

T.C.  
**ORMAN VE SU İŐLERİ BAKANLIĐI**

**ŐÖLLEŐME VE EROZYONLA MÜCADELE  
GENEL MÜDÜRLÜĐÜ**

**ETÜT VE PROJE DAİRE BAŐKANLIĐI**

**YETİŞME ORTAMI FAKTÖRLERİNDEN  
ANAKAYANIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Beytullah FİDAN**

**Orman Mühendisi**

**Haziran 2018**

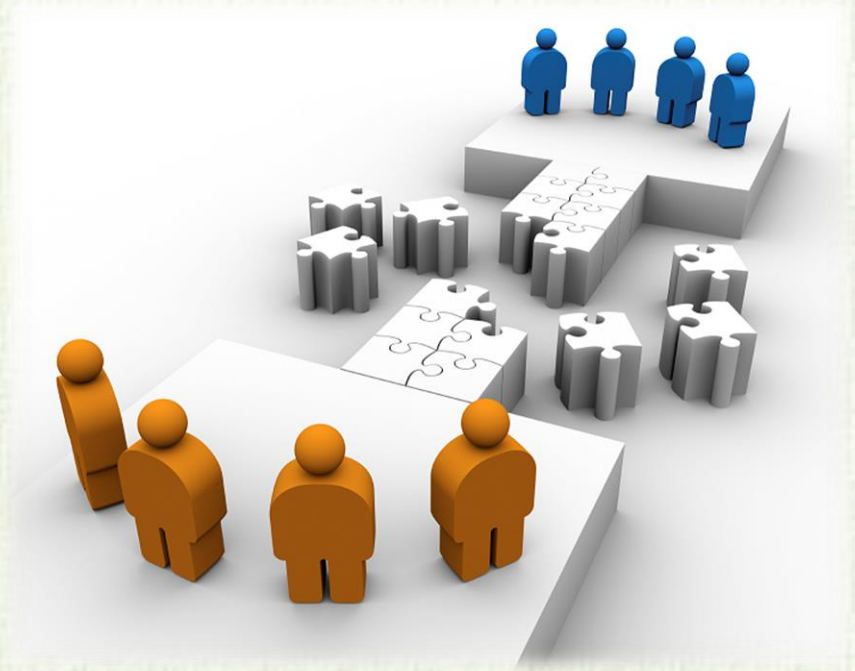
**ANKARA**



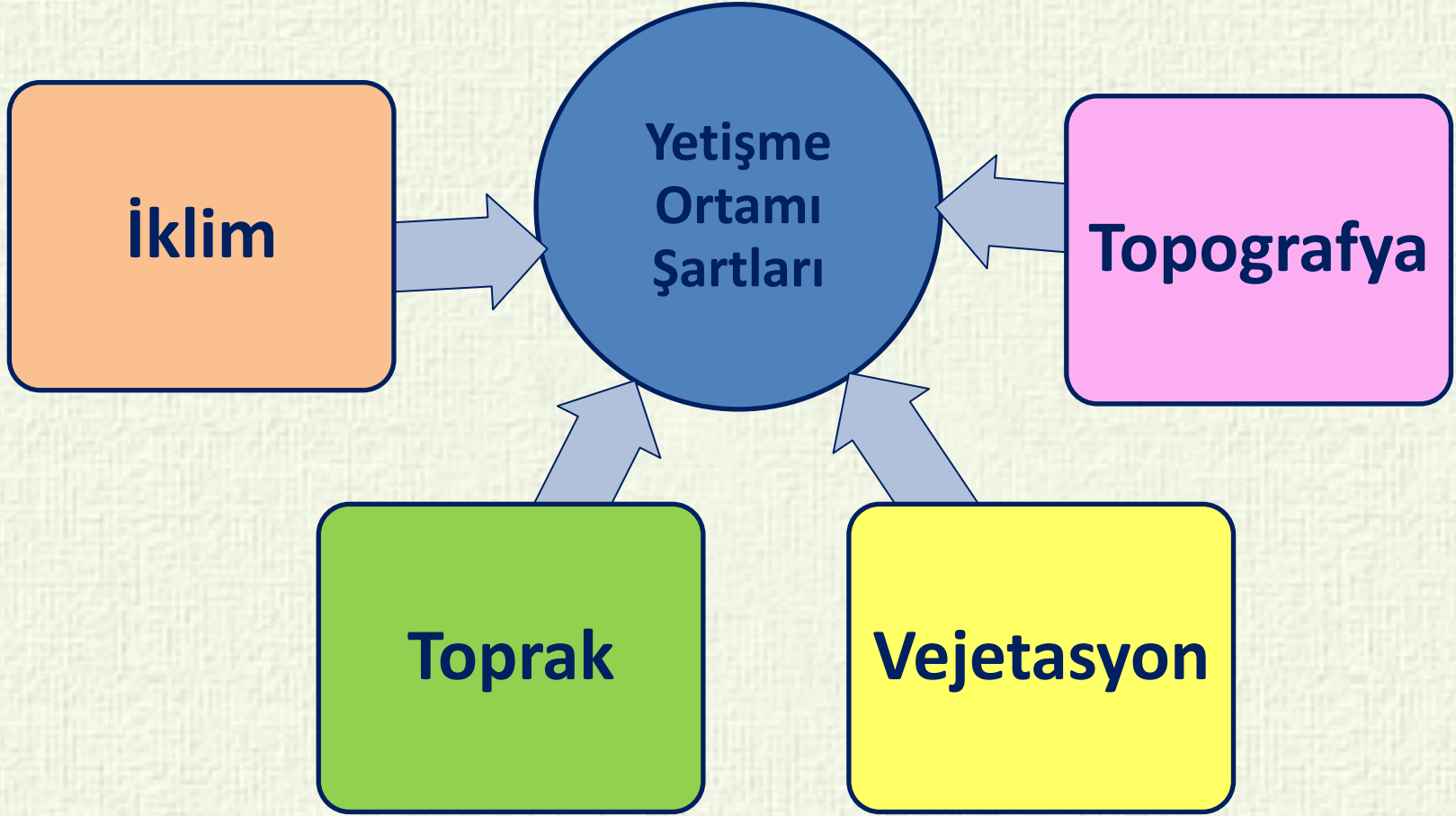
*Orman, Su Varsa Hayat Var.*

# YETİŞME ORTAMI FAKTÖRLERİ

Ormancılık çalışmalarının ilk adımı olan proje düzenleme çalışmalarında ekosistemi oluşturan tüm faktörlerin incelenmesi **(analiz)** ve yorumlanması **(sentez)** zorunludur.



# YETİŞME ORTAMI FAKTÖRLERİ VE ARALARINDAKİ İLİŐKİLER





Sahanın  
mülkiyet ve  
anlaşmazlık  
durumu

Sosyo-  
ekonomik  
yapısı

Amenajman  
planına ve fiili  
duruma göre  
arazinin kullanma  
durumu

PROJE  
DÜZENLEME

Daha önce yapılan  
çalışmalar

## KLİMATİK FAKTÖRLER

- Ortalama Sıcaklık
- Ortalama yüksek sıcaklık
- En düşük sıcaklık
- Ort. Nisbi nem
- Yağış  $\geq 10$ mm olan günsayısı
- Günlük maks. Yağış(mm)
- Saatlik maks. Yağış(mm)
- Vejetasyon gün sayısı
- Donlu günler sayısı
- En erken en geç don tarihleri
- Ort. Rüzgar hızı(m/sn)
- En hızlı rüzgar yönü ve hızı

## TOPRAK ÖZELLİKLERİ

- Anakaya türü ve yapısı
- Toprağın mutlak ve fizyolojik derinliği
- Toprak tipi
- Toprak türü
- Toprak bünyesi
- Toprağın taşlılığı
- Toprak yüzeyinin taşlılığı
- Toprağın drenajı
- Toprağın reaksiyonu
- Toprağın tuzluluğu

## FİZYOGRAFİK FAKTÖRLER

- Mevki
- Makro ve mikro topoğrafya
- Bakı
- Eğim
- Arazi yüzü(rölyef)

## BİYOTİK FAKTÖRLER

- Sahanın diri örtü durumu
- Diri örtü türü(ağaç, ağaçcık, çalı vb.)
- Karışma oranları
- Kapalılığı
- Ortalama boyu
- Toprak yüzeyindeki çapı
- Örtü grubu tayini
- Proje sahası çevresindeki verimli orman durumu
- Hayvanlar(biyotik zararlılar)
- Yangın, don, rüzgar, kar, fırtına vb. (Abiyotik zararlılar)

# TOPRAK



**Toprak** ; kayaların (inorganik ) ve organik maddelerin çeşitli derecedeki ayrışma ürünlerinden meydana gelen, içinde geniş bir canlılar topluluğu barındıran dolayısıyla canlılara (bitkilere ve hayvanlara) **yaşam alanı** olan, yer kabuğunun üst kısmına denir.

**En öz tanımla toprak, yaşam kaynağımızdır.**

## Minerallerin sınıflaması

Yerkabuğunda yaklaşık 4.000 mineral tanımlanmıştır.

### Kayaç yapıcı mineraller

- Bu minerallerden **sadece 20-30** tanesi kayaç oluşturur ve yer kabuğunda yaygın olarak görülür, bunlara kayaç yapıcı veya “**esas**” mineral adı verilir.

Diğerlerine ise **tali veya ikincil mineral** adı verilir

## Jeologların Tanımladığı Mineral Grupları

Mineral Grubu	Negatif Yüklü İyon ya da İyon Kökü	Örnekler	Bileşim
Karbonat	$(\text{CO}_3)^{-2}$	Kalsit Dolomit	$\text{CaCO}_3$ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
Halit	$\text{Cl}^{-1}, \text{F}^{-1}$	Halit Flüorit	$\text{NaCl}$ $\text{CaF}_2$
Hidroksit	$(\text{OH})^{-1}$	Brusit	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
Doğal Element	—	Altın Gümüş Elmas	$\text{Au}$ $\text{Ag}^*$ $\text{C}$
Fosfat	$(\text{PO}_4)^{-3}$	Apatit	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl})$
Oksit	$\text{O}^{-2}$	Hematit Manyetit	$\text{Fe}_2\text{O}_3$ $\text{Fe}_3\text{O}_4$
Silikat	$(\text{SiO}_4)^{-4}$	Kuvars Potasyum feldispat Olivin	$\text{SiO}_2$ $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$
Sülfat	$(\text{SO}_4)^{-2}$	Anhidrit Jips	$\text{CaSO}_4$ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Sülfid	$\text{S}^{-2}$	Galen Pirit Arjantit	$\text{PbS}$ $\text{FeS}_2$ $\text{Ag}_2\text{S}^*$

\*Gümüşün hem doğal element hem de sülfid minerali olarak bulunduğuna dikkat edin.

# MİNERALLER



## Ana mineral grupları

- ❖ Silikatler,  $SiO_4$
- ❖ Oksitler,  $O_2$
- ❖ Sülfidler,  $S_2$
- ❖ Karbonatlar,  $CO_3$
- ❖ Fosfatlar,  $PO_4$
- ❖ Evaporitler
- ❖ Halitler
- ❖ Sülfatlar
- ❖ Doğal elementler



# Yaygın mineral grupları



## ❖ Silikatlar

- Kuvars
- Feldispat: Ortoklas, plajiolklas
- Mikalar
- Amfibol
- Olivin
- Kil mineralleri

# Kuvars



- **Sitrin:** sarı renkli
- **Ametist:** mor renkli
- **Dumanlı Kuvars:** siyah renkli
- **Süt Kuvars:** beyaz renkli
- Doğada bozunmaya karşı **en dayanıklı** mineraldir.

Florur asitinden başka hiçbir asitten etkilenmez

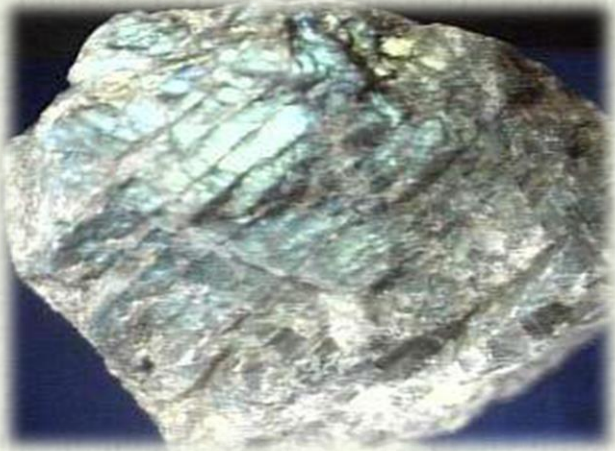
- Yerkabuğunda **feldispatlardan sonra en yaygın** olan mineraldir.



- **Kalsedon:** Kuvarsın kriptokristalin türüdür.
- **Opal:** sulu silistir  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
- **Çakmaktaşı:** Kuvarsın şekilsiz çok ufak kristalli türü
- **Jasp:** Bileşiminde kil bulunan kuvars
- **Agat:** Çeşitli renkli yuvarlak ve ince tabakalardan oluşmuş kalsedonun bir türü

# Feldispat grubu mineraller

- Yerkabuğunda **en çok bulunan** mineraldir
- Bileşimleri esas olarak **Sodyum, potasyum, kalsiyum ve alüminyum** silikattir. Çoğunlukla magmatik kayalarda bulunurlar.





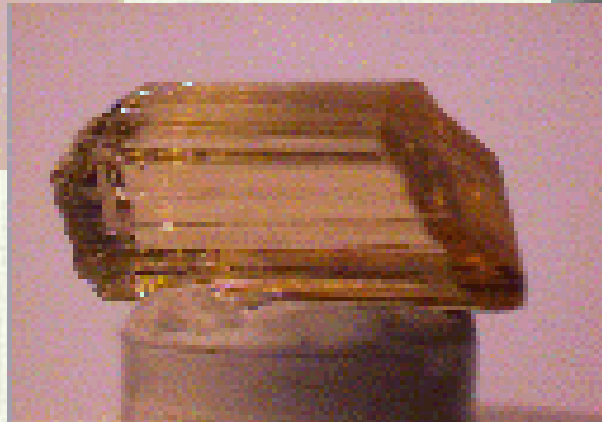
## Feldispatoid grubu mineraller

- Bileşimlerdeki **silis miktarı** daha azdır.
- Bazalt ve siyenitlerde** bulunurlar



**lösit**

**skapolit**



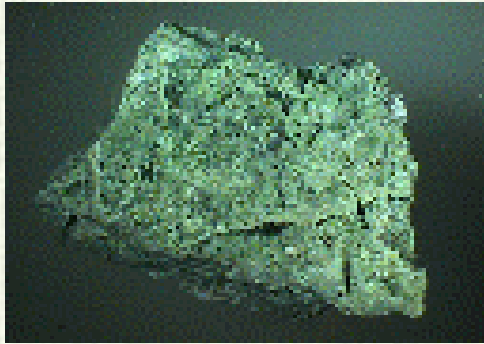
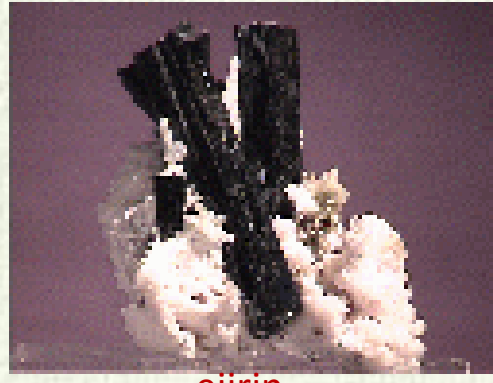
**Nefelin**

## Mika grubu mineraller

- Mikalar doğada **ince levhalar ve pulcuklar** halinde bulunurlar, ve bu özellikleriyle de kolaylıkla tanınırlar.



## Piroksen grubu mineraller



## Amfibol grubu mineraller

- Magnezyum, kalsiyum silikat ve demir'den oluşurlar



Hornblend



Tremolit



Asbest



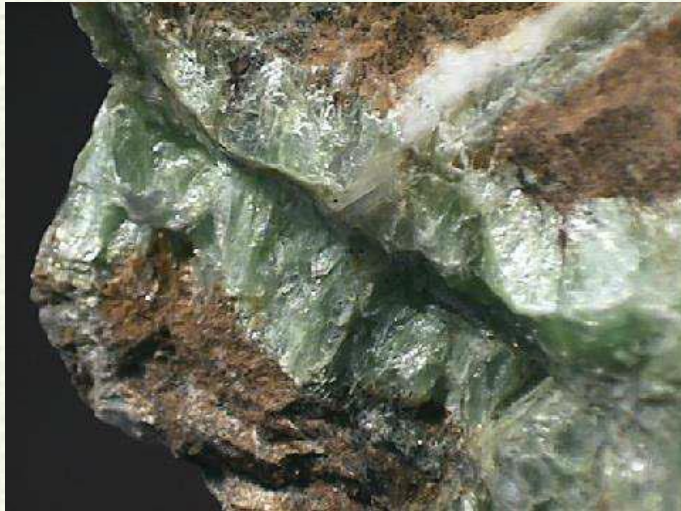
Olivin

# Kil grubu mineraller

Kaolinit



Montmorillonit



Talk



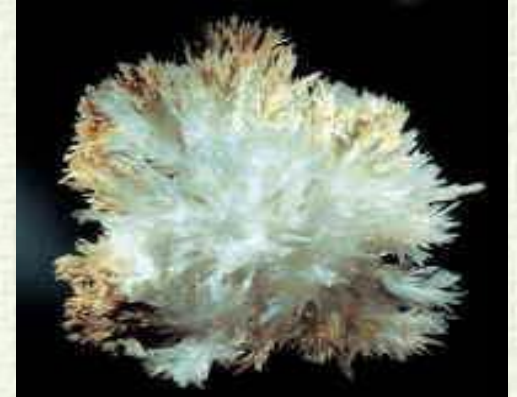
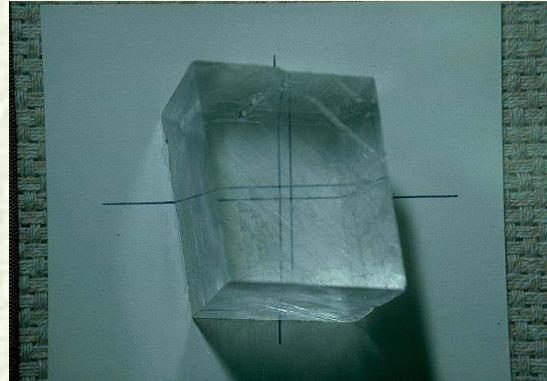
Klorit

## ❖ Karbonat grubu mineraller

### • Kalsit

- $\text{CaCO}_3$
- Kirecin hammaddesidir
- Sertliği: 3
- Özgül ağırlığı: 2.7
- Çoğunlukla **renksiz, beyaz, gri, sarı, siyah** renklidir
- Üzerine **HCl döküldüğünde köpürür**
- Kireçtaşları kalsit mineralinden oluşmuştur.
- Kayaçlar içinde damar, mağaralarda, sarkıt, dikit ve travertenler şeklinde bulunabilir
- Başkalaşıma uğramışları mermer olarak kullanılır.

### Aragonit



- **Dolomit:**

- $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- Sertliği: 3-3.5
- Özgül ağırlığı: 2.85
- Hidroklorik asitten az etkilenir



## ❖ Sülfat grubu mineraller

### • Jips (Alçıtaşı)

- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Doğada renksiz, saydam, beyaz, gri ve siyah renklidir
- Şekilsiz veya telsel güzel kristaller şeklinde olabilir
- Suda %2 oranında erir
- Tortul kayalar içinde kalın tabaka veya mercekler şeklinde tuz, marn ve kireçtaşlarıyla ardalanmalı olarak bulunur
- Isıtılınca suyunu kaybeder





## KAYAÇLAR

Bir veya daha fazla mineralin doğal birleşimi oluşan ve yeryüzü kabuğunun önemli bir parçasını oluşturur.

Oluşumlarına göre Kayaçlar;

**1-Püskürük**

**2-Tortul**

**3-Metamorfik**

# 1-PÜSKÜRÜK (MAGMATİK) KAYAÇLAR



## İÇ PÜSKÜRÜK KAYAÇLAR

Yerin derinliklerinde oluşan iç püskürük kayaçların başlıcaları; granit, siyenit, diorit ve gabrodur.

Fazla **alüminyum ve silis** içeren minerallerden oluşur, **açık** renklidirler. **Asidik** topraklar verirler. (felsik mineraller)

## DIŞ PÜSKÜRÜK KAYAÇLAR

Mağmanın yeryüzeyine çıkmasıyla oluşan bu kayaçların başlıcaları; bazalt, andezit, volkan camı (obsidiyen) ve tüftür. Volkanik tüfler kolay aşınabilen kayaçlardır.

Çok fazla **demir, magnezyum** ve daha az silis içerirler ve **koyu** renklidirler. **Bazik** topraklar verirler.(Mafik Mineraller)

# Püskürük Kayaçlar Nasıl Oluşur?



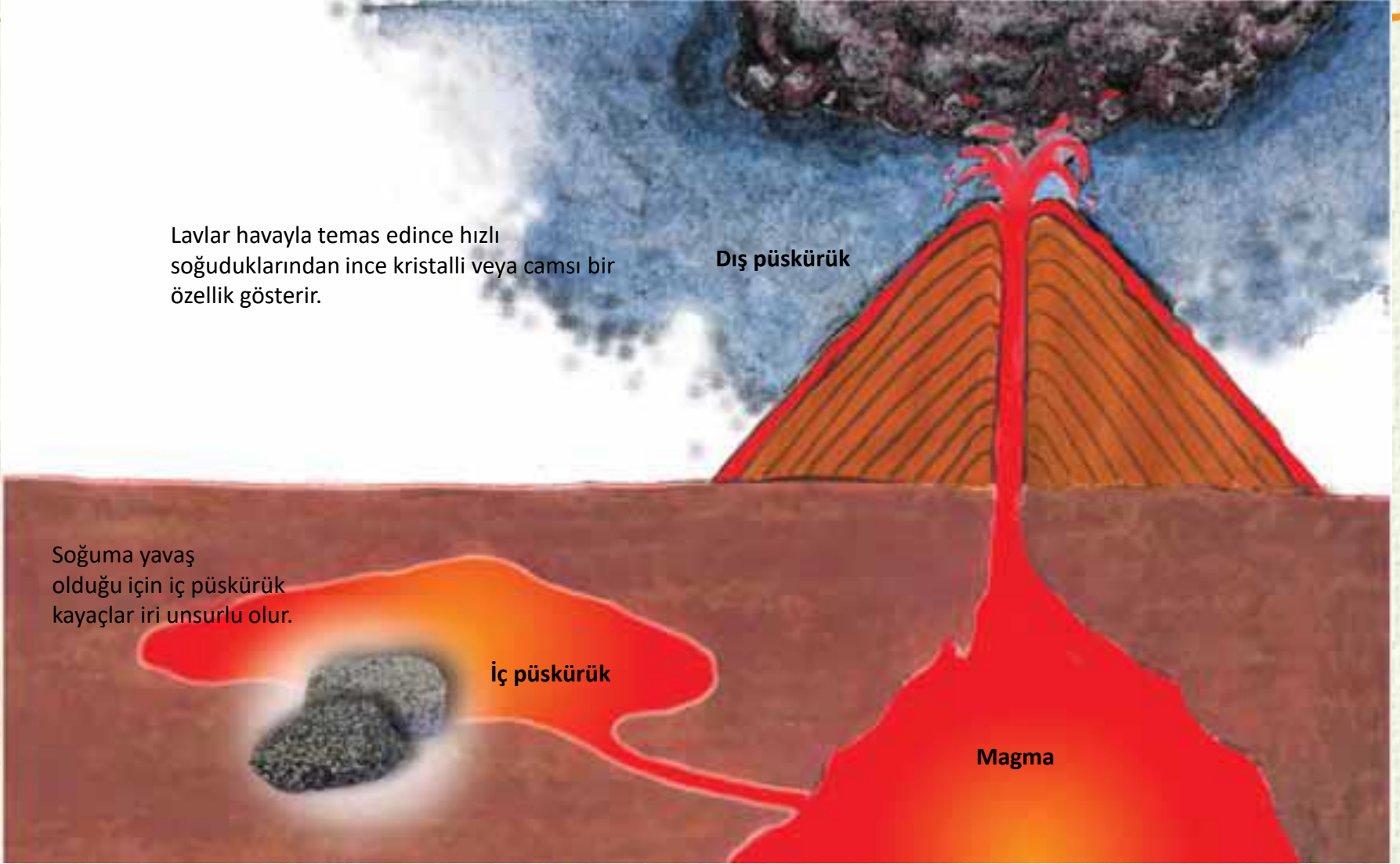
Lavlar havayla temas edince hızlı soğuduklarından ince kristalli veya camsı bir özellik gösterir.

Dış püskürük

Soğuma yavaş olduğu için iç püskürük kayalar iri unsurlu olur.

İç püskürük

Magma



# Püskürük Kayaçlar



## ÖZELLİKLERİ

- Yapıları kristallidir (taneli)
- Tabakalanma yoktur
- Kütleler halindedirler
- İçlerinde fosil bulunmaz
- Asitten etkilenmezler

# TOPRAK ETÜDÜ



# TOPRAK ETÜDÜ



# KAYAÇLAR



## 2-TORTUL (SEDİMENTER) KAYAÇLAR

### KİMYASAL TORTULLAR

Suların içerisindeki eriyik malzemelerin çökmesi ile oluşan bu kayaçların başlıcaları; **kireç taşı, traverten, jips ve kaya tuzudur**. Suda kolay çözünebilen kayaçlardır. Jips, kireç taşına göre daha kolay çözünür.

### KIRINTILI TORTULLAR

Kayaçların parçalanması ile oluşan kırıntılı malzemelerin oluşturduğu kayaçlardır. Başlıcaları; **konglomera, kum taşı ve kil taşıdır**.

### ORGANİK TORTULLAR

Organik tortullar, bitki ve hayvan kalıntılarının birikmesi sonucunda oluşur. Silisli, karbonatlı ve karbonlu organik tortul kayaç türleri vardır. **Petrol ve kömür** karbonlu organik tortullara örnektir.

# TORTUL KAYAÇLAR



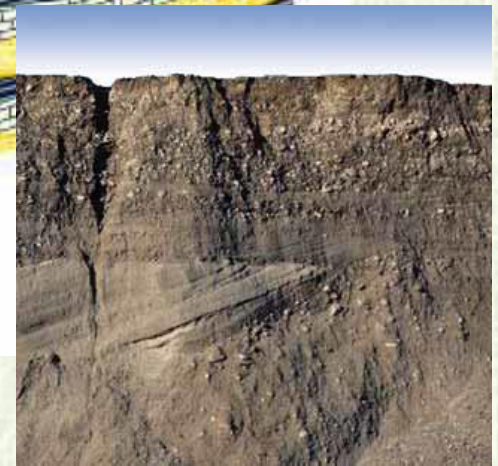
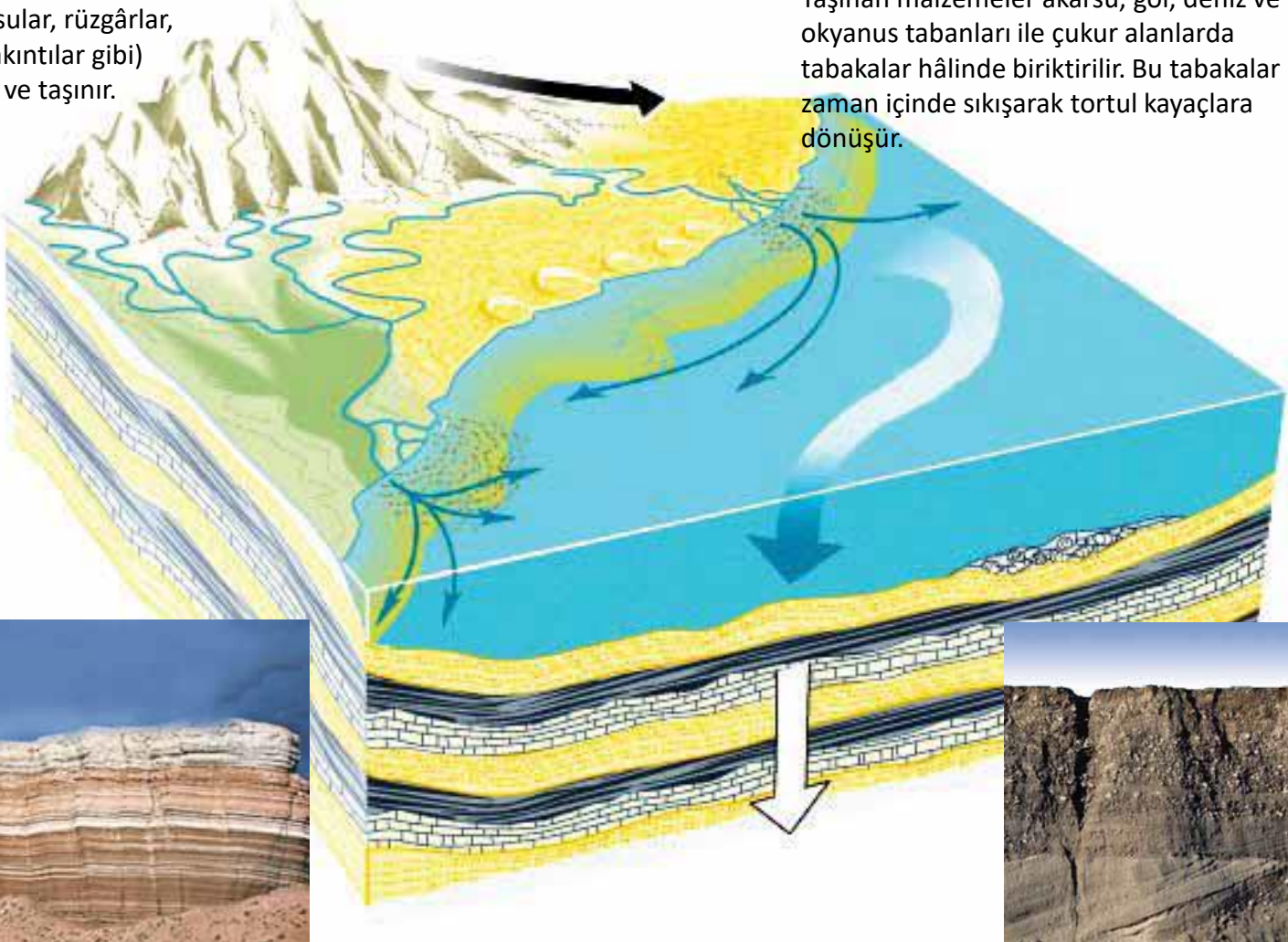
## ÖZELLİKLERİ

- ❖ Yapıları kristalli taneli değildir
- ❖ İçlerinde fosil bulunabilir
- ❖ Tabakalı bir yapıdadırlar
- ❖ Asitten etkilenirler

# TORTUL KAYAÇLARIN OLUŞUMU

Yeryüzünü oluşturan kayalar dış kuvvetler (akarsular, rüzgârlar, buzullar, dalga ve akıntılar gibi) tarafından ufalanır ve taşınır.

Taşınan malzemeler akarsu, göl, deniz ve okyanus tabanları ile çukur alanlarda tabakalar hâlinde biriktirilir. Bu tabakalar zaman içinde sıkışarak tortul kayalara dönüşür.



# TORTUL KAYAÇLAR





## 3-BAŞKALAŞIM (METAMORFİK) KAYAÇLARI

Kayaç türleri, **sıcaklık ve basınç** altında başkalaşım (metamorfizma) geçirerek yeni türlere dönüşür. Metamorfizma geçirmiş olan kayaçların **sertlikleri ve dayanıklılıkları** yüksektir.

Bunların başlıcaları; gnays,mermer ve şistlerdir.

Kalker mermere

Granit gnaysa

Kömür elmasa

Kil taşı şiste dönüşür.

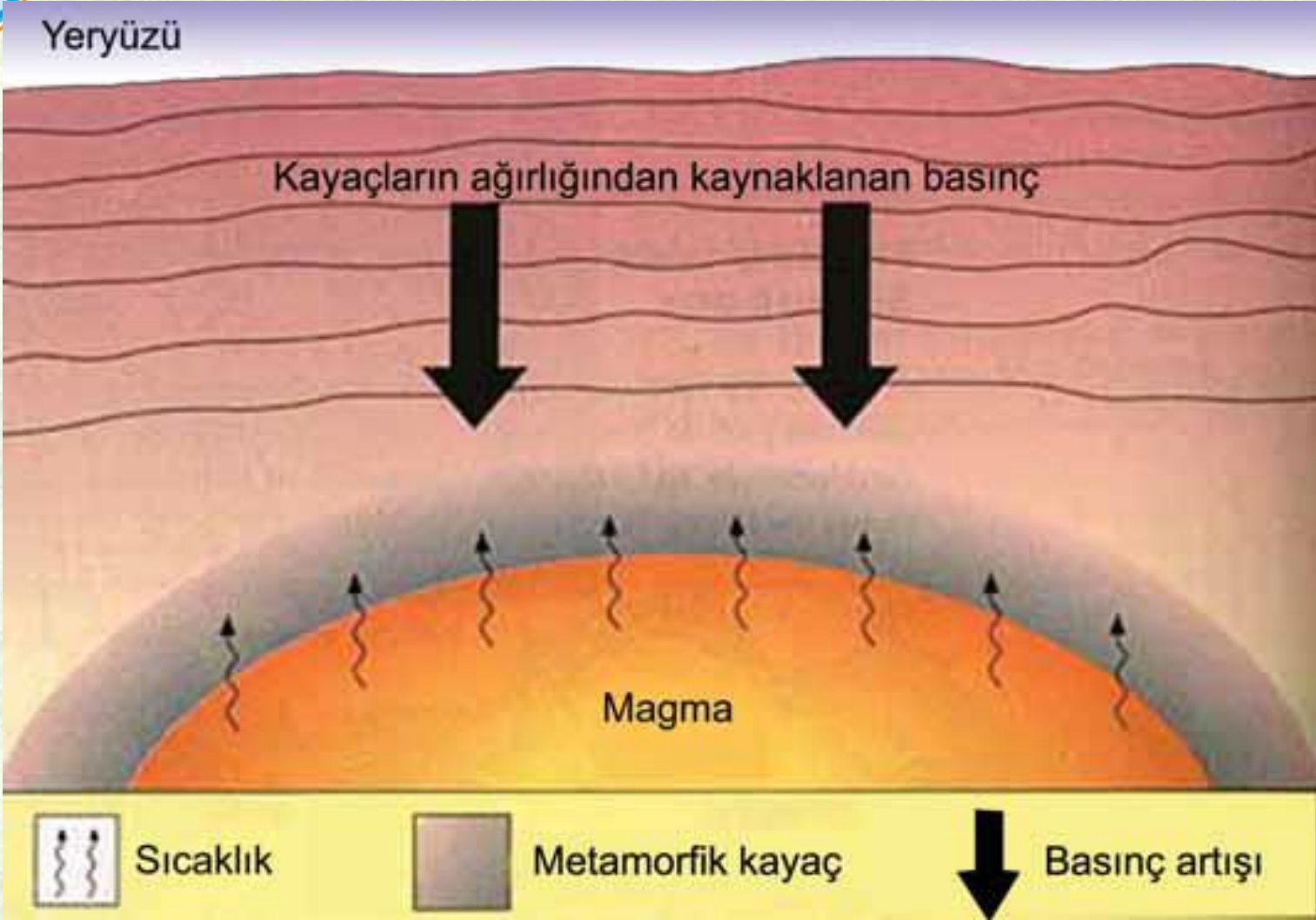
# BAŞKALAŞIM KAYAÇLAR



## ÖZELLİKLERİ

- Yapıları kristallidir taneli
- Tabakalı ve sert yapıdadırlar
- Fosil bulundurmazlar
- Asitlerden etkilenmezler (mermer hariç)

# Başkalaşım Kayaçlarının Oluşumu



# BAŞKALAŞIM KAYAÇLAR



Granit



Kalker



Kömür



**Yüksek Sıcaklık  
Ve Basınç**



Gnays

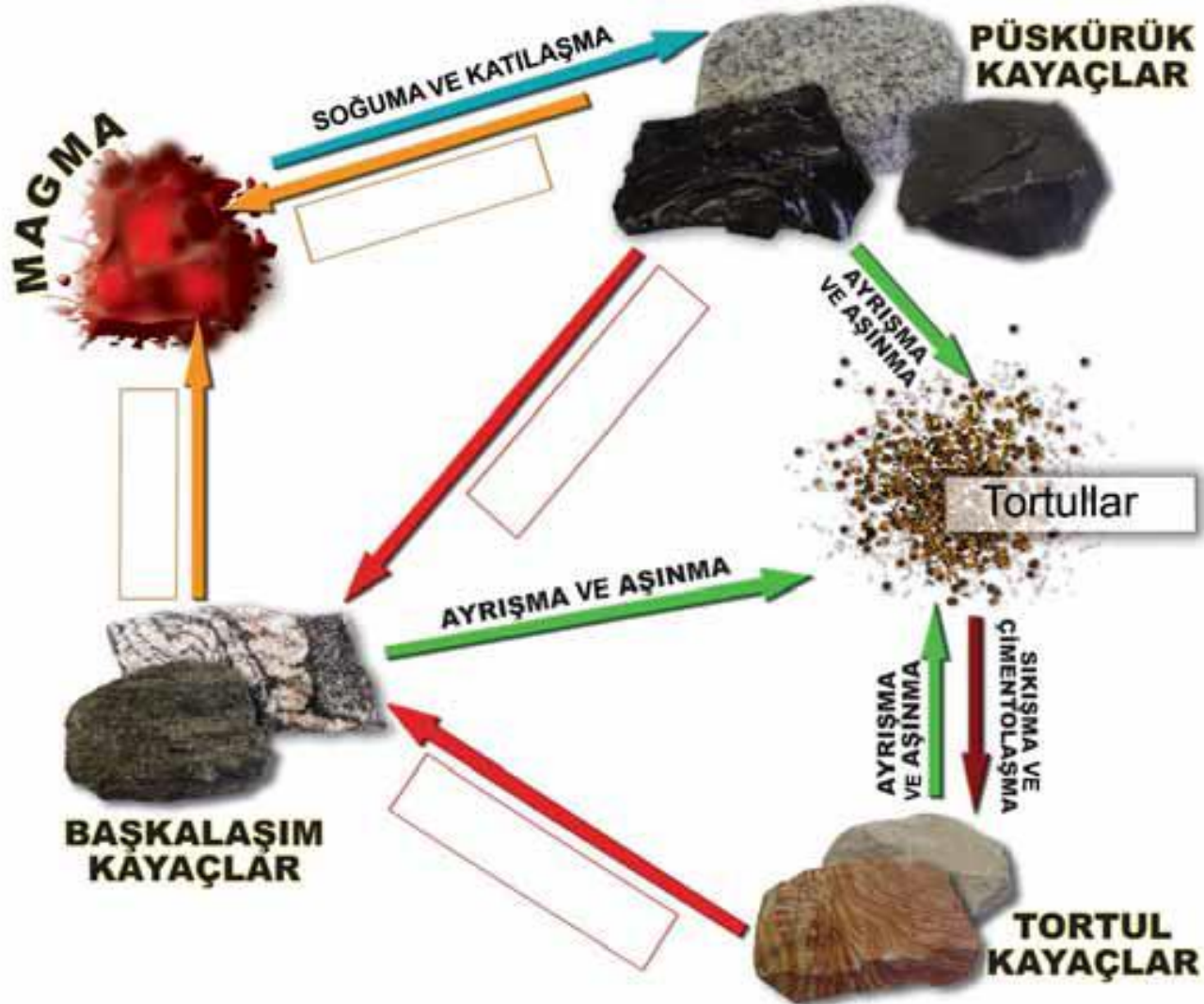


Mermer

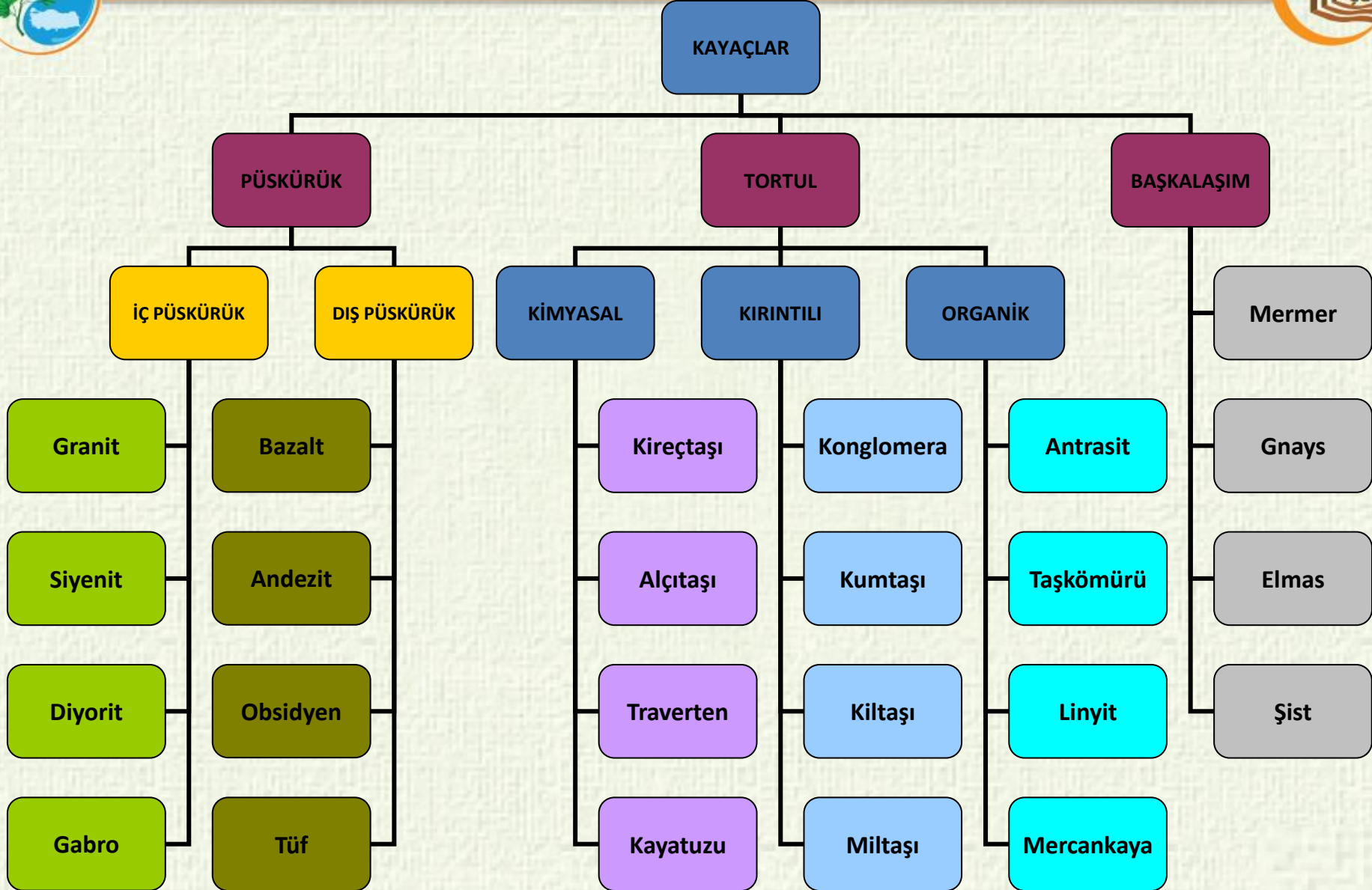


Elmas

# ÖZETLERSEK



# KAYAÇLAR

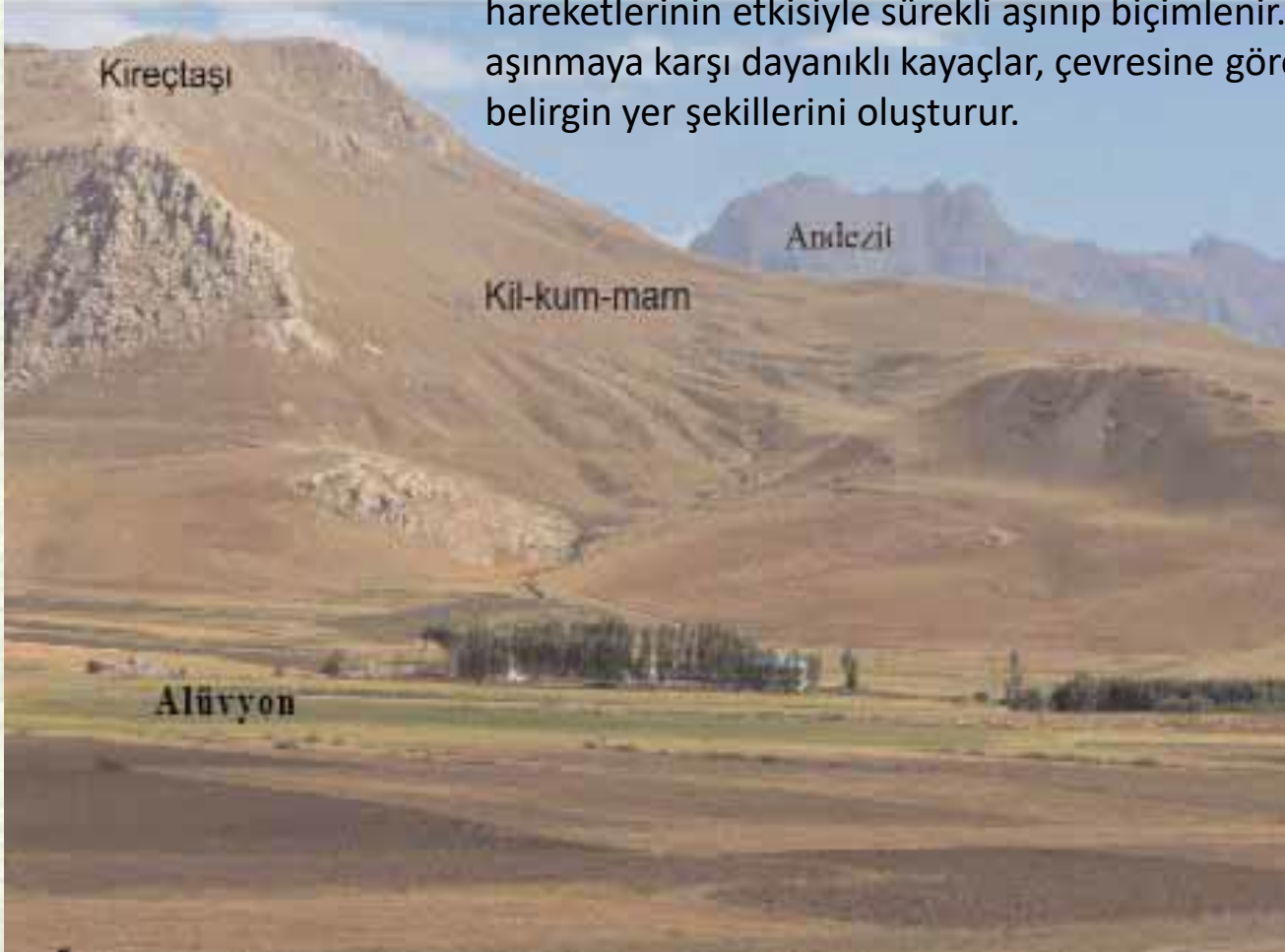




# Araziyi okuma

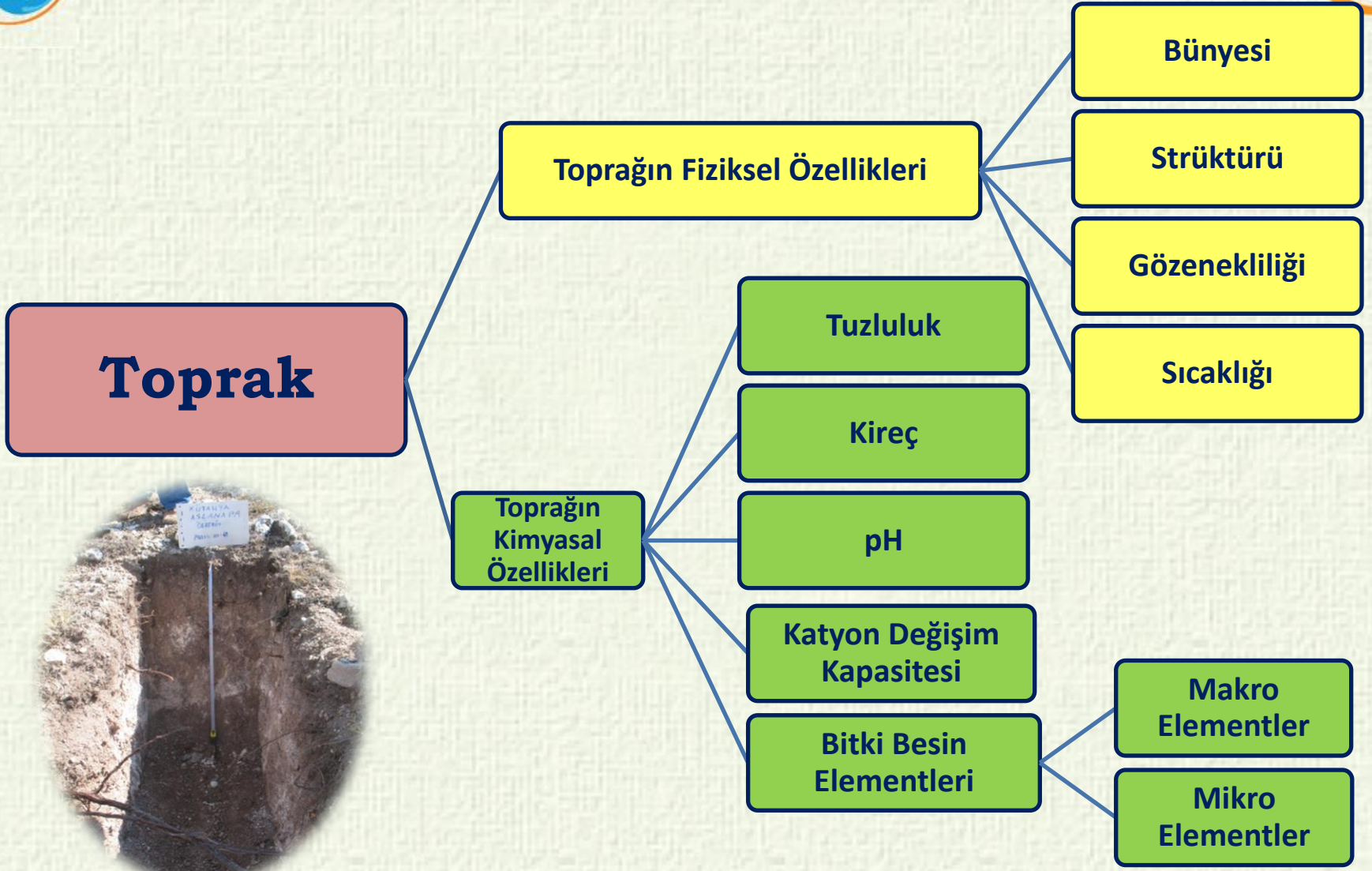


Yeryüzündeki kayalar, dış kuvvetler ve yer kabuğu hareketlerinin etkisiyle sürekli aşınıp biçimlenir. Genel olarak aşınmaya karşı dayanıklı kayalar, çevresine göre yüksek ve belirgin yer şekillerini oluşturur.





# TOPRAK



# Toprak Profili Nedir?



Toprak örneğini almak ve bu toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerini incelemek için toprağın üst yüzeyinde ana kayaya doğru açılmış olan düşey kesite **toprak profili** denir.

Çukurun eni 75 cm,boyu 100 cm kadar olmalıdır. Derinliği ise anakayanın durumuna göre değişir.Anakayası 120 cm den daha derinde olan topraklarda 120 cm derinliğe kadar,aksi takdirde anakayaya kadar kazılır.Çukurun incelenecek kısmı çığnenmemeli, üzerindeki ölü ve diri örtü bozulmamalıdır.Çukurun ışık almasına da dikkat edilmelidir.

## Profil Çukuru:

- \*Yol,kanal,su arkı,dere kenarı ile sınır yerlerde
- \*Hayvan yatmış yerler ile köstebek,tarla faresi vb.yuvalar civarında
- \*Kompost,ahır gübresi,kireç,kum fabrika ve inşaat artıklarının yığıldığı yerlerde
- \*Arazinin su birikmiş,dere ve sel baskınına uğramış kısımlarında
- \*Kömür ocakları,orman içi barakaları civarında ve diğer insan etkisi ile değiştirilmiş arazilerde

**AÇILMAMALIDIR ...**

# TOPRAK ETÜDÜ



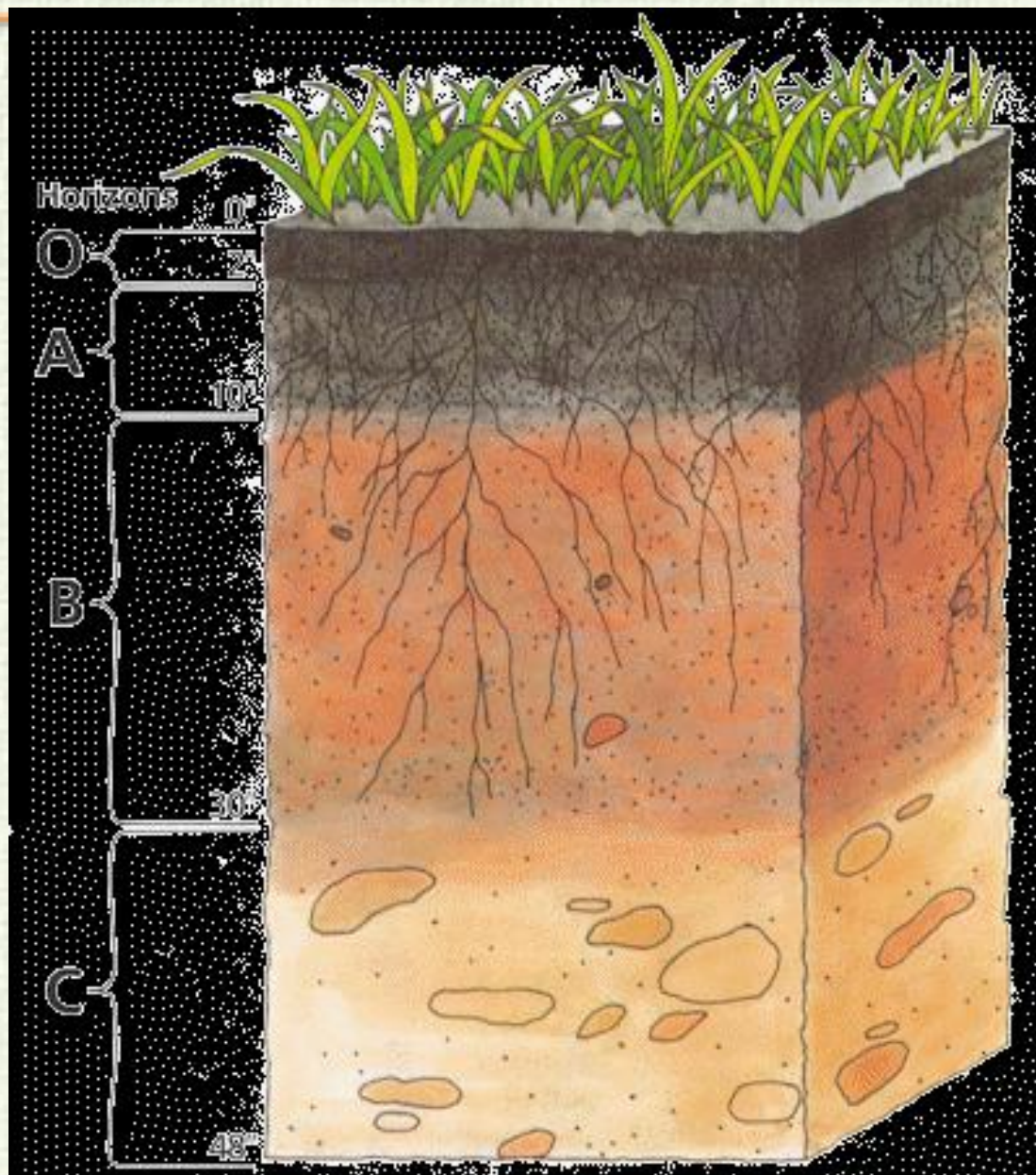
**a)Toprağın fiziksel özellikleri:** Toprağın fiziksel özellikleri deyince toprağın tekstürü, toprak derinliği, geçirgenliği, toprak rutubeti ve buna bağlı özellikler anlaşılır.Bu sayılan özelliklerin etüdü arazide toprak profili üzerinde yapılır.

## Toprak horizonları;

- ❖ renk,
- ❖ tane büyüklüğü,
- ❖ lekellik,
- ❖ toprak strüktürü (taneciklerinin istiflenme düzeni) vb.

**özellikler bakımından birbirinden farklı yatay toprak tabakalarıdır.**

# TOPRAK HORIZONLARI



# TOPRAK HORIZONLARI



**A – Horizonu ( Yıkanma Horizonu ):** Mineral toprağın en üst kısmında olan, iklimik etkenlerle doğrudan doğruya temasta bulunan ve en fazla humus maddelerine sahip olan horizondur. Humus etkisi nedeniyle genellikle koyu renktir.

## **B-Horizonu ( Birikme Horizonu ):**

A horizonunun altında bulunan ve bu horizondan yağış suları ile taşınarak getirilmiş maddelerin biriktiği horizondur. Bu horizon bazı koşullarda ayrışma olaylarının da cereyan ettiği horizondur.

## **C-Horizonu ( Anamateryal Horizonu ):**

Üstündeki B horizonunu meydana getiren horizondur. Eğer mekanik yollarla gevşemiş ve parçalanmış ise Cv ismini alır. Ayrışmamış sert kaya halinde ise Cn ismini alır.

# Toprak Derinliği



**Mutlak derinlik,**

**Madeni toprak  
yüzeyinden  
anakaya kadar  
olan derinliği,**

**Fizyolojik derinlik  
bitkinin köklerini  
geliştirebildiđi  
derinliği ifade eder.**



Toprak Derinliği	
Derinlik ( cm )	Tanımı
0-30	Sıđ
31-60	Orta derin
61-120	Derin

## TOPRAK TEKSTÜRÜ

Tekstür, toprak kütlelerini oluşturan tanelerin (kil,toz,kum) büyüklük bakımından dağılışı ve oranlarını ifade etmektedir.

### **Kum toprağı**

Tanecikler bağılı değil; kuru iken parmaklar arasından kolayca akar; bağısız bir yığın halinde görülür. Islak halinde gıcırta yapar, şekil verilemez; ele ve herhangi bir cisme yapışıp bulaşmaz.

### **Balçıklık kum**

Tanecikler kuru halde iken bağılı, yani toprak agregatlar (kırıntı) halinde, fakat agregatlar parmaklar arasında ezilince kolayca dağılıp toza döner ve parmaklar arasından akıp gider. Rutubetlendirilince avuçlar arasında yuvarlanırsa kurşun kalem kalınlığında çubuklar meydana gelmeden dağılır.

### **Kumlu balçık**

Toprak kuru halde iken agregatlar halindedir; parmaklar arasında kuvvetlice tazyik edilirse kıvrıntı şeklinde (toz değil) dağılır. Rutubetlendirilir ve avuçlar arasında yuvarlanırsa dağılmadan kurşun kalem kalınlığında çubuklar yapılabilir; bu çubuklar stabil değildir; kurduklarında dağılırlar. Fakat kum muhtevası halen hissedilir; işaret ve baş parmak arasında ezilirse kum gıcirtısı duyulur.

### **Orta (mutedil) balçık**

Kum muhtevası ancak kulağa yakın götürülerek parmaklar arasında ezilince duyulacak gıcirtıdan anlaşılır. Rutubetlendirmeyi müteakip işaret ve baş parmak arasında ezilince mat ve pürüklü bir yüzey meydana gelir. Avuçlar arasında yuvarlanırsa kaytan kalınlığına kadar inceleyen çubuklar elde edilebilir.

**Ağır balçık  
(killi balçık)**

Kum muhtevası ancak toprağın dişler arasına alınmasından duyulacak gıcirtı ile anlaşılır. Rutubetlenidrilip parmaklar arasında ezilince parlak ve pürtüksü bir yüzey meydana gelir, parmaklara iyice yapışır, şekil verilebilir.

**Kil toprağı**

Rutubetlendirilip parmakla ezilince pürtüksüz, cilâlı bir yüz meydana gelir; dişler arasında kumun mevcut olmamasından dolayı gıcirtı duyulmaz. Şekil verilebilir; iplik inceliğine kadar yuvarlanarak çubuklar yapılabilir ve bunlar halka haline getirilince kırılmaz, fazla yapışkandır.

# TOPRAK TEKSTÜRÜ



## ÖNEMİ;

- Toprağın su tutma kapasitesi,
- geçirgenliği,
- besin maddesi durumu,
- toprak işleme yöntemi ve kullanılacak poz tayininde,
- yapılacak bakımın şekli v.b. konularda bize yorum yapma şansı tanır.

# TOPRAK STRÜKTÜRÜ



## Strüktür,

Toprağı oluşturan unsurların **istiflenme biçimi** olarak ifade edilebilir. Temel olarak 4 grupta incelenir.

1. levhalı strüktür
2. prizmatik strüktür
3. blok strüktür
4. granüler strüktür.

**ÖNEMİ:** Toprak strüktürü toprağın havalanma, su kapasitesi, nem durumu, su geçirgenliği, biyolojik aktivite gibi özelliklerini etkiler.

# Strüktür Türleri

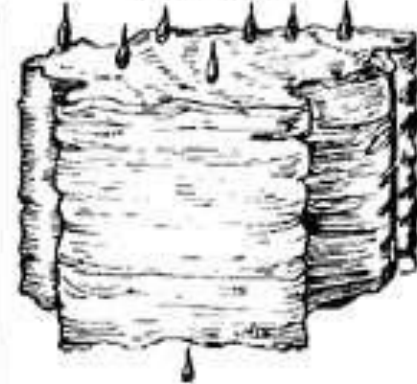
KIRINTI



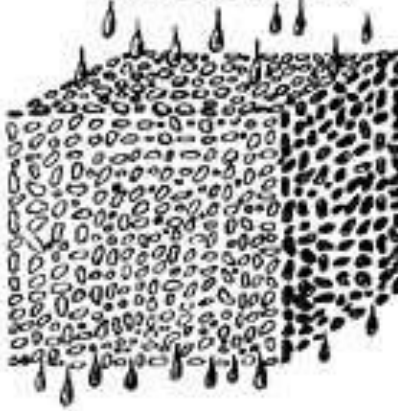
PRİZMA



MASİF



TEK TANE



TOPAK



LEVHAMSI



HIZLI

ORTA

YAVAŞ

# Toprak Taşlılığı

## Toprak Taşlılığı ( Toprağın iskelet miktarı ) :

Toprağın iskelet miktarı denilince ,çapları **iki mm** den büyük olan mineral parçaları anlaşılır. Taş ve çakıllar **toprağın su tutma kapasitesi, geçirgenliği, besin ve sıcaklık ekonomisi** üzerinde önemli bir role sahip olduğundan her horizon için veya her 30 cm toprak derinliği için hacmen % olarak tespit edilir.



Tanım	Profilin İskelet %'si
Taşsız-az taşlı	0-25
Orta taşlı	26-50
Çok taşlı	51-80
İskelet(litosolik )	81-100

# Toprak rengi



## Toprak rengi:

Toprak rengi, bilinen renklerden hangisine benziyorsa o terim kullanılarak tanımlanabilir. Her horizon için tespit edilir.

Toprak rengi bir takım toprak özelliklerini ifade etmesi ve genetik horizonların, dolayısı ile **klimatik toprak tiplerinin** ayrılması bakımından büyük bir önem taşır.

Genel bir yaklaşım olarak;

- ❖ Organik madde, koyu renkler (kahverengiden siyaha)
- ❖ Kireç ve tuz, açık renkler,
- ❖ Demir oksitler sarı-kırmızı renkler oluşturur.

Örneğin alacalı renk, kötü **drenaj** koşullarını, fazla koyu renk **organik** madde fazlalığını, açık soluk renk **aşırı yıkanma** olaylarını gösterir.

# Toprağın Humus Miktarı



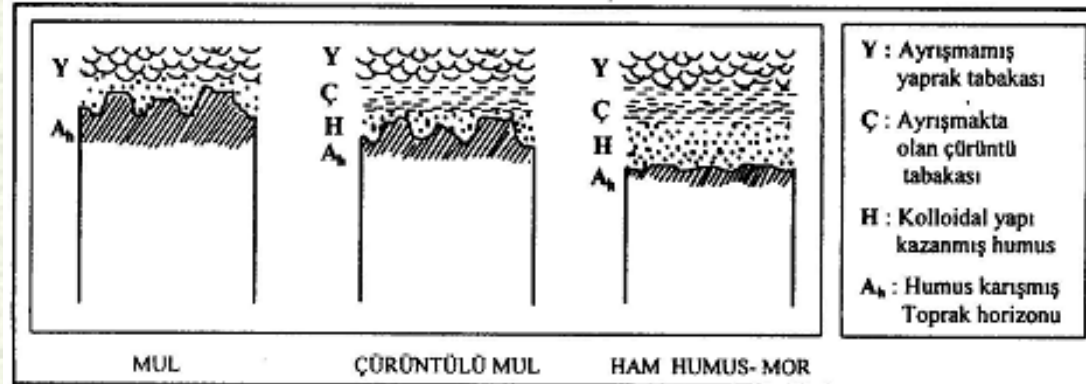
Toprakta ne kadar çok humus varsa genel olarak rengi o kadar **koyu** olur. Toprak organik maddesinin(humusun) arazide tanıtımı laboratuvar analizlerine göre belirtilir.

## Organik madde%'si

1'den az	humus bakımından pek az
1-2	humus bakımından fakir
2-5	orta derecede humuslu
5-10	humus bakımından zengin
10-15	humus bakımından çok zengin
15-30	turbamsı
30 dan çok	turba

## Humus tipleri:

- Ham humus,
- Çürüntü tipi humus,
- Mul tipi humus,



# Organik maddeler



Organik materyallerin toprağın verimliliğine olan etkilerini üç ana grup altında toplamak mümkündür.

## A. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltir

- \* Toprağın **su tutma** kapasitesini dengeler
- \* Toprağın **havalanma** kapasitesini dengeler
- \* Toprağın **kolay ısınmasını** sağlar
- \* Toprak **erozyonunu** azaltır

# Organik maddeler



## B. Toprağın kimyasal özelliklerini düzeltir

- \* Toprakta **yarayışsız** olan bitki besinlerini **yarayışlı** hale gelmesine yardımcı olarak bitkinin beslenmesini kolaylaştırır.
- \* Toprağın **pH** değerinin dengede kalmasını sağlar
- \* Toprağın **besin maddesi tutma** kapasitesini artırır ve toprakta besin maddesi yıkanmasını azaltır.
- \* Toprak **tuzluluğunun** azalmasına yardımcı olur

# Organik maddeler



## C. Toprakta mikrobiyolojik aktiviteyi artırır

- \* Tam parçalanmaya uğramamış organik madde toprak canlıları (mikroorganizmalar) için **enerji ve besin** kaynağıdır
- \* Toprakta **mikroorganizma popülasyonunun** artmasına yardımcı olur
- \* Organik maddenin toprakta ayrışması esnasında ortama verdiği organik bileşikler (**humik ve fulvik asitler**) ile bitkinin **kök sisteminin** gelişmesine olumlu yönde uyarıcı etkiler gösterir



## **Kök Yayılışı:**

Bitki köklerinin toprakta inebildiği **derinlik** ile topraktaki kök **yoğunluğunu** ifade eder. Topraktaki **su, hava ve besin ekonomisi** hakkında bilgi vermesi ,horizonların su geçirgenliği ve havalanması hususunda etkili bulunduğundan önemlidir.

## **Drenaj:**

Toprağın su tutma kapasitesini aşan fazla suyun toprak içinde yanlara ve aşağı doğru sızıp gitme hareketidir. Buna **“toprağın geçirgenliği”** denir. Aşırı drenaj, iyi drenaj, zayıf drenaj olarak ifade edilir.

Drenaj toprağın;

**Tekstür ve strüktürüne,**

Toprağın kuru ve nemli oluşuna,

Suyun akıcılığına ,

Bağlıdır.

Orman topraklarının rutubet ekonomisi denilince, bitkilere gerekli suyun topraktaki durumu anlaşılır.

## Toprak Tipi:

Toprak tipini oluşturan faktörler, iklim, biyotik faktörler, arazi yüzü şekli, anakaya ve zamandır. Ülkemizde bulunan en önemli toprak tiplerinden bazıları; esmer orman toprağı, rendzina, terra rossa, terra fuska, ranker, alüvyal topraklar, kireçli regosoller, iskelet topraklar ve kırmızı balçık topraklardır.

Özellikle yörenin iklimi hakkında bilgi verir. Örneğin podsol topraklar soğuk ve yağışlı bölgeleri temsil eder.

## b)Toprağın Kimyasal Özellikleri



**Toprak Reaksiyonu (pH):** Toprak pH'sı bir toprak çözeltisindeki **asitliği veya alkaliliği** tanımlayan bir ölçüdür. Asitliğin miktarı  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonlarının konsantrasyonuna bağlıdır.

pH logaritmik birim şeklide ölçülür. pH bir birim artarsa, H konsantrasyonu 10 kez azalır. Örneğin pH 4'te pH 7'ye göre 1000 kat fazla  $H^+$  iyonu vardır.

Toprağın			
Reaksiyonu	pH'sı	Reaksiyonu	pH sı
Aşırı asit	<4.5	Nötr	6.6-7.3
Çok kuvvetli asit	4.5-5.0	Hafif alkalin	7.4-7.8
Kuvvetli asit	5.1-5.5	Orta derecede alkalin	7.9-8.4
Orta derecede asit	5.6-6.0	Kuvvetli bazik	8.5-9.0
Hafif asit	6.1-6.5	Çok kuvvetli bazik	9.1<



## **Kireç:**

Topraktaki kireç miktarı bitkiler için çok önemlidir. Temel kireç bileşikleri; **kalsiyum, magnezyum, karbonatlar ve dolomittir.** Laboratuvar koşullarında, karbonat miktarı nicel olarak belirlenerek % toplam  $\text{CaCO}_3$  miktarı cinsinden ifade edilir.

Toprak kireç içeriği sınıflaması genel olarak tablodaki gibi yapılmaktadır.

Karbonatlar, toprak kırıntılılığını artırır. Toprak reaksiyonunu (PH) ve biyolojik aktiviteyi yükseltir. Besin elementlerinin (Fe, K, Mn, Cu) topraktan yeterli derecede alınamaması etkisi vardır.

<b>Toprak Kireç İçeriği</b>	<b>%<math>\text{CaCO}_3</math></b>
<b>Az Kireçli</b>	<b>0-4</b>
<b>Orta Kireçli</b>	<b>4-8</b>
<b>Kireçli</b>	<b>8-15</b>
<b>Çok Kireçli</b>	<b>15-30</b>
<b>Çok Fazla Kireçli</b>	<b>30-55</b>
<b>Marn</b>	<b>&gt;55</b>



# Bitki besin maddeleri



Bitki bünyesinde **60 dan fazla element** bulunur (altın dahil)  
Ancak bunlardan sadece bir kısmı besin elementi olarak ele alınır

Mutlak gerekli (**16 element**)

3 kriter

- Yokluğunda bitki hayat döngüsünü tamamlayamaz
- Özeldir, elementin görevi başka bir element tarafından yerine getirilemez
- Bitki büyümesine ve metabolizmasına doğrudan etki eder

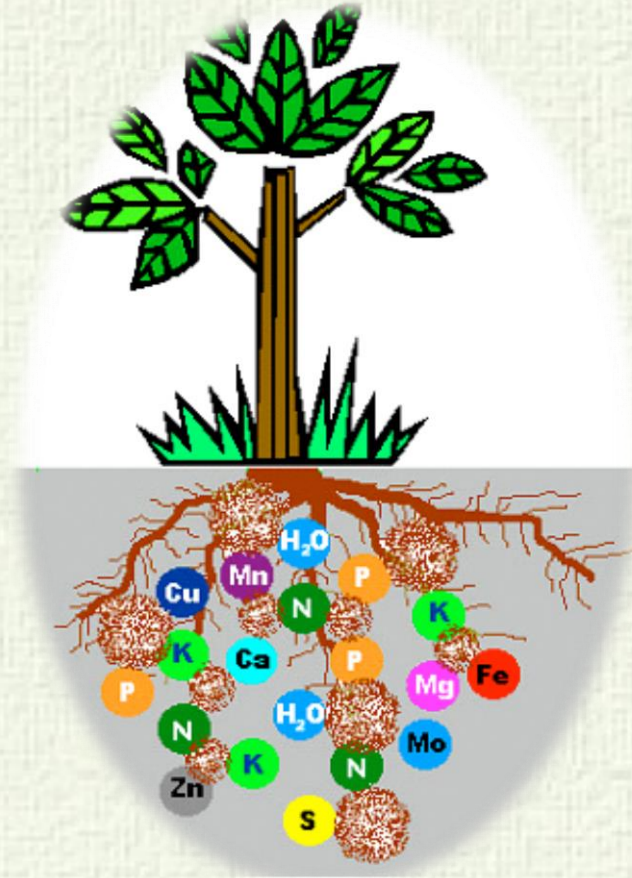
Bitkilerin pek çoğu tarafından ihtiyaç duyulur

## Makro besinler

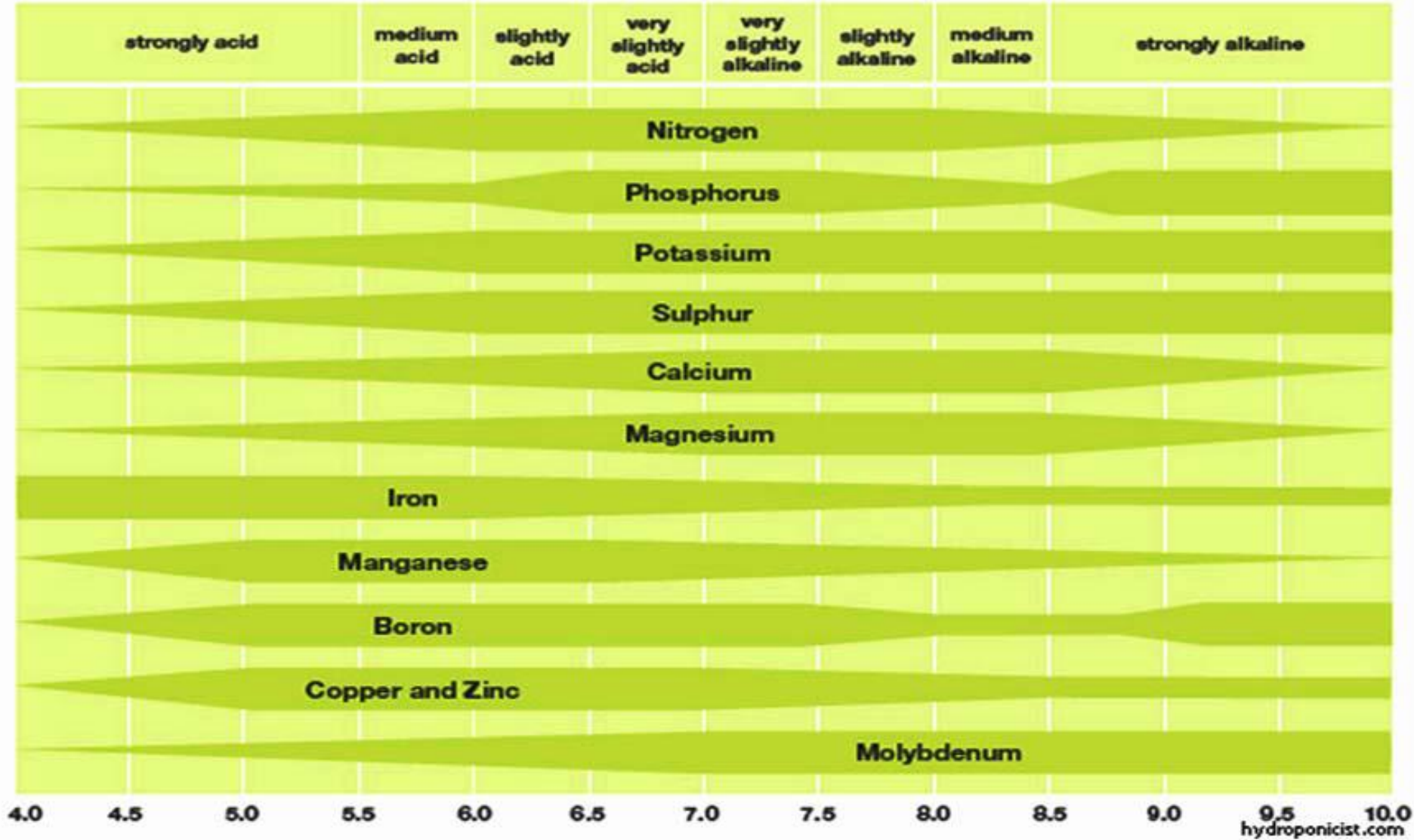
Karbon (CO<sub>2</sub>)  
Oksijen (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O)  
Hidrojen (H<sub>2</sub>O)  
Azot (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)  
Fosfor (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>)  
Potasyum (K<sup>+</sup>)  
Kalsiyum (Ca<sup>2+</sup>)  
Magnezyum (Mg<sup>2+</sup>)  
Kükürt (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

## Mikro besinler

Klor (Cl<sup>-</sup>)  
Demir (Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>)  
Mangan (Mn<sup>2+</sup>)  
Çinko (Zn<sup>2+</sup>)  
Bor (BO<sub>3</sub><sup>-</sup>, B<sub>4</sub>O<sub>7</sub><sup>-</sup>)  
Bakır (Cu<sup>2+</sup>)  
Molibden (MoO)



# Toprak Reaksiyonu (pH)



# Besin Maddelerinin Bitkide Hareketlilikleri



Bütün elementler öncelikle köklerden aktif büyüyen organlara iletilirler.

Ancak ihtiyaç durumunda sadece bazı elementler yaşlı yapraklardan genç yapraklara iletilebilir (remobilizasyon)

Hareketlilik (mobilite) besin noksanlıklarını belirlemede önemlidir.

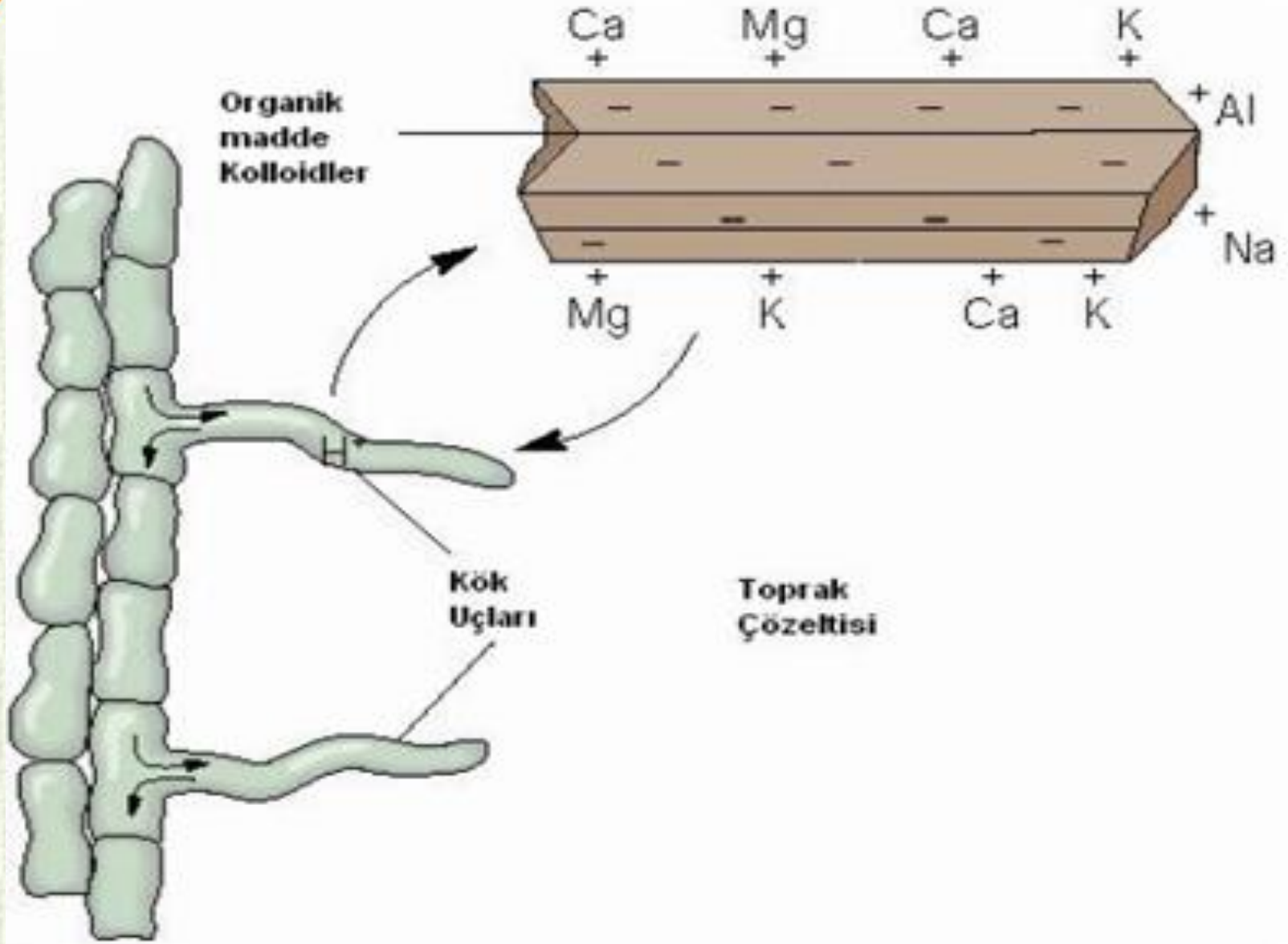
- **yaşlı** yapraklar etkilenmişse **hareketli** bir element,
- **genç** yapraklar etkilenmişse **hareketsiz** bir element noksanlığı muhtemeldir

# Besin Maddelerinin Hareketlilikleri



- Genel olarak N, K, Ca, ve Mg gibi elementler hareketli
- Cu, Fe, Mn ve Zn gibi metal elementler hareketsizdir.

# Bitki Beslenmesinde KDK



# Bitki Beslenmesinde KDK



**Kil ve humus negatif** yüke sahip oldukları için katyonları tutarlar ve yıkanıp derinlere sızmasını engellerler.

Bitkilere gelişim açısından gerekli olan besin maddelerinin çoğu katyon formunda bulunan ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  vb) iyonlardır.

Toprakta tutulamayan yada çok az tutulabilen  $\text{NO}_3^-$  (nitrat) iyonları gerek sulama suyu gerekse de yağmur sularıyla yıkanarak topraklardan uzaklaşır. Topraklarda bitki besin elementlerinin yıkanmadan kalması ve gerektiğinde bitki kullanımına sunulması gerekmektedir.

# Bitki Beslenmesinde KDK



Değişim yüzeylerinde tutulan katyonlar, başka katyonlarla yer değiştirdiklerinde toprak çözeltisine geçerler, buradan **ya yıkanarak uzaklaşırlar yada bitki kökleri** tarafından alınırlar. Bu nedenle katyon değişimi bitki besleme açısından çok aktif bir rol oynar.

Topraklarda pH yükseldikçe KDK da yükselir. Yani asidik topraklarda KDK, bazik topraklara göre daha düşüktür.

**Toprağın tuzluluk kavramı**, toprağın tuz konsantrasyonu bitki gelişiminde sınırlayıcı bir etmen olduğundan bitki yetiştiriciliğinde ve toprağın yapısal özellikleri açısından çok önemli bir parametredir.

Birim hacimdeki toprakta bulunan çözünebilir tuzların miktarını belirtir. Genellikle **Cl ve SO4 anyonlarının** 2 değerli katyonlarla ,özellikle **Ca,Mg,ve Na** ile oluşturdukları tuz bileşiklerinden kaynaklanmaktadır.

Toprak tuzu laboratuvar koşullarında elektrik geçirgenlik ölçüm cihazıyla belirlenir ve veriler tablodaki sınıflandırmaya göre yapılır.

<b>Tuzluluk Sınırı</b>	<b>(mS/cm)</b>	<b>Tanımlaması</b>
<b>&lt;2</b>		<b>Tuzsuz</b>
<b>2-4</b>		<b>Az Tuzlu</b>
<b>4-8</b>		<b>Orta Tuzlu</b>
<b>8-16</b>		<b>Çok Tuzlu</b>
<b>&gt;16</b>		<b>Aşırı Tuzlu</b>



**FAYDALI OLDUĐUNU UMAR**  
**SABIRLA DİNLEDİĞİNİZ İÇİN**  
**TEŐEKKÜR EDERİM....**



*Orman, Su Varsa Hayat Var.*