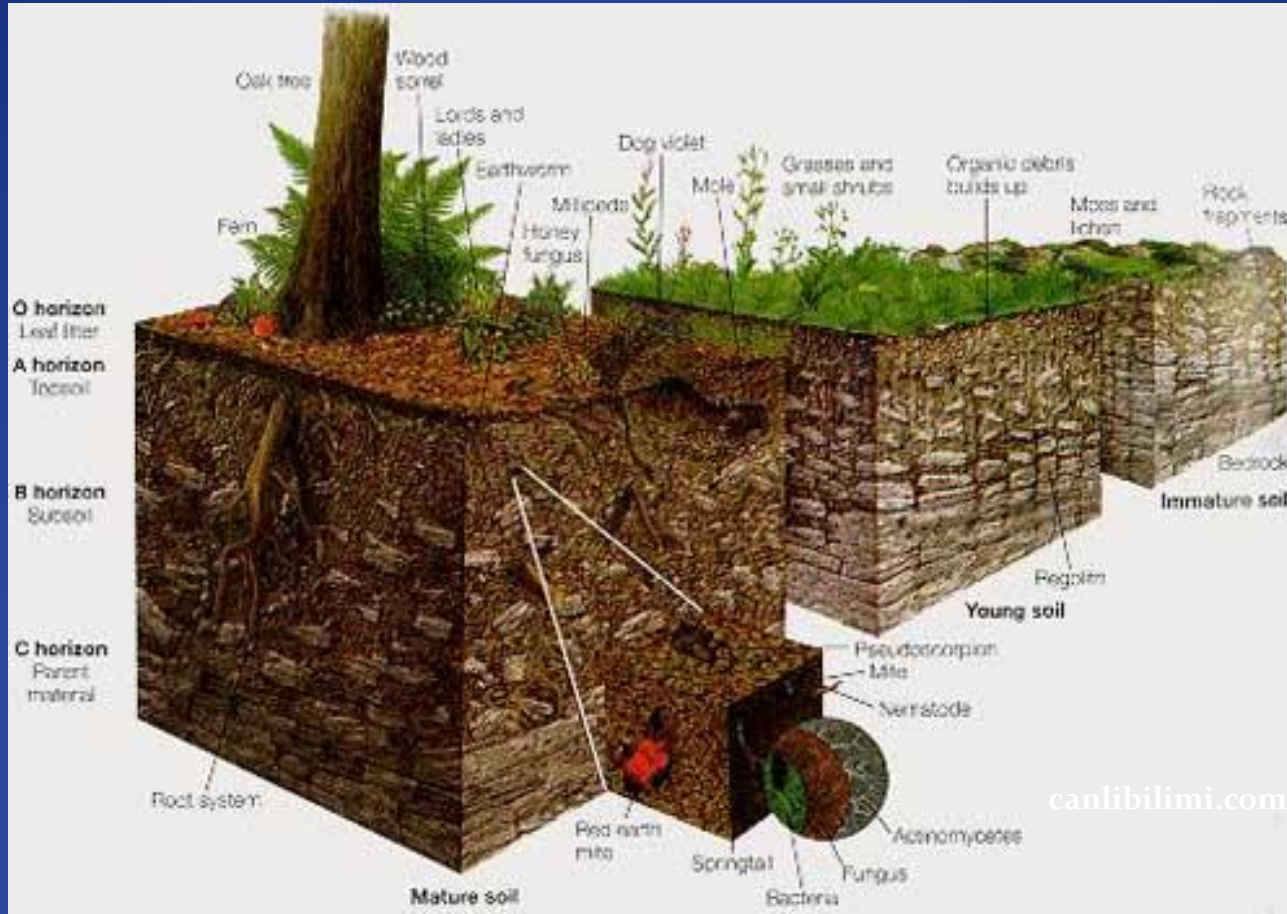


AYRIŞMA, AŞINMA ve TOPRAK



canlibilimi.com

Prof.Dr. Atike NAZİK
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Yeryüzünün değişmesini sağlayan kuvvetler

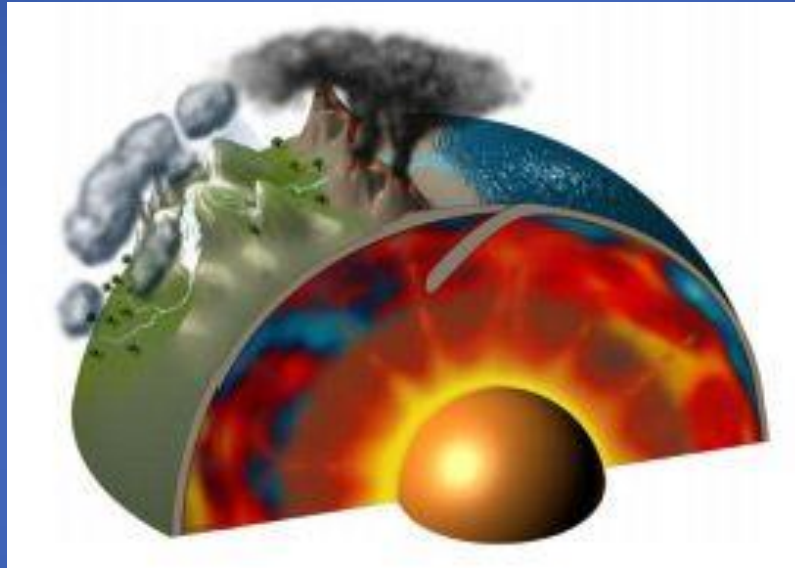
Yeryüzünün şekillenmesine etki eden kuvvetler

- **İç kuvvetler ve**
- **Dış kuvvetler**

olmak üzere ikiye ayrılır

İç kuvvetler

- ✓ **Depremler, volkanlar, litosferin ve yer kabuğunun hareketleri**
- ✓ **Bu kuvvetler yerkabuğunda büyük değişiklikler oluşturur ve yer kabuğuna asıl şeklini verir.**
- ✓ **Bu değişiklikleri oluşturan enerjinin kaynağı yer içinden gelir (mantodan)**



Dış kuvvetler

- **Atmosferik etkiler, rüzgarlar, akarsular, dalgalar, akıntılar ve canlılar**
- **Bu kuvvetler enerjilerini yeryuvarının dışından (güneşten) doğrudan ve dolaylı olarak alır**



AYRIŞMA

Atmosfer, su ve canlıların etkisiyle kayalarda meydana gelen değişmelere ayrışma denir.

Ayrışma sonucunda değişik renk ve kalınlıkta bir örtü tabakası yani toprak oluşur.

AYRIŞMA

AYRIŞMA

Süreç ve ürünleri

Ana kaya küçük parçalara veya minerallere ayrılır veya suda çözünür

•Ayrışma = kırıntılar

•Erozyon = kırıntıların taşınması

akarsu
rüzgar
buzullar

TAŞINMA



SEDİMENT

SED

•Yerinde ayrışma



Fiziksel/Kimyasal



Toprak oluşumu

Üç çeşit ayrışma vardır.

1-Mekanik (fiziksel ayrışma)

2- Kimyasal ayrışma

3-Biyolojik ayrışma

Biyolojik ayrışma hem kimyasal hem de fiziksel ayrışmaya neden olduğundan bu iki ayrışma grubu içinde incelenir

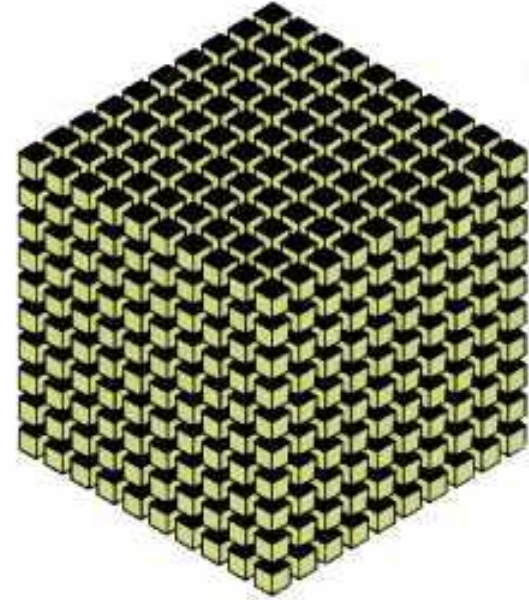
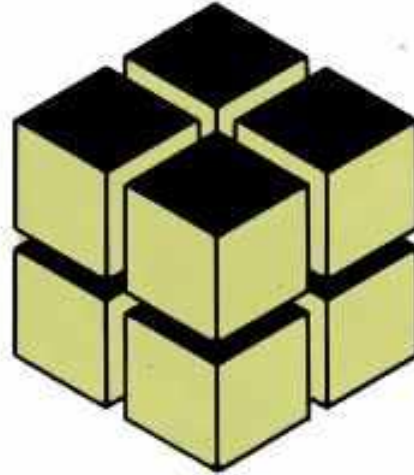
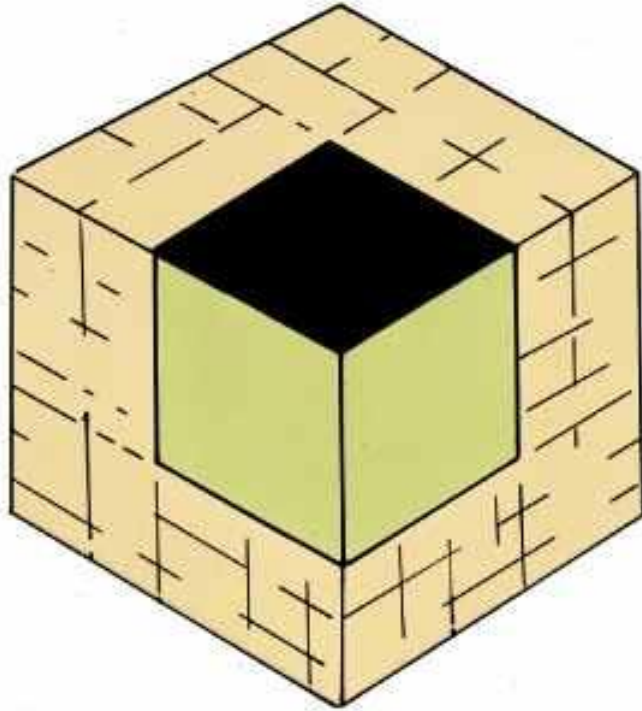
MEKANİK (FİZİKSEL AYRIŞMA)

Fiziksel olaylarla kayaçların ufak parçalara ayrılmasına fiziksel ayrışma denir.

- Bu tip ayrışmada kayaç şekil açısından değişir,
- Fakat bileşim açısından değişmez.

• Mekanik ayrışmaya neden olan faktörler

Mekanik ayrışma daha küçük taneler oluşturur



- Donma
- Sıcaklık değişimi
- Üstteki yükün aşındırılmasıyla oluşan genişleme
- Islanma-kuruma
- Organizma etkileri

• Donma

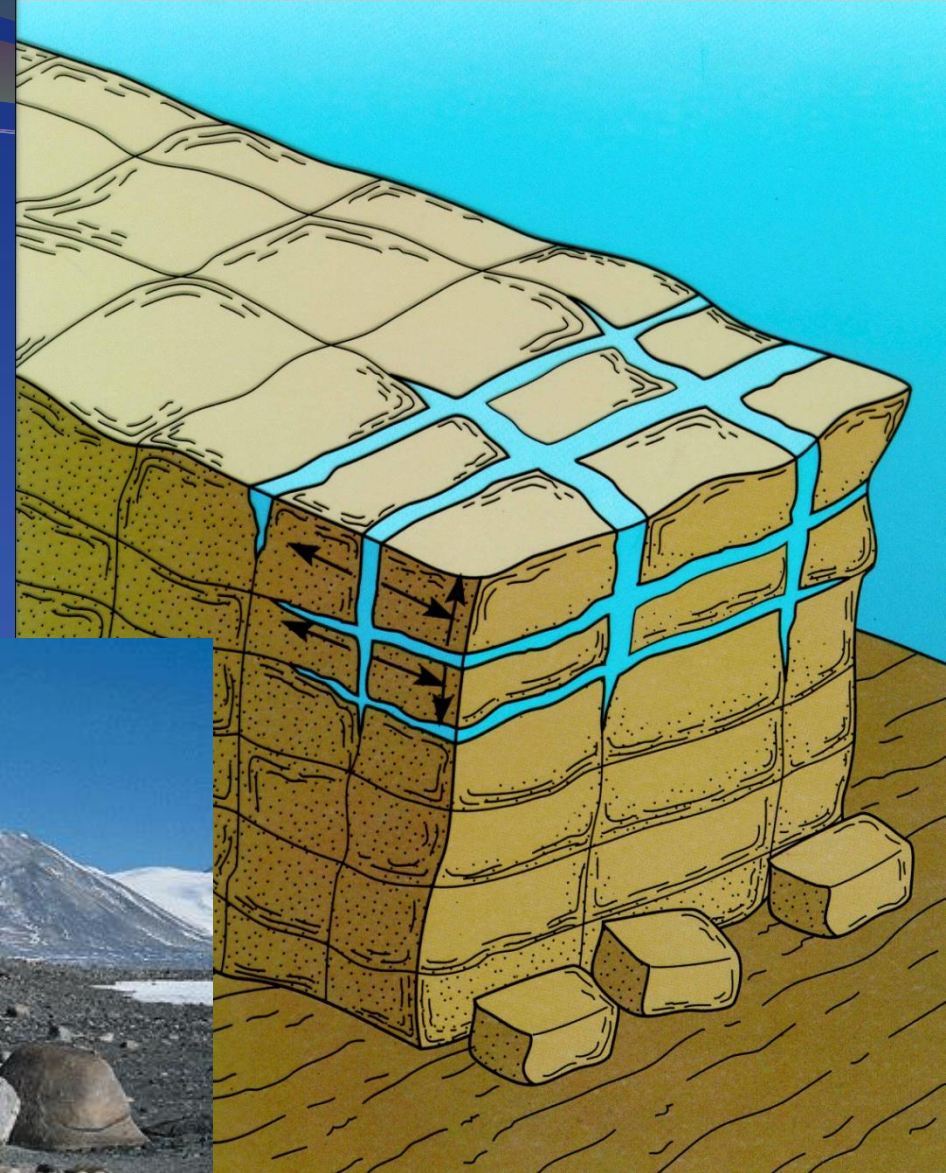
Kayaçların boşluklarını dolduran su donarsa, mevcut suyun hacminde %9 oranında bir artış olur.

Bu hacim değişimi büyük bir basınç oluşturur.

-22 C'de donan suyun meydana getirdiği basınç 1700 kg/cm² dir.

Bu basınçta kayaçların ufalanmasına sağlar

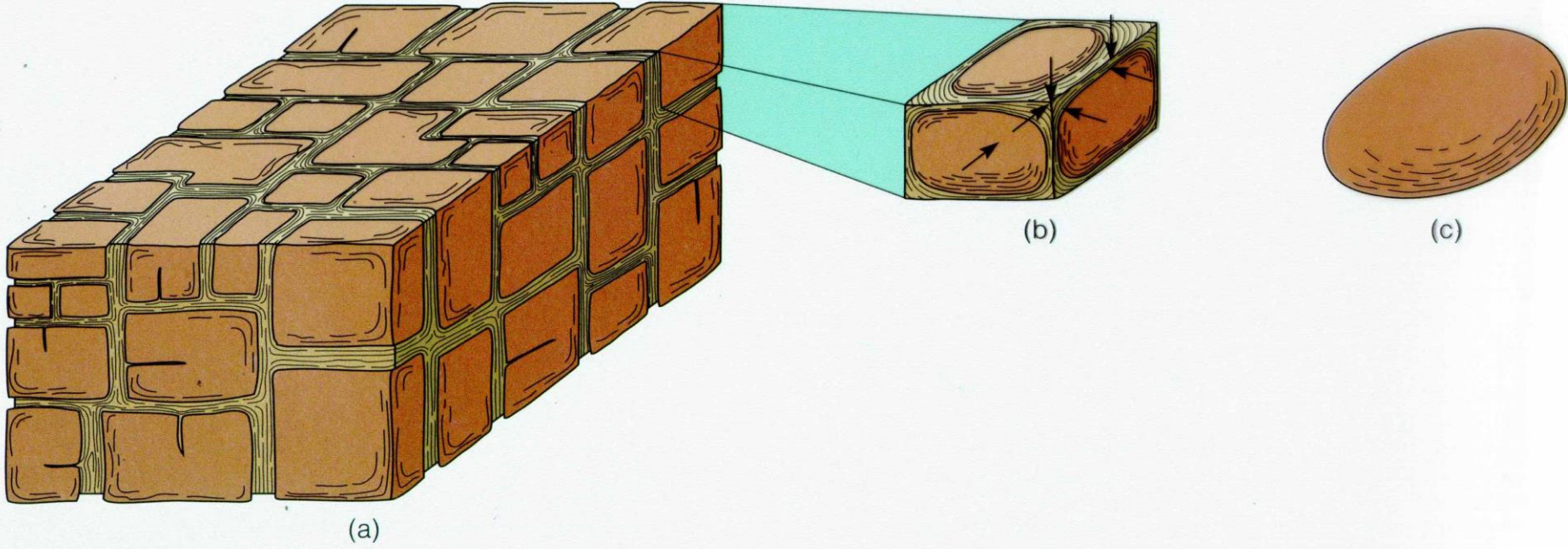
Donma etkisi



• SICAKLIK DEĞİŞİMİ

- Sıcaklık değişimleri ve birbirini izleyen ısınma ve donmalar da kayaçların ufalanmalarını sağlar.
- Kayaçlar genellikle değişik minerallerden yapılıdır ve her mineralin genişleme ve büzülme katsayıları birbirinden farklıdır.
- Bu ayrışmanın sonucunda kayaçalarda kütle kavlaması (exfoliasyon) gelişir.

Küresel ayrışma



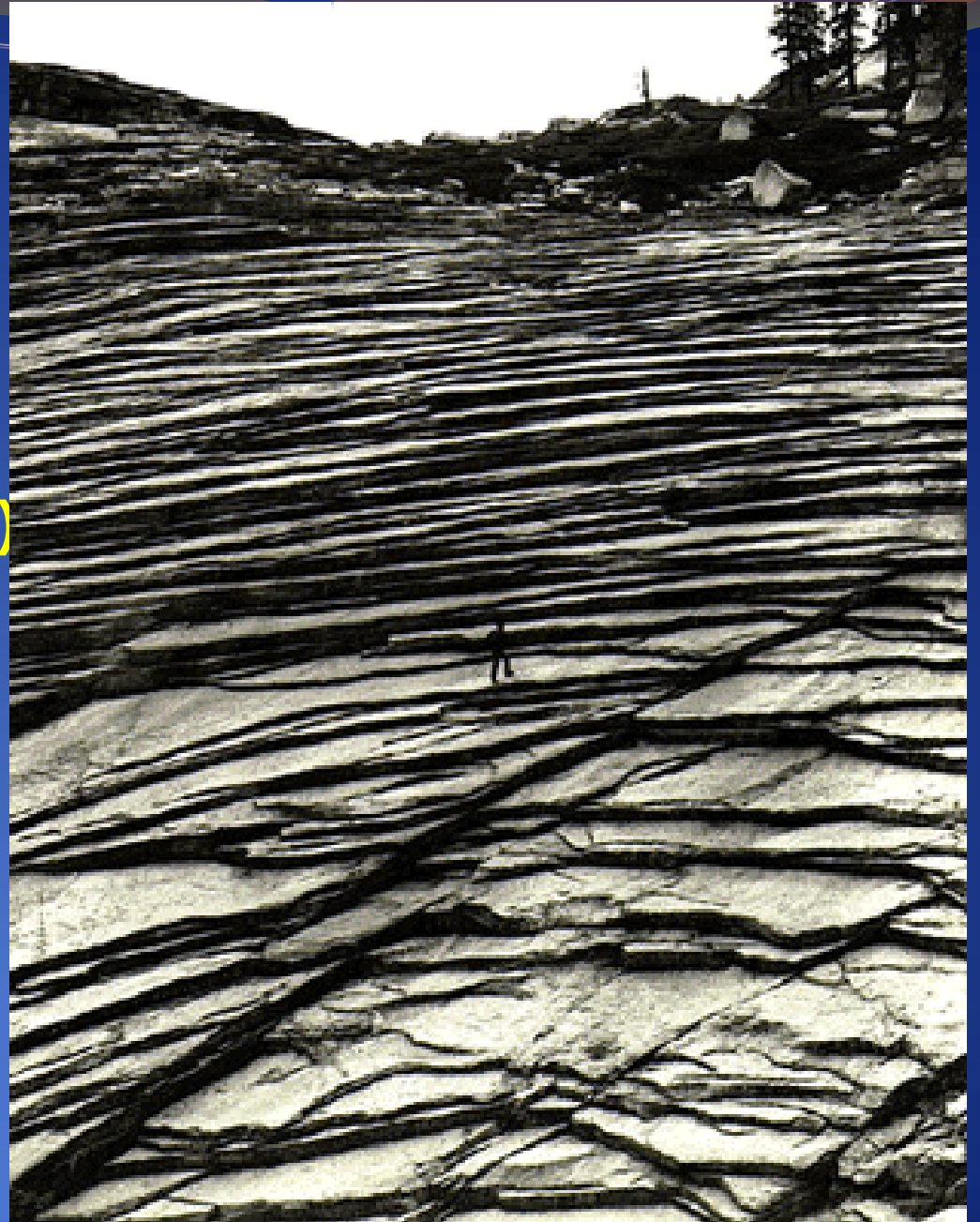
Küresel ayrışma



Üstteki yükün aşındırılmasıyla oluşan genişleme

- Genellikle derinlerde oluşmuş magmatik kayalarda, üstteki yükün aşındırılarak kalkmasıyla bir hacim değişimi meydana gelir.
- Bu hacim değişimi topoğrafya yüzeyine paralel ve konsantrik çatlaklar oluşturur
- Yüzeye doğru bu çatlaklar daha da sıklaşır
- Bu olaya kavlama (exfoliasyon) denir.

**Basınç serbestlemesi
Ve eksfoliasyon (kavlama)**



Islanma-kuruma

Aynı şekilde kayaçların periyodik olarak islanma ve kurumaları da, kayaçlar genellikle farklı özellikli minerallerden yapılı olduğu için ayrışmaya neden olur.

Bitkilerin kökleri kayaç çatlaklarına girerek büyümeye başlar. Bu da kayaçları parçalayabilir.

Yine binalarda taş duvarlarının aralarına rüzgarlarla getirilen bitki tohumları burada çimlenir, büyür ve gelişir. Bunun sonucunda da çatlamları ve genişlemeler oluşur.

Bunların yanısıra orman yangınları, çökme, toprak içinde yaşayan hayvanlar gibi değişik etkenlerde fiziksel ayrışmaya yol açabilir.

**Organizma etkileri
(fiziksel biyolojik
ayrışma)**



Toprak içinde bulunan birçok canlı (tekhücrelilerden, yer sincaplarına kadar) toprağın oluşumuna katılır, öldüklerinde ve bakteriler tarafından ayrıştırıldıklarında ortama humus getiriler.

Topraktaki humusun çoğu mikroorganizmaların besin elde etmek için parçaladıkları bitki kalıntılarından sağlanır.

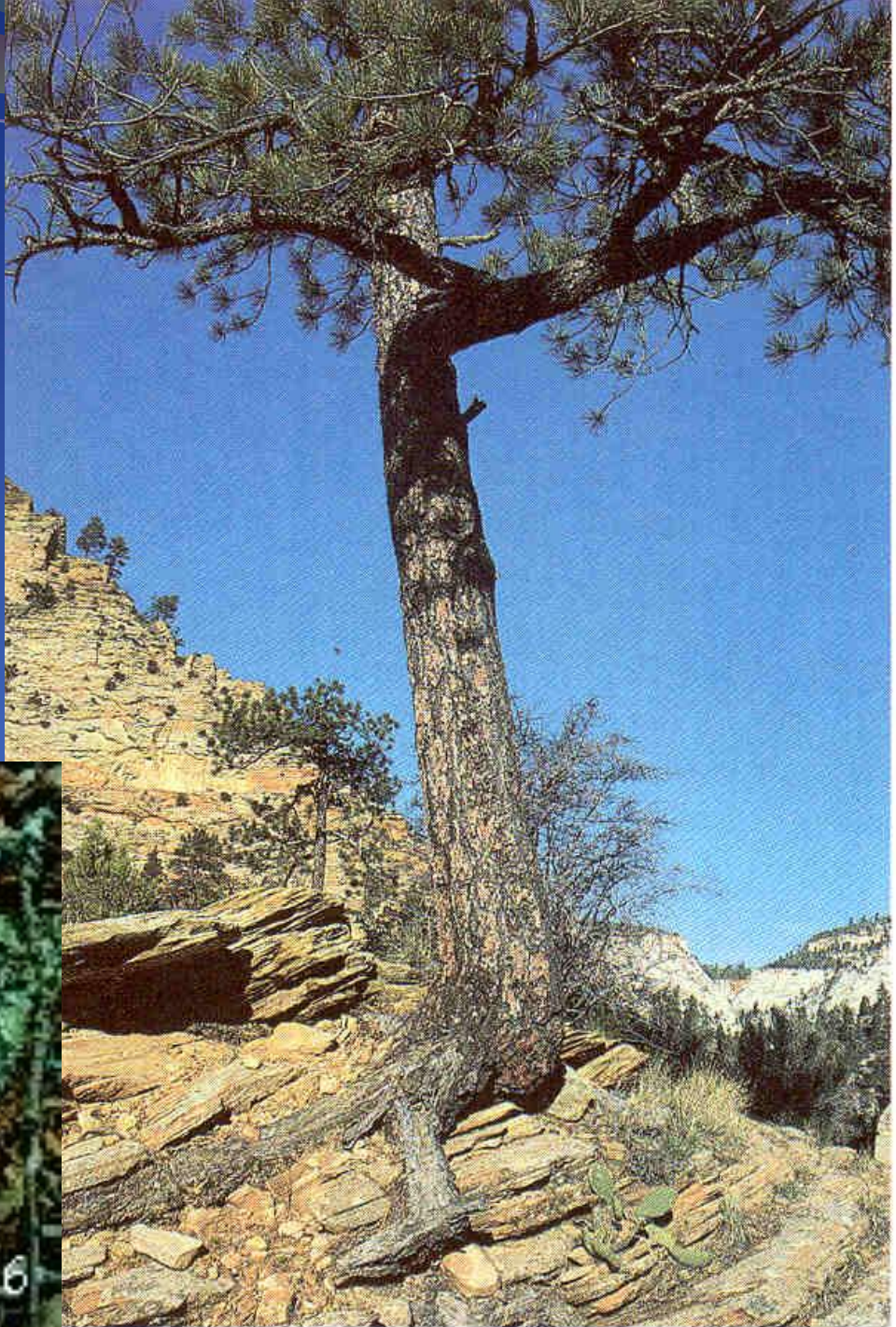
Ayrıca, çürüyen organizmaların yarattığı asitler toprak tanelerinin parçalanmasına yardımcı olur.

**Organizma etkileri
(fiziksel biyolojik
ayırışma)**



Biyojenik etkinlik





Pamela Gore 1996

KİMYASAL AYRIŞMA

Özellikle su ve gaz gibi atmosferik etkenlerle kayaç ve sedimentlerin kimyasal bileşiminin değiştiği bir ayrışma türüdür.

Çeşitleri

- Oksidasyon-redüksiyon
- Karbonasyon
- Hidratasyon
- Hidroliz
- Solüsyon

TOPRAK

Kayaçlarda doğal ayrışmanın sonucu olarak toprak oluşur. Kayaçalardan toprak oluşurken iki önemli aşama vardır.

- 1- Toprağı meydana getirecek hammaddenin hazırlanması**
- 2- Hammaddenin toprağa çevrilmesi**

- Fiziksel ve kimyasal ayrışma toprağın hammaddesini hazırlar**
- Biyolojik ve iklimsel etkenler ise bu hammaddenin toprağa çevrilmesini sağlar.**

Toprak oluşumunu etkileyen faktörler

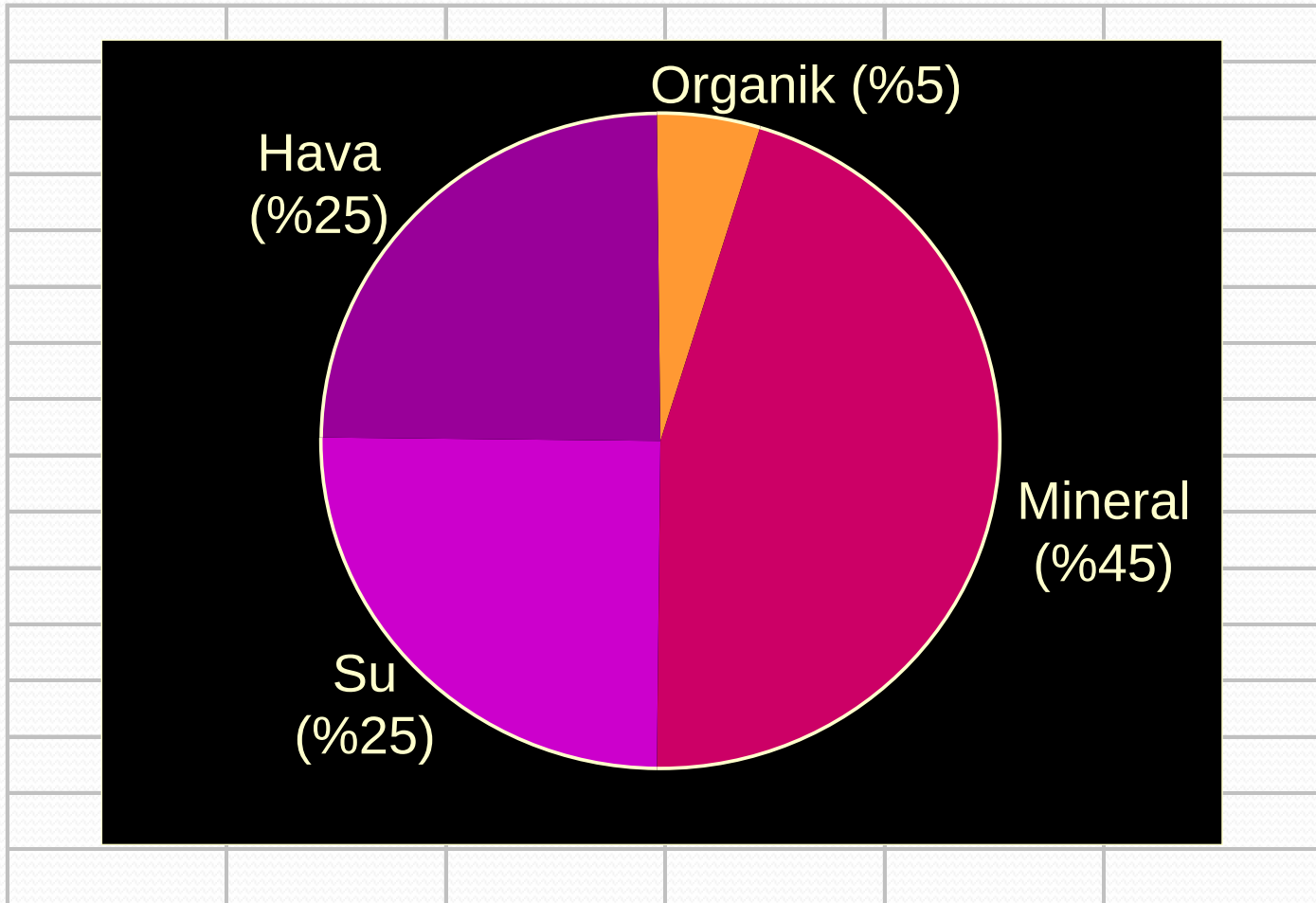
1. **Ana kaya-** Ayrışmış malzemenin karakterini belirler.
2. **Organik etkinlik-** Organizmalar, toprakta yaşar, beslenir toprağı karıştırır ve toprakta ölür. Ayrıca organik asitler ayrışma ve toprak oluşumuna yardımcı olur.
3. **Rölyef ve yamaç eğimi-** İklim yüksekliğe bağlı olarak değişir. Yamaç açısı toprak gelişimini etkiler. Yamaç yüzünün yönelimide şartları etkiler (mikro iklim).
4. **Zaman-** Mineral ve besinler zaman içinde tüketilir. İyi topraklar taşkınlarla yıllık olarak taşınır.
Toprak oluşum hızı 2,5 cm/100 yıl

5. İKLİM

İklim, toprağın derinliğini ve türünü belirleyen en önemli etkidir.

- **Tropik bölgelerdeki yoğun kimyasal ayrışma, çözünebilen minerallerin çoğunun yıkanma ile uzaklaştırıldığı kalın topraklar ortaya çıkarır.**
- **Kutup ve çöl iklimlerinde ince olma eğiliminde olan topraklar önemli miktarlarda eriyebilen mineraller barındırır ve çoğunlukla mekanik ayrışma kökenli malzemelerden oluşur.**

Toprak yeryüzünden ana kayaya kadar olan kısımdır. Mineral madde, organik madde, su ve havadan oluşur.



Toprak nedir?

- *Organik ve inorganik madde karışımıdır.**
- *%100 inorganikten (kum) %100 organik bileşime (turba) kadar değişim gösterir**
- *İnorganik kısmı mineraldir**
- *Organik kısmı humus olarak bilinen çürümüş bitki ve hayvan malzemesidir.**

Regolit- Ayrışmamış kayaçları örten kayaç ve minerallerden oluşan ayrılmış gevşek örtü. Rüzgarla, akarsular ve buzullarla taşınmış sedimentleri ve/veya yerinde oluşmuş sedimentleri kapsar.

Toprak- Regoloitin en üst kısmı. Kayaç parçaları, yeni mineraller, organikler su ve havayı kapsar.

Artık topraklar- Anakayacın ayrışması sonucu yerinde oluşan toprak

Taşınmış topraklar- Aşınmış ve aşınmamış (lös, rüzgar veya ince taneli buzul çökelleri) ayrılmış malzemeler üstünde gelişen toprak.

Toprak profili

Toprak boyunca bir dikme kesit yapıldığında birbirinden kimyasal ve fiziksel özellikleri ile ayrılan fakat oluşum ve köken olarak birbirleriyle ilişkili az çok belirgin zonlar ayırt edilir.

Bu değişik bölümlerin oluşturduğu topluluğa toprak profili denir.

Toprak profili

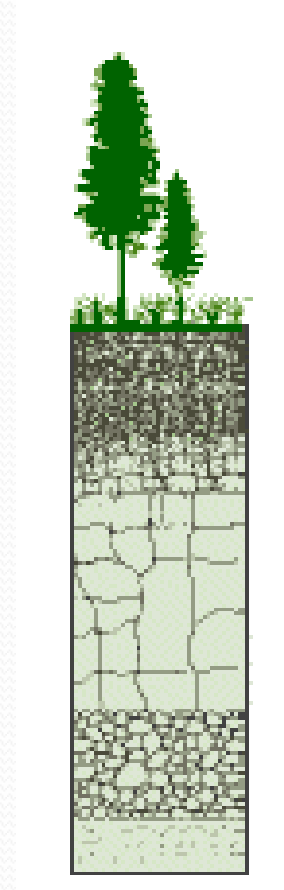
Ana toprak horizonlarını ayırmak için kullanılan kriterler

- *Organik bileşim

- *Renk

- *Toprak dokusu

- *Toprak yapısı



Toprak ile Regolit arasındaki farklar

1. Toprakta daha fazla kimyasal ayrışma vardır
2. Toprak, toprak horizonu olarak adlandırılan tabakalı bir yapıya sahiptir
- 3- Toprak bitkiler için gerekli nem ve besleyicileri tutar.

Regolit- Ayrışmamış kayaçları örten kayaç ve minerallerden oluşan ayrışmış gevşek örtü. Rüzgarla, akarsular ve buzullarla taşınmış sedimentleri ve/veya yerinde oluşmuş sedimentleri kapsar.

TOPRAK HORIZONLARI



A Horizonu

Üzerinde bitkilerin bulunduğu organik madde bakımından toprağın en verimli kısmı

B Horizonu

Yıkama sonucu tuz ve kireç birikiminin olduğu katman. toprak oluşumu henüz tamamlanmamış

C Horizonu

Ana kayanın iri parçalarının bulunduğu katmandır

D Horizonu (ANAKAYA)

Parçalanmamış kayanın bulunduğu katmandır

Asıl toprak

Yıkanma zonu

Birikme zonu

O₁

Gözle görünür bitki örtüsü

O₂

Kısmen çürümüş ve gözle ayırt edilemeyen organik malzeme

A₁

Koyu renkli organik madde kapsamı yüksek ve organik maddelerle karışmış

A₂

Açık renkli yıkanmış Fe, Al ve kil kaybı fazla

A₃

B horizonuna geçiş. B'dan çok A zonuna benzer.

B₁

B horizonuna geçiş. A'dan çok B zonuna benzer.

B₂

Kil, Fe ve Al, humus veya bunların kombinasyonu ile zengin zon

B₃

C zonuna geçiş

C

Ayrışmaya uğramış, sıkılaşmamış ve toprağın hammaddesi (Anakayacın ayrışmış zonu)

R

Ana kayac

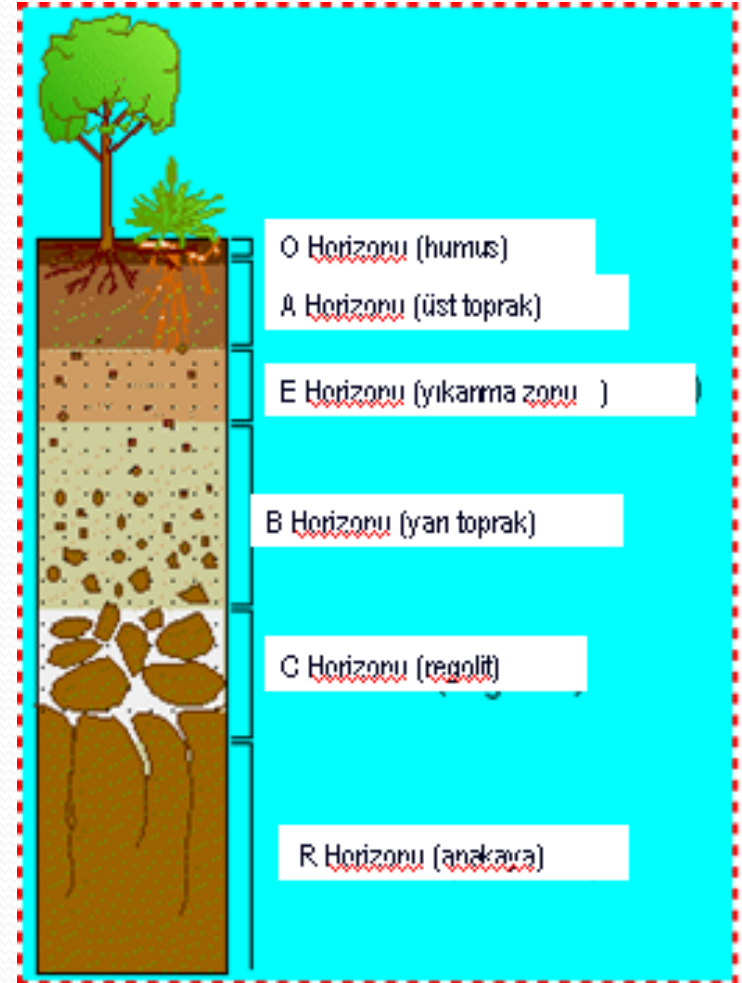
O Horizonu

Birkaç cm kalınlığındadır

Organik madde egemendir

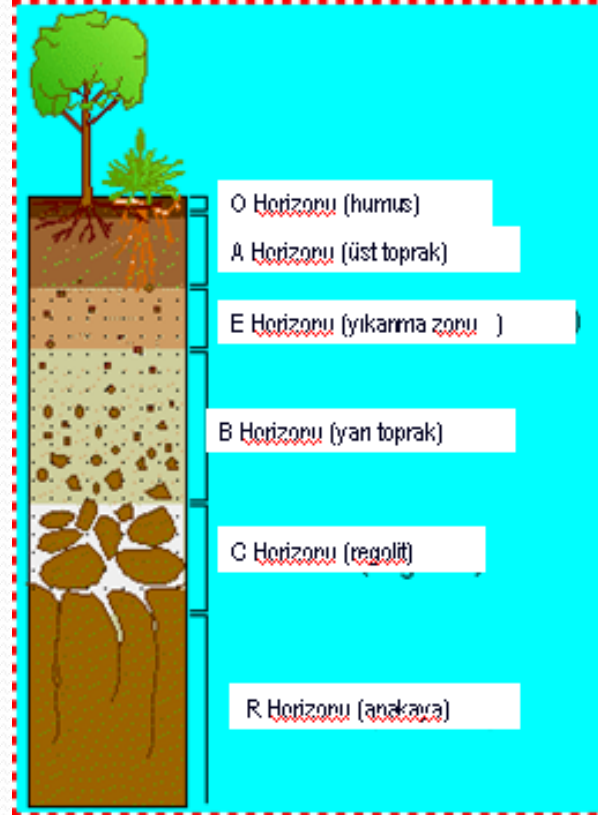
Bazı O seviyeleri bozulmamış
veya kısmen bozulmuş
bitki ve hayvan kalıntıları içerir.

Mineral veya organik toprağın
en üstünde bulunur.



E zonu

İyi yıkanmıştır
Beyaz renklidir.



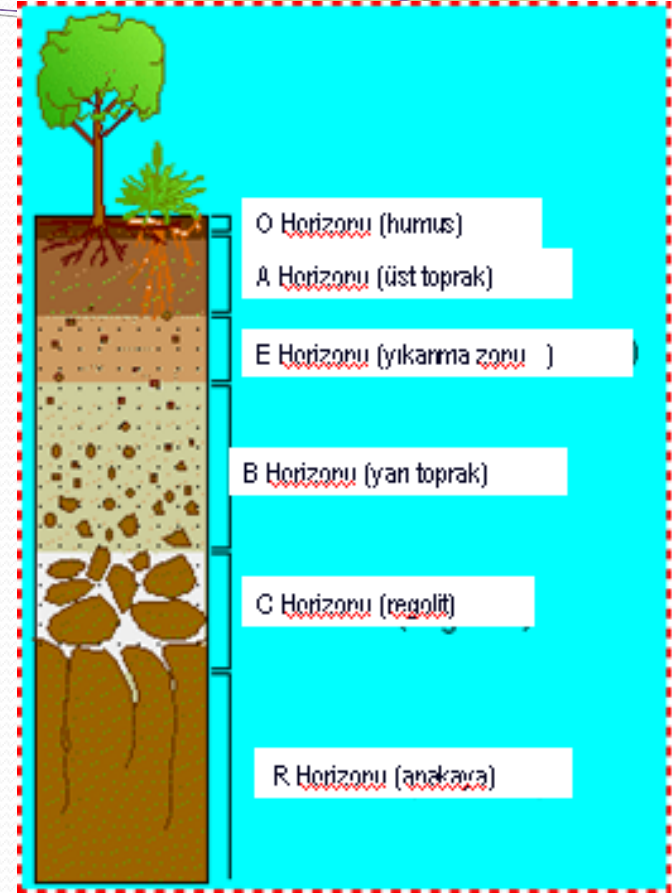
B Horizonu

A horizonundan yıkanan materyalin biriktiği zon.

*Kil, demir, alüminyum, karbonat, jips veya humusun konsantre olduğu zon

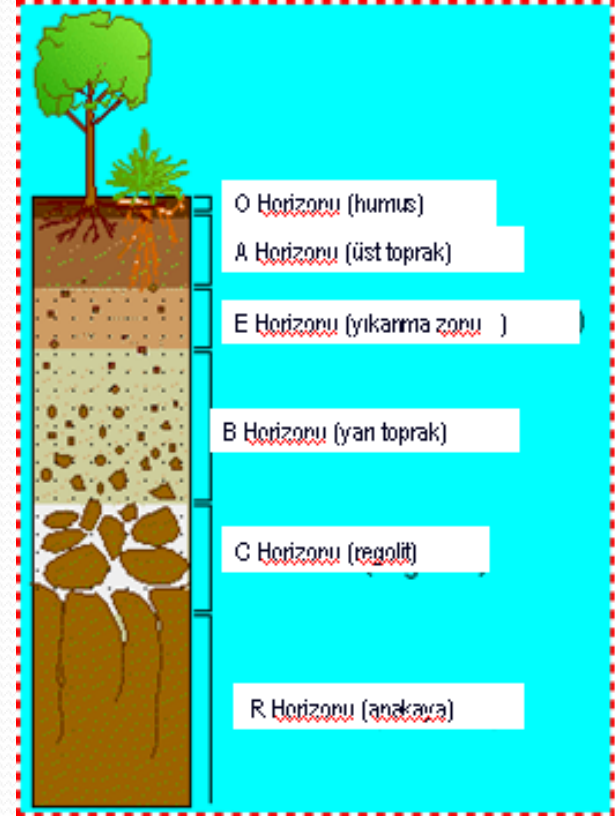
*Oksid ve killerin yalnız veya karışmış şekilde artık birikimi

*Oksid boyamaları bu horizonu daha koyu ve daha kırmızı bir renk verir Eriyebilen mineraller düzensiz kütleler şeklinde birikir.



C Horizonu

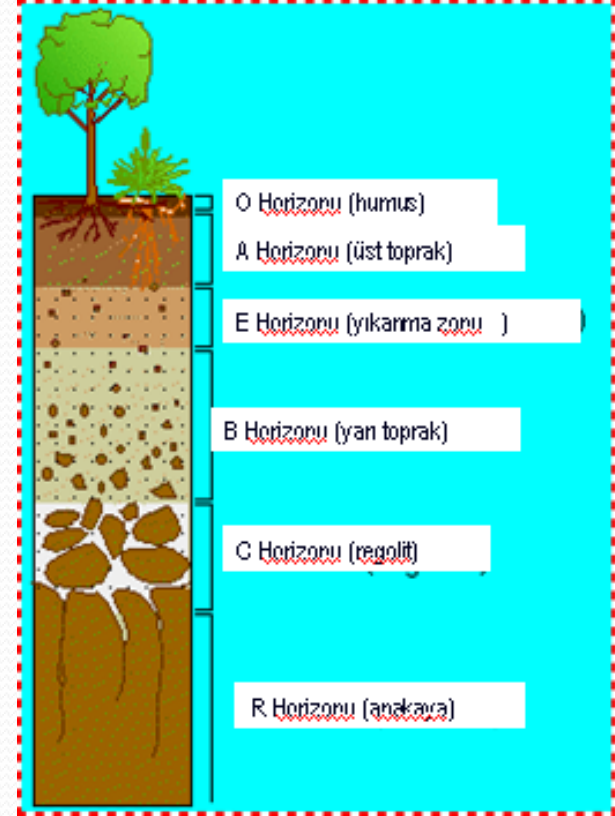
Toprak oluşturan süreçlerle
Çok az deęiřmiř zondur.
Toprağın hammaddesidir.
Ana kayacın ayrıştığı zon



R horizonu

Granit, kireçtaşı, bazalt, ve kumtaşı vb. gibi sert ayrışmamış ana kayaç

Ana kayataktaki küçük çatlak ve boşluklar kısmen veya tamamen toprakla doldurulmuştur.



İKLİME BAĞLI ÜÇ ANA TOPRAK GRUBU

-Pedalfer

-Pedokal

-Laterit

Pedalfer

Pedalfer: Nemli iklimlerde gelişir (Al ve Fe oranı çok olduğundan bu adı alır).

Kil ve demiroksidler B horizonunda birikir.

Eriyebilen mineraller koyu renkli A horizonundan yıkanmıştır.

A horizonu organik madde açısından zengindir.



Pedokal

Pedokal: Kurak ve yarı kurak bölgelerde gelişir.

Ca açısından zengin olduğundan bu adı alır. Kimyasal ayrışma daha az etkin olduğundan A zonu açık renklidir.

B horizonunda suyun buharlaşmasına bağlı olarak kalis çökelimi vardır.



Laterit

Laterit: Tropik bölgelerde gelişir. Kimyasal ayrışma çok etkindir.

Eriyebilen minerallerin yıkanması tamdır.

Kırmızı topraklar onlarca metre derinliğe kadar uzanır.

Genellikle; alüminyum hidroksit ve demiroksit ve kil mineralleri bol miktarda bitki örtüsü bulunur.



TOPRAK SINIFLAMASI

Alfisols- yüksek besinli toprak

Andisols- volkanik toprak

Aridisols- çöl toprağı

Entisols- yeni toprak

Gelisols -tundra toprağı

Histosols- organik toprak

Inceptisols- genç toprak

Mollisols – çayır/ kır toprağı

Oxisols- tropikal toprak

Spodosols- orman toprağı

Ultisols- düşük besleyicili toprak

Vertisols- şişen kil toprağı

Özel bileşenlerle tanımlanan topraklar

Andisol- Volkanik kül

Histosol- Turba, organik madde

Vertisol- Kendiliğinden karışan killi topraklar

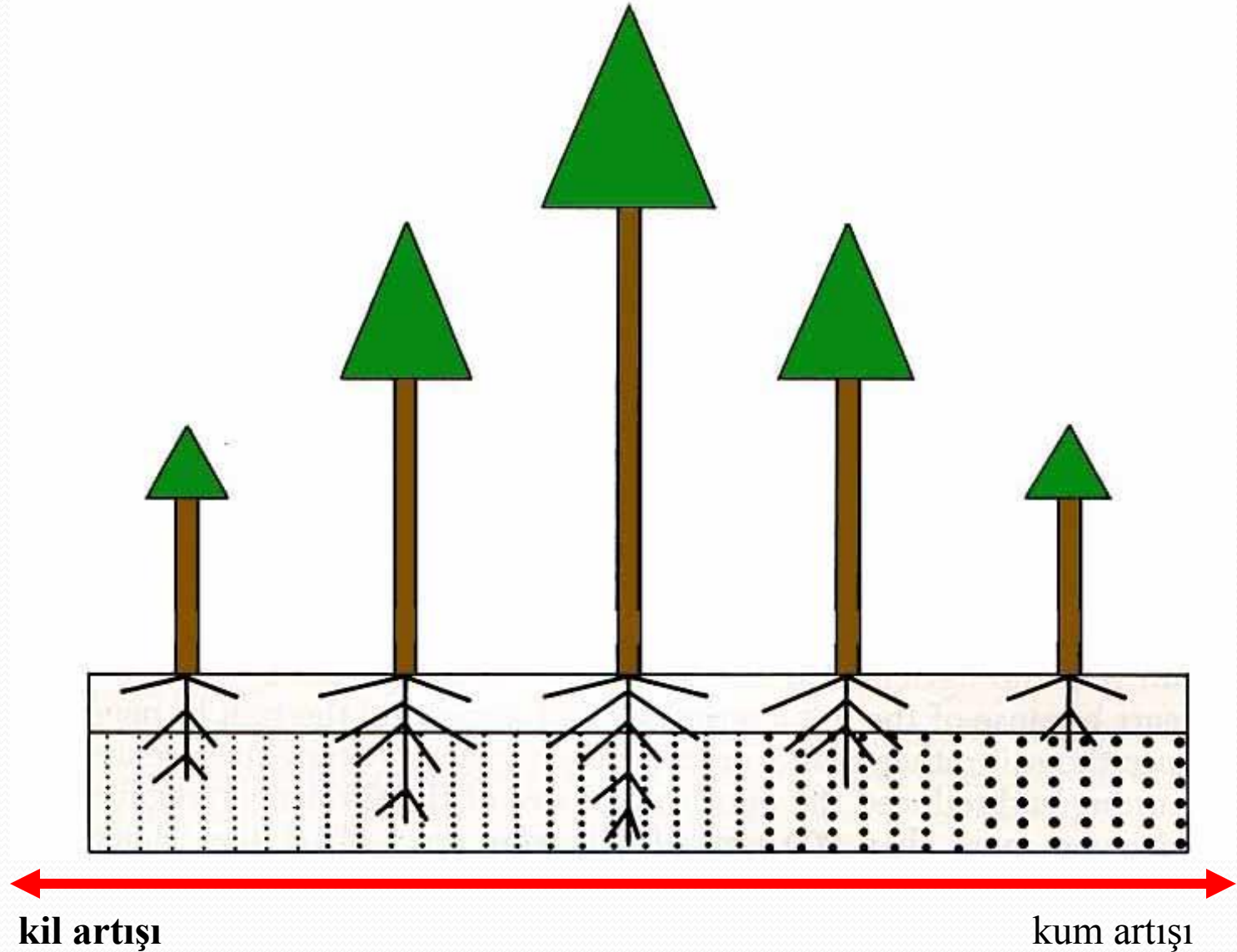
Gelisol- Kutup bölgelerindeki topraklar

Toprak bünyesi toprakların su geçirgenliğini, su depolamasını, kolay sürümünü, havalanmasını, verimliliğini ve kök gelişmesini etkiler.

Toprak bünyesi ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler.

Toprak bünyesi	Su girişı	Su tutma kapasite si	Mineral tutma kapasitesi	Havalanma	İşlenebilirlik
Kil	Zayıf	İyi	İyi	Zayıf	Zayıf
Silt	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Kum	İyi	Zayıf	Zayıf	İyi	İyi

Bitkinin verimliliđi üzerine toprak bünyesinin etkisi



TOPRAK OLUŞUMU

PODZOLLAŞMA- Demir ve Alüminyumun A horizonundan taşınarak B horizonunda birikmesine podzollaşma denir.
Kil ve organik maddeler yer değiştirir.

Nemli iklim bölgelerinde gelişir (> 70 cm yıllık yağış)

Spodosol(orman toprağı), Alfisol (yüksek besinli toprak)ve Ultisoller (düşük besleyicili toprak) podzollaşmadan etkilenir.

TOPRAK OLUŞUMU

KALSİFİKASYON- Kalsiyum karbonatın A horizonundan kaldırılarak B horizonunda birikmesine denir.

Yarı nemli ve kurak bölgelerde gelişir (yıllık yağış < 56cm)
Mollisol (çayır/ kır toprağı) ve Aridosollar(çöl toprağı) etkilenir.

TOPRAK REJİMİ

LATERİTLEŞME- Şiddetli yıkama sonucu silisyumun ortamdan kaldırılması sonucu gelişir. Toprakta demir ve alüminyumoksit egemendir.

Oksisol (tropikal toprak) üretir.

Tropik bölgelerde çok yaygındır, başka yerlerde de gelişebilir.

PALEOSOL (Eski Toprak)



Toprak oluşum mekanizması ve tipleri bazı jeolojik yorumlar için önemli ipuçları sağlar. Fosil veya paleosol topraklar, jeolojik evrimin açıklanması ve paleoklimatoloji koşullarının yorumlanmasında kullanılabilen veriler niteliğindedir.

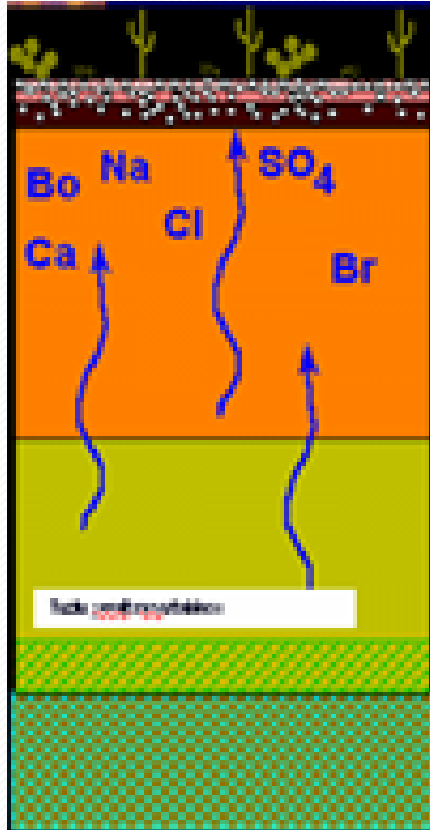
TOPRAK KAYBI

Tarım- kesme vb. gibi olaylar sonucu bitki örtüsünün ortadan kaldırılması

- * Aşırı sıyırma**
- * Aşırı ekim**
- * Sulama**
- *Şehirleşme**
- *Kirlenme**
- *Uygun olmayan tarımsal faaliyetler**
- *Madencilik**
- * Yoldışı araçlar- dağ bisikletleri**

Bu mekanizmaların etkisiyle toprak kaybı gerçekleştirildiğinde su ve rüzgarın etkisiyle erozyon daha da kolaylaşır.

Toprak Tuzlanması



Kötü tarımsal faaliyetler



Orman kesimi ve toprak erozyonu



Toprak erozyonu

Çamurlu akıntılar toprak kaybının işaretidir.



