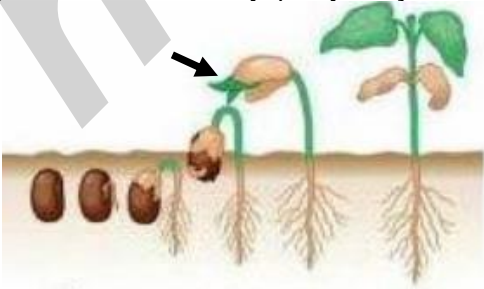
DİKKAT!

Bu üretici canlıların hepsinde fotosentez olayı **kloroplastlarda gerçekleşmez**. Bakteriler ve Mavi-yeşil algler ilkel (gelişmemiş) hücre yapısında olduklarından **tüm fotosentez tepkimeleri sitoplâzmadaki bulunan klorofiller ile gerçekleştirilir**.

BİLGİN OLSUN

Bir bitkinin tüm hücrelerinde fotosentez olayı gerçekleşmez. Bitkinin sadece **yeşil olan yani kloroplast bulunduran hücreleri (çanak yapraklar ve otsu gövde)** fotosentez yapar.

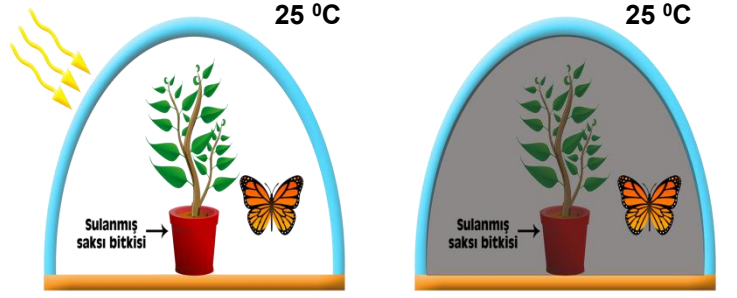
Çimlenen bir tohumda yapraklar (küçük dahi olsa) oluştuğu an bitki fotosentez yapmaya başlar.



Unutma...

Fotosentez olayı canlılarda **ağırlık artışına** neden olur.

FOTOSENTEZ DENEYLERİ



Yukarıda her yönden özdeş olan cam fanusların içindeki özdeş bitkilere aynı miktarda su verilip yanlarına aynı türde ve aynı büyüklükte kelebek konuluyor. Cam fanuslardan biri güneş ışığında bekletilirken diğer karanlık ortamda eşit süre bekletiliyor.

a) Bu deneyin amacı nedir?

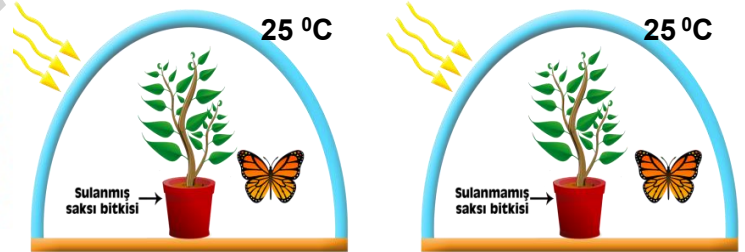
Cevap: Fotosentezin sadece ışıklı ortamlarda gerçekleştiğini ispat etmek.

b) Bu deneyde bağımsız değişken nedir?

Cevap: Işık

c) Bu deneyde bağımlı değişken nedir?

Cevap: Işığın fotosenteze olan etkisi



Yukarıda her yönden özdeş olan cam fanusların içindeki özdeş bitkilerden birine su verilip diğerine su verilmiyor. Bitkilerin yanına türde ve aynı büyüklükte kelebek konuluyor. Cam fanuslardan ikisi de aynı ortamda eşit süre güneş altında bekletiliyor.

a) Bu deneyin amacı nedir?

Cevap: Fotosentezde suyun gerekliliğini araştırmak.

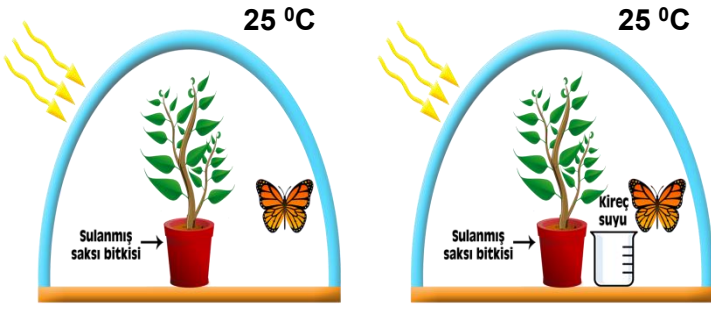
b) Bu deneyde bağımsız değişken nedir?

Cevap: Su

c) Bu deneyde bağımlı değişken nedir?

Cevap: Suyun fotosenteze olan etkisi

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ



Yukarıda her yönden özdeş olan cam fanusların içindeki özdeş bitkilere aynı miktarda su verilip yanlarına yanı türde ve aynı büyüklükte kelebek konuluyor. Cam fanuslardan birine kireç suyu konuluyor ve her iki cam fanusta güneş ışığı altında eşit süre bekletiliyor.

a) Bu deneyin amacı nedir?

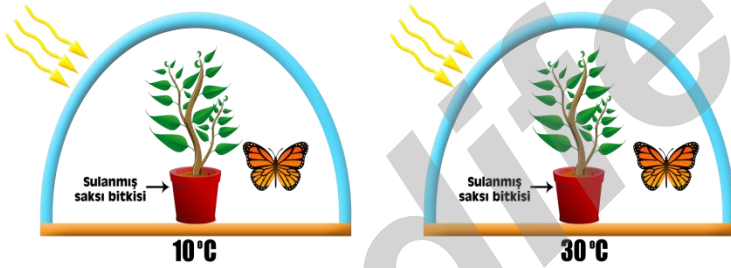
Cevap: Fotosentezde karbondioksitin gerekli olup olmadığını tespit etmek

b) Bu deneyde bağımsız değişken nedir?

Cevap: Karbondioksit

c) Bu deneyde bağımlı değişken nedir?

Cevap: Karbondioksitin fotosenteze olan etkisi



Yukarıda her yönden özdeş olan cam fanusların içindeki özdeş bitkilere aynı miktarda su verilip yanlarına yanı türde ve aynı büyüklükte kelebek konuluyor. Cam fanuslardan her ikisi de güneş ışığında eşit süre bekletilirken biri 10°C'de bekletilirken diğeri 30°C'de bekletiliyor.

a) Bu deneyin amacı nedir?

Cevap: Sıcaklığın fotosenteze etkisini araştırmak.

b) Bu deneyde bağımsız değişken nedir?

Cevap: Sıcaklık

c) Bu deneyde bağımlı değişken nedir?

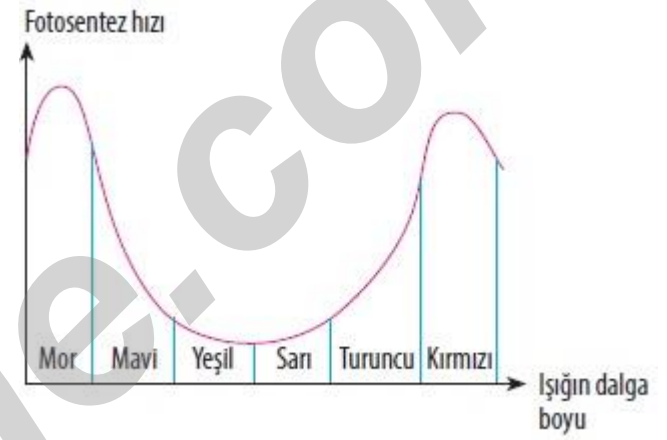
Cevap: Sıcaklığın fotosenteze olan etkisi

Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler



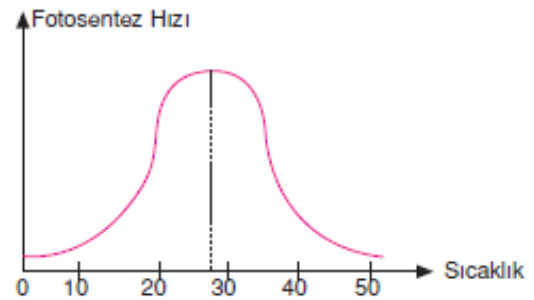
Fotosentez Hızına Etki Eden Çevresel Faktörler

1- Işığın Rengi (Işığın Dalga Boyu)

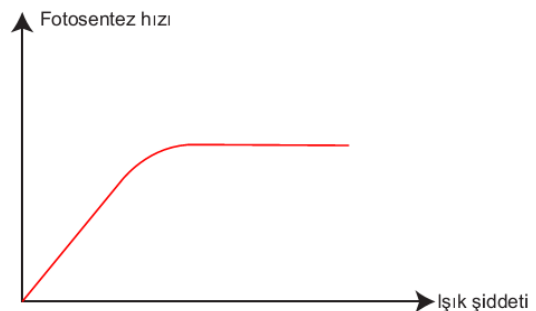


Fotosentez en hızlı mor ve kırmızı ışıkta, en yavaş ise yeşil ışıkta gerçekleşir.

2- Sıcaklık



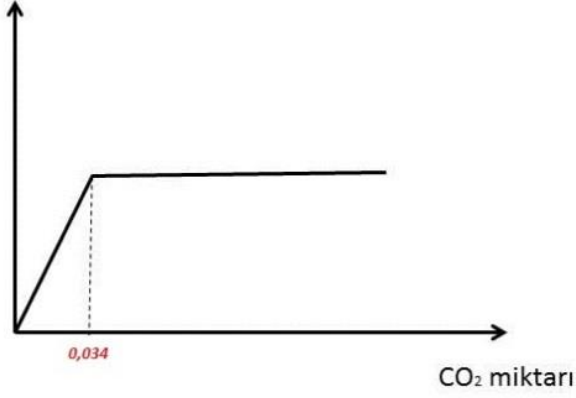
3- Işık Şiddeti



ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

4- Karbondioksit Miktarı

Fotosentez hızı



Karbondioksit miktarının artmasıyla orantılı olarak fotosentez hızı da artar ancak daha sonra sabit kalır. Karbondioksitin artmasına rağmen fotosentez hızının sabit kalmasının nedeni ise ortamda bulunan **karbondioksit (CO₂)** yoğunluğu belirli bir sınırın altına düşerse bitki fotosentez yapamaz.

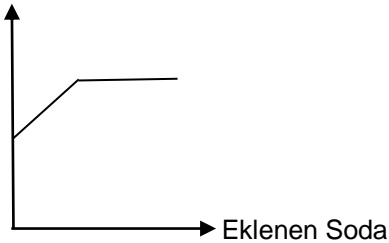
BİLGİN OLSUN

Suya gazoz veya karbondioksit dökülmesi sudaki karbondioksit oranını artıracığından fotosentez hızını etkiler.



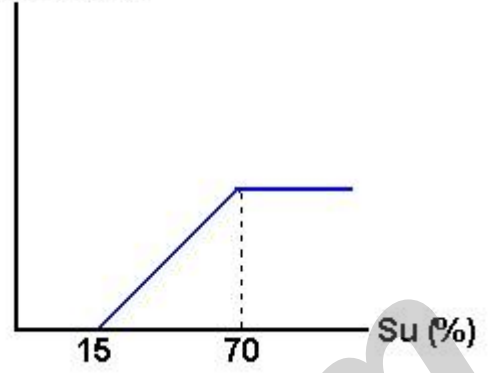
Yukarıdaki deneyde suya soda dökülürse bitkinin çıkardığı gaz kabarcığı sayısı artar.

Kabarcık sayısı



5- Su Miktarı

Fotosentez hızı



Bitkide su miktarı **yüzde 15'in** altına düşerse enzimler duracağı için bitkide fotosentez yapmaz. Suyun yapısında yer alan **hidrojen ve oksijen** ile bitkiler fotosentez olayını gerçekleştirir.

Fotosentezin Canlılar İçin Önemi:

Fotosentez;

- ☞ Havanın karbondioksit ve oksijen dengesinin kurulmasında görev alır.
- ☞ Bazı ilaçların üretiminde



- ☞ Bazı kozmetik ürünlerin üretiminde



☞ Boya ve endüstri sanayisinde



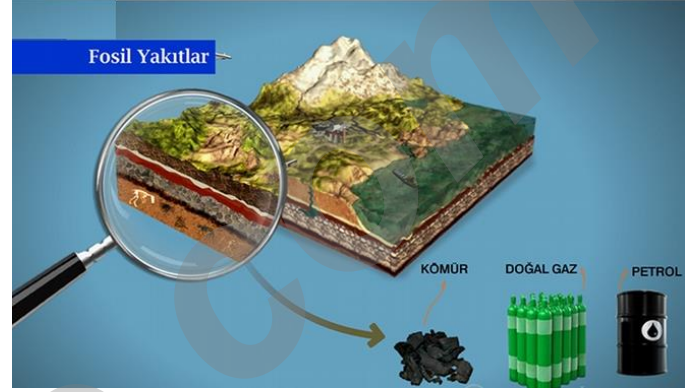
☞ Tekstil sanayisinde



☞ Çeşitli gıdaların üretiminde



☞ Fosil yakıtların oluşmasında



☞ Mobilyacılık ve kâğıt üretiminde ve daha birçok faaliyette bitkiler ve buna bağlı olarak fotosentez görev alır.



ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ