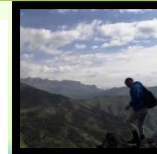


# EKOSİSTEM, ENERJİ AKIŞI ve MADDE DÖNGÜLERİ



irfanlandiya\_cografya

[www.irfanakar.com](http://www.irfanakar.com)



İrfan Akar

# SUNUM İÇERİĞİ

Ekosistemlerin  
unsurları

Besin zinciri

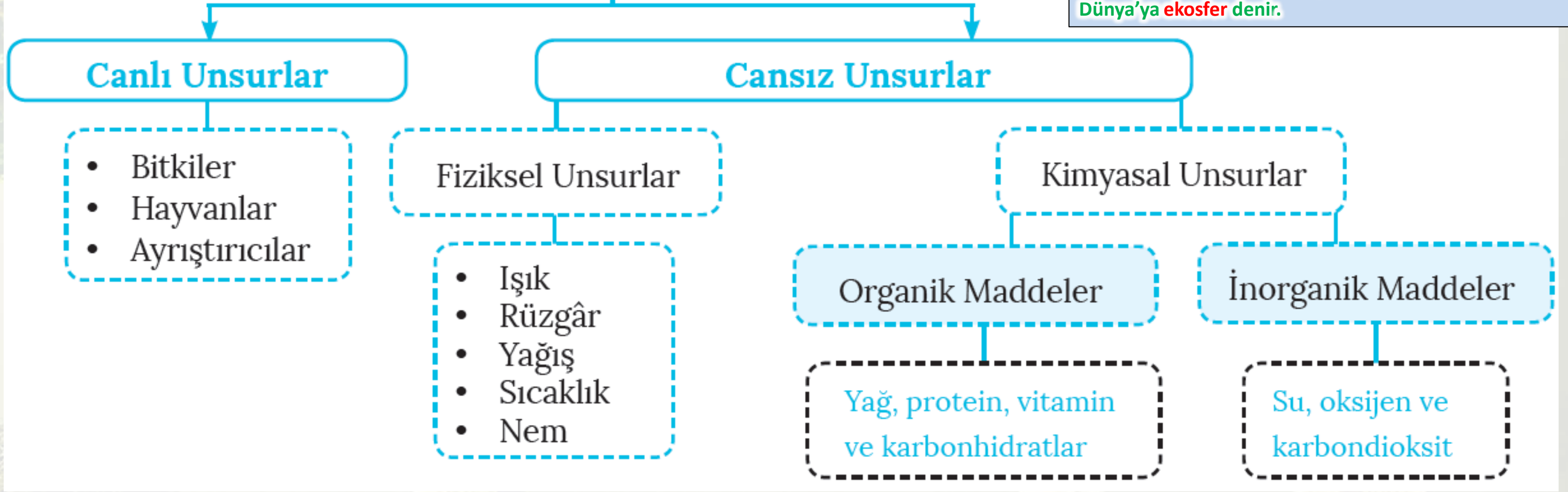
Enerji akışı

Madde döngüleri

# EKOSİSTEMLERİN UNSURLARI

**Ekosistem:** Biyosferde birbirleriyle sürekli etkileşim hâlinde olan canlılar ile bu canlıları saran çevreden oluşur.

Ekosistemlerin sınırları değişkendir. En büyük ekosistem olan Dünya'ya **ekosfer** denir.



Canlılar, çevrelerindeki canlı ve cansız varlıklarla ilişkili şekilde yaşamlarını sürdürür.

Her ekosistemde enerji ve madde dolaşımı sayesinde üreme ve gelişme faaliyetlerinin yanı sıra ölüm olayı gerçekleşir.

Yeryüzündeki bütün ekosistemler, dinamik bir yapıya sahip olup belirli koşullarda değişebilmektedir.

**Toprak, kaya, su, güneş ışığı ve atmosfer** ekosistemin cansız ögelerini oluşturur.

Ekosistem, canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) unsurlardan oluşur.

**Üreticiler** (bitkiler ve fitoplanktonlar), **tüketiciler** (hayvanlar) ve **ayrıştırıcılar** da (bakteri ve mantarlar) canlı ögelerini oluşturur.



# BESİN ZİNCİRİ ve ENERJİ AKIŞI

Besin maddeleri ve enerjinin üreticilerden otçullara, oradan da etçillere doğru aktarılmasına **besin zinciri** denir.

Fotosentez yoluyla organik madde üreten **bitkiler (üreticiler)**, Güneş'ten aldığı enerjiyi karbondioksit ve su yardımıyla kimyasal bağ enerjisine dönüştürerek organik maddelerde depolar. Oluşan enerjinin bir kısmı da bitkiler tarafından kullanılır.

**Üreticiler**

**Tüketiciler**

**Ayrıştırıcılar**

**Ayrıştırıcılar:** Ölmüş bitki ve hayvan atıklarının parçalanmasını sağlayarak bunların inorganik maddeler şeklinde doğaya dönmesine katkı sunar.

**Bakteri ve mantarlardan** oluşan ayrıştırıcılar, bitki ve hayvan kalıntılarının parçalanıp ayrışmasını sağlar. Bu sayede canlıların yapılarında biriken organik maddeler, inorganik maddelere dönüşerek yeniden kullanılabilir hâle gelmekte ve madde döngüsü ile enerji akışının da devamlılığı sağlanmış olmaktadır.

Bitkisel ve hayvansal gıdalarla beslenen hayvanlara **tüketici** denir. Tüketicilerin üreticilerle beslenmesi sonucu üreticiden tüketiciye madde aktarımı ve enerji akışı gerçekleşir.

**Tüketiciler:** Bitkiler tarafından üretilen organik maddeleri tüketerek yaşamlarını devam ettirir. Birincil, ikincil ve üçüncül tüketiciler olmak üzere üç gruba ayrılır.

Tüketiciler birincil, ikincil ve üçüncül tüketiciler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

**OTÇUL**

**ETÇİL**

**HEPÇİL (omnivor)**

**Birincil Tüketiciler**

**İkincil Tüketiciler**

**Üçüncül Tüketiciler**

Birincil tüketiciler, bitki yiyerek beslenir. **Otobur** olarak da bilinen bu canlıların bazıları çekirge, tavşan, geyik ve zebra'dır.

Tüketicilerin bir kısmı da hayvanlarla beslenir. İkincil tüketici ya da **etçil** olarak adlandırılan bu hayvanların başlıcaları kurbağa, yılan, aslan, tilki ve kartaldır.

Bitkiler ve hayvanlarla diğer bir deyimle her tür besin maddesiyle beslenen canlılar ise **hepçil** ya da üçüncül tüketici olarak adlandırılır. Tavuk, ayı ve insan bu grupta yer almaktadır.



Ekosistemler, su ve kara ekosistemleri şeklinde iki grupta sınıflandırılır. Su ekosistemleri, suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerine (tuzlu, tatlı) göre; kara ekosistemleri ise iklimik faktörler ve bitki örtüsüne göre sınıflandırılmaktadır.



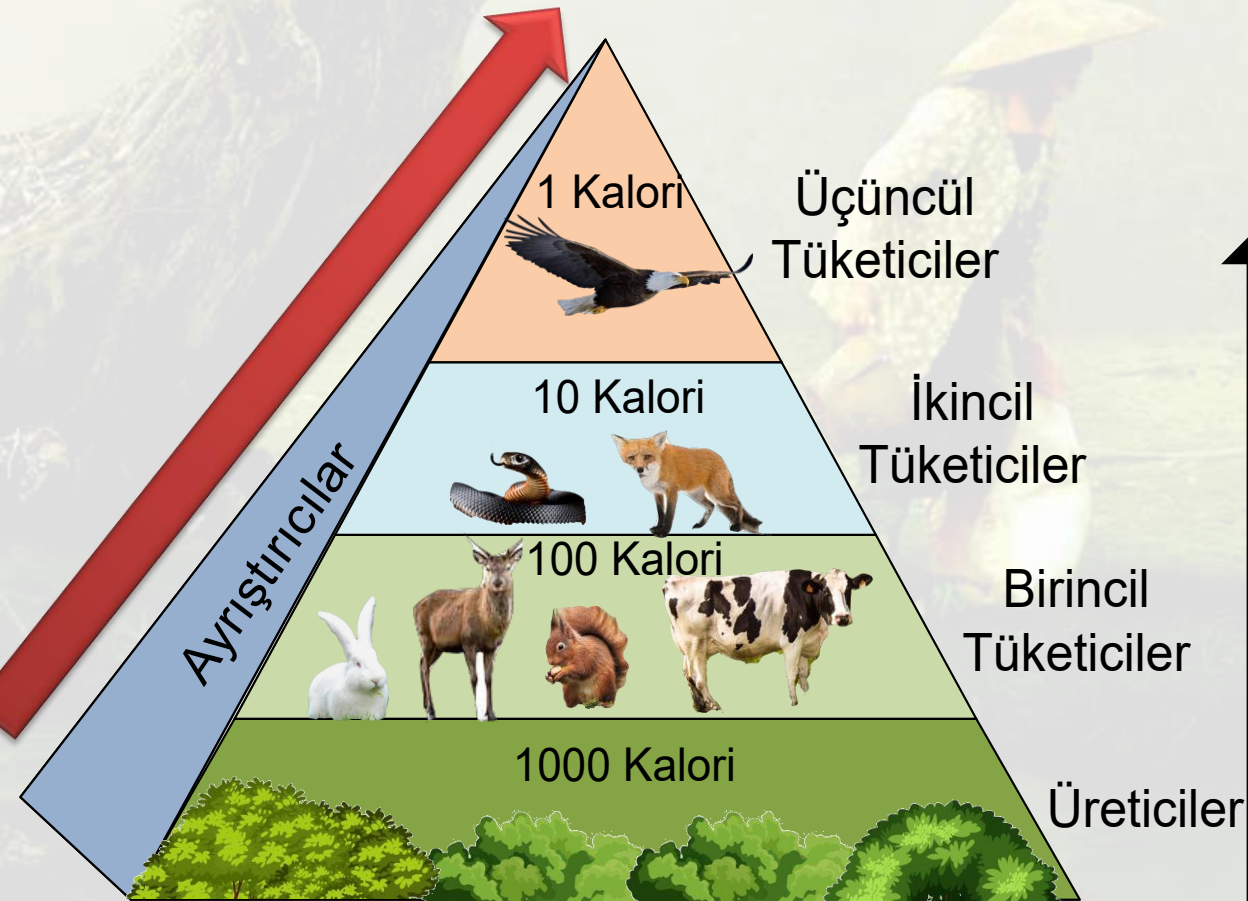


# Enerji (Besin) Piramidi

Besin zinciriyle depolanan enerjinin çok büyük bir kısmı o canlının yaşam gereksinimleri için kullanılır. Besin zinciri içerisinde enerjinin yalnızca %10'u, bir gruptan diğerine aktarılır. Bir diğer deyişle her canlı, kendisini yiyen diğer canlıya enerjisinin %10'unu aktarır. Besin zincirindeki bu enerji aktarımı bir piramit modeli şeklinde gösterilir ve buna da **besin piramidi** ya da **enerji piramidi** adı verilir.

Piramidin tabanında yer alan üretici grubun yani ot topluluklarının 1000 kilo/kalorilik enerji depoladığını varsayalım. Bu durumda bu bitkileri yiyen birincil tüketici çekirgeler, bu enerjinin %10'unu yani 100 kilo/kalorisini alır. Çekirgeleri yiyen ikincil tüketici fareler ise bu enerjinin %10'unu yani 10 kilo/kalorisini alır. Fareleri tüketen üçüncül tüketiciye ise bu durumda 1 kilo/kalorilik enerji kalır.

**%10  
YASASI**



**BESİN PİRAMİDİNDE  
YUKARI DOĞRU GİDİLDİKÇE**

**Birey sayısı azalır**

**Enerji azalır**

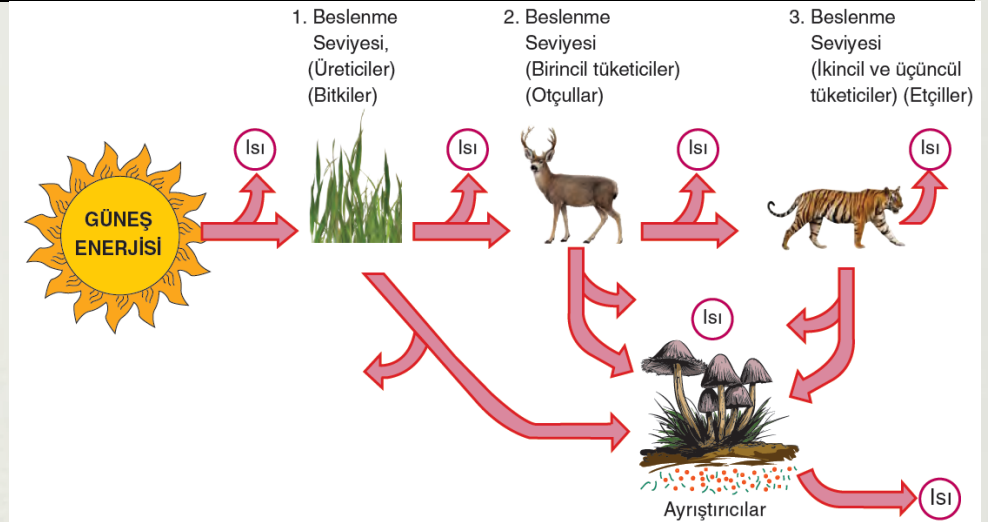
**Biyokütle azalır**

**Aktarılan enerji azalır**

**Enerji kaybı artar**

**Zehirli madde birikimi artar**

**Vücut büyüklüğü artar**



Canlıların tüm yaşamsal etkinliklerini devam ettirmek için enerjiye gereksinimleri vardır. Güneş'ten sağlanan bu enerji üretici, tüketici ve ayrıştırıcılara doğru giden, her canlıda değişime uğrayan ve tek yönlü olan bir enerji akışıdır. Canlılar tarafından alınan bu enerjinin bir kısmı yaşamsal faaliyetler için kullanılır, bir kısmı diğer canlılara aktarılır, bir kısmı ise ısı olarak çevreye yayılır. Doğada kesintisiz olarak gerçekleşen bu döngüye enerji akışı adı verilir.

# MADDE DÖNGÜLERİ

KARBON

AZOT

SU

OKSİJEN

Canlılar, ihtiyaçları olan maddeleri yaşadıkları ortamdan alır ve gerekli kullanım sonrası bu maddeleri ortama geri verir. Maddelerin ekosistemdeki bu dolaşımına **madde döngüsü** denir.



# KARBON DÖNGÜSÜ

Karbon atomları, canlı dokularını meydana getiren birleşikleri oluşturması nedeniyle tüm yaşamın temel taşıdır.

## DOĞADA KARBONUN DÖRT BÜYÜK KAYNAĞI

Kara

Atmosfer

Su

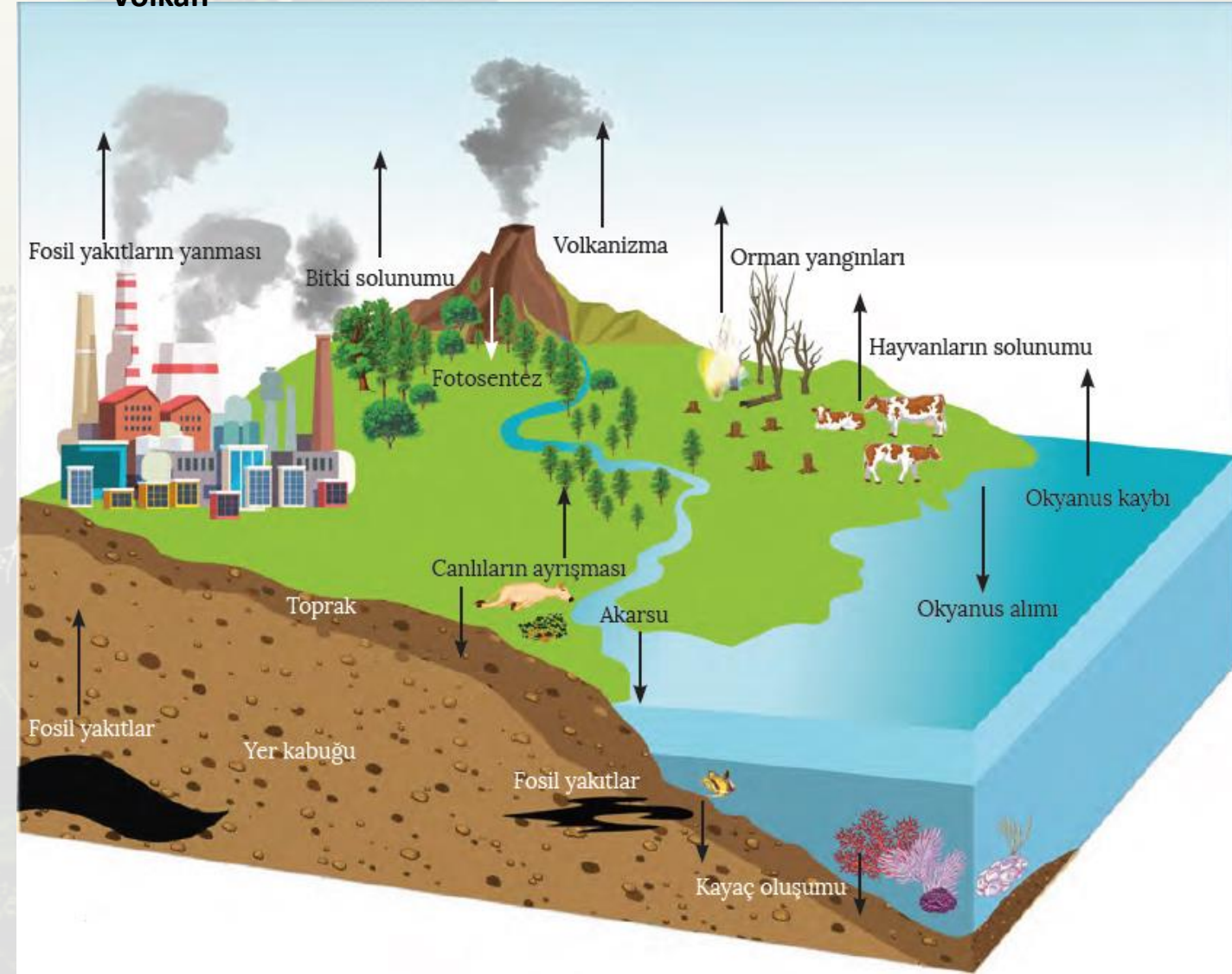
Canlılar

Kömür  
Petrol  
Kireçtaşı  
Volkan

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>  
ve  
Bikarbonat

Organik  
Moleküller



## Karbondioksitin Açığa Çıkması

- ❖ Canlıların solunumları ile doğaya döner.
- ❖ Ölen canlıların çürümesi ve orman yangınları sonucu doğaya döner.
- ❖ Karbonatlı kayaların, fiziksel ve kimyasal yollarla ayrışması sonucunda havaya yayılır.
- ❖ Suyun hava ile temas yaptığı yüzeyde karbon alışverişi gerçekleşir.

## Karbondioksit Tüketimi

- ❖ Kara ve deniz bitkileri tarafından fotosentezde kullanılır.
- ❖ Deniz hayvanlarının kabuk oluşumunda kullanılır.
- ❖ Deniz hayvanlarının ve bitkilerinin ölümü ile dibe çöker ve karbonatlı kayalar hâlinde depo edilmesi ile tüketilir.
- ❖ Ölen canlıların bünyesindeki karbon zamanla basıncın etkisiyle petrol ve kömür gibi fosil yakıtlara dönüşür.

Odun, kömür, petrol gibi fosil yakıtların yanması ve orman yangınları oksijeni tüketerek çok miktarda karbondioksitin atmosfere karışmasına neden olur. Bunların yanı sıra tropikal bölgelerdeki ormanların tarım amaçlı yakılması ve diğer fosil yakıtların aşırı şekilde tüketilmesi, havadaki karbondioksit miktarının ve buna bağlı olarak da sıcaklığın artmasına neden olmaktadır.





# AZOT DÖNGÜSÜ

Canlılar için oldukça önemli bir element olan azot (nitrojen), %78'lik bir oranla atmosferde en çok bulunan gazdır.

Azot, nitrat tuzuna dönüşünce bitkiler tarafından kullanılabilir. Bitkiler, bu tuzu kullanarak besin üretir. Üretilen besin ise bitkiyi yiyen diğer canlılara geçer.



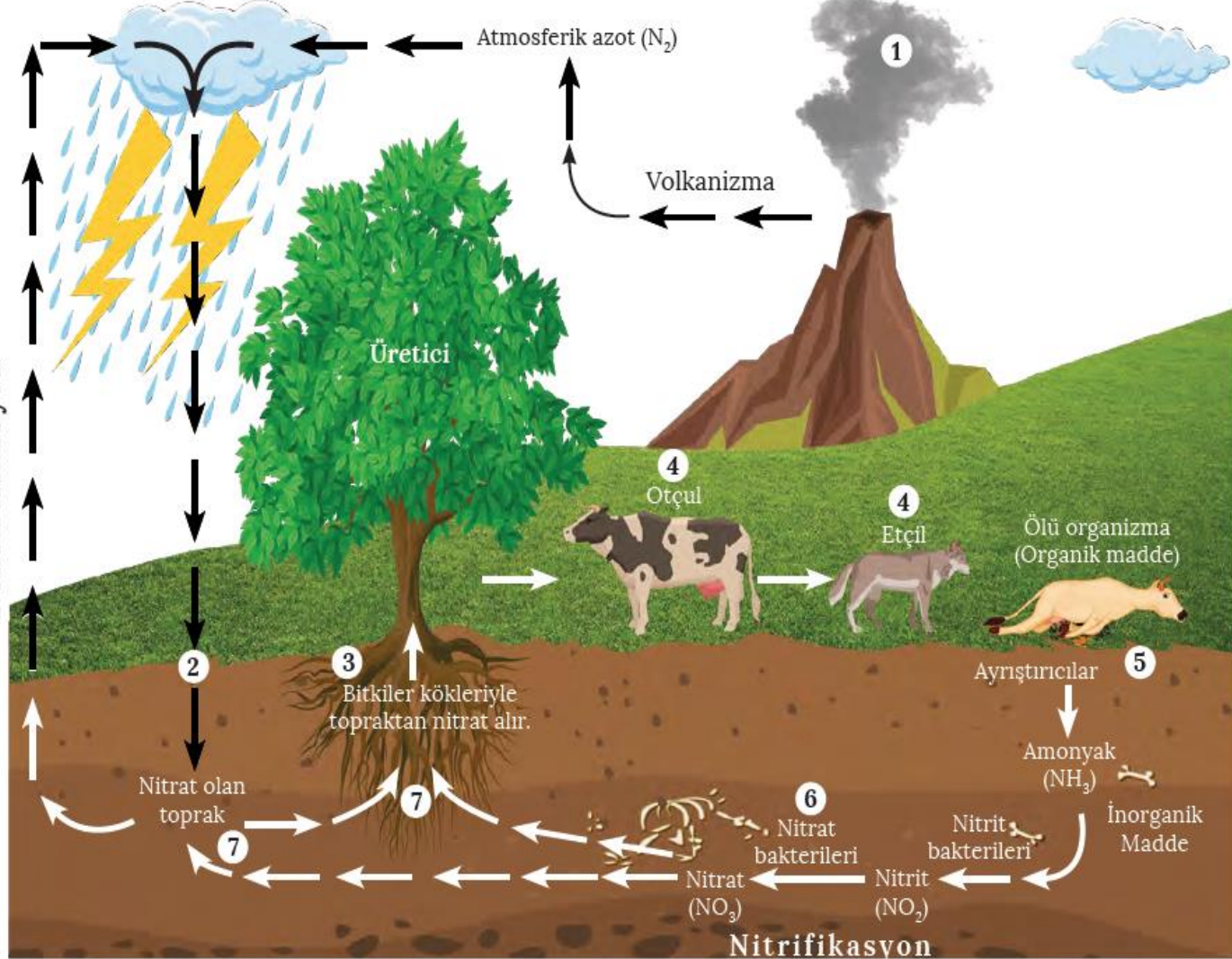
Azot ; yıldırım, şimşek ve volkanik patlamalar sonucu açığa çıkan yüksek enerji sayesinde nitrata dönüşür. Atmosferdeki nitrat, yağışlarla toprağa geçer ve bitkiler tarafından kullanılabilir.

Bitkilerin köklerinde ve toprakta bulunan bakteriler, azotu nitrata dönüştürerek bitkilerin kullanabileceği duruma getirir. Bitkiler, nitrat tuzunu kullanarak besin maddesi üretirler. Otçullar bitkileri, etçiller ise otçulları yiyerek bu besin maddelerini elde ederler.

Bitkilerin çürümesi, hayvanların dışkısı, hayvanların öldükten sonra toprağa karışması azot döngüsünün diğer bir aşamasıdır. Toprağa karışan bu maddeler, saprofit adı verilen canlılar tarafından ayrıştırılarak amonyaka dönüştürülür. Amonyak, nitrit bakterileri tarafından nitrite; nitrit ise nitrat bakterileri tarafından nitrata dönüştürülür. Bu olaya nitrifikasyon denir

Nitrata dönüşen azotun bir kısmı bitkiler tarafından kullanılır, bir kısmı da azot parçalayan bakteriler tarafından azot hâline getirilerek atmosfere kazandırılır. Bu olaya ise denitrifikasyon denir. Azotun doğadaki bu yolculuğuna ise azot döngüsü denir.

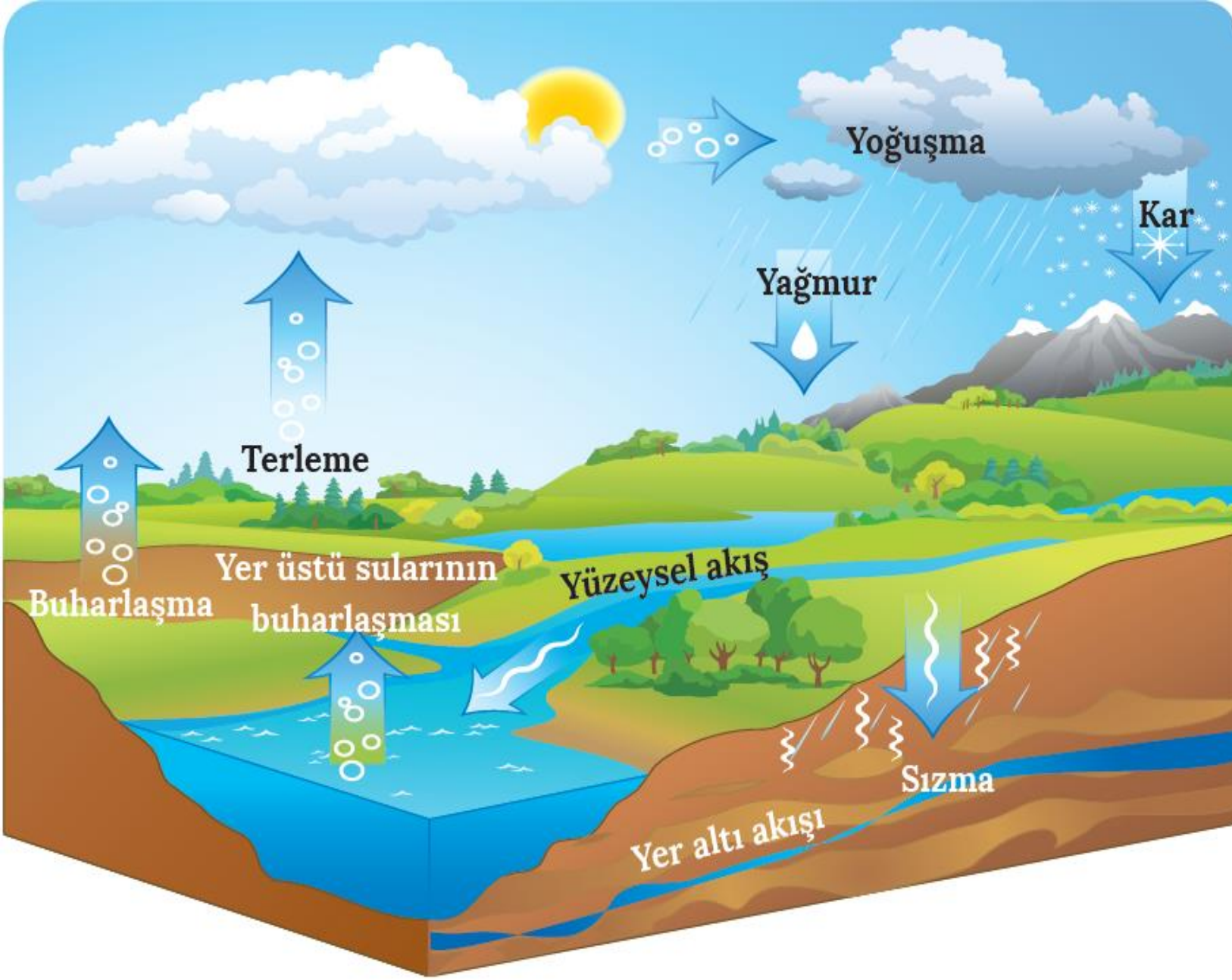
İnsanların inorganik azot gübresini tarımsal ve endüstriyel süreçler sonucu kullanmasıyla atmosfere salınan azot miktarda artış olmaktadır. Aşırı miktarda azot kullanımı, nehir ve göllerin asit etkisine maruz kalmasına ve sera etkisi yapan azot oksit gaz konsantrasyonunun artmasına neden olmaktadır.





# SU DÖNGÜSÜ

Canlılar için yaşam kaynağı olan su, biyosferde en çok bulunan madde olup yeryüzünün %71'ini kaplamaktadır.



Yeryüzünde bulunan sular, sıcaklığın etkisiyle buharlaşarak atmosfere karışır ve buradaki bazı faaliyetler sonucunda yağış olarak tekrar okyanus ve denizlere döner. Buharlaşan suların bir kısmı da rüzgârlarla taşınıp karalara yağmur, kar ve dolu olarak düşer. Yağışlarla yeryüzüne ulaşan suyun bir kısmı, buharlaşarak tekrar atmosfere dönerken bir kısmı da yüzeysel akış veya yer altı akışı ile göl ve denizlere ulaşır. Yeryüzünde bulunan sular; hidrosfer, litosfer, atmosfer ve biyosfer arasında sürekli yer değiştirir. Suyun sıvı, katı ve gaz hâde yeryüzü ile atmosfer arasında sürekli yer değiştirmesine **hidrolojik döngü ya da su döngüsü** denir.

İnsanlar tarafından suyun yönünün değiştirilmesi, yer altı suyunun aşırı tüketimi, sulak alanların kurutulması gibi faaliyetler bazı göllerin küçülmesine veya kurumasına; bu durum da su döngüsünün bozulmasına neden olmaktadır.





# OKSİJEN DÖNGÜSÜ

Canlılar için yaşamsal öneme sahip olan oksijen, atmosferin %21'ini oluşturur.

Oksijen üreten en önemli öge yeşil bitkilerdir. Bu bitkiler, fotosentez sırasında atmosfere oksijen salmaktadırlar. Ayrıca atmosferdeki su buharının ışık etkisiyle (fotoliz) ayrışması sonucunda da atmosfere oksijen katılır. Yeryüzünde tüketilen oksijen ile üretilen oksijen arasında sürekli bir denge bulunmaktadır. Bu nedenle atmosferdeki oksijen oranı günümüze kadar değişmemiştir.





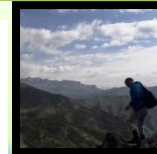
# KAYNAKLAR

11. SINIF MEB COĞRAFYA KİTABI  
<http://cografyabilimi.net/oksijen-dongusu/>



irfanlandiya\_cografya

[www.irfanakar.com](http://www.irfanakar.com)



İrfan Akar