

YTÜ İnşaat Fakóltesi

İnşaat Müh Bölümü

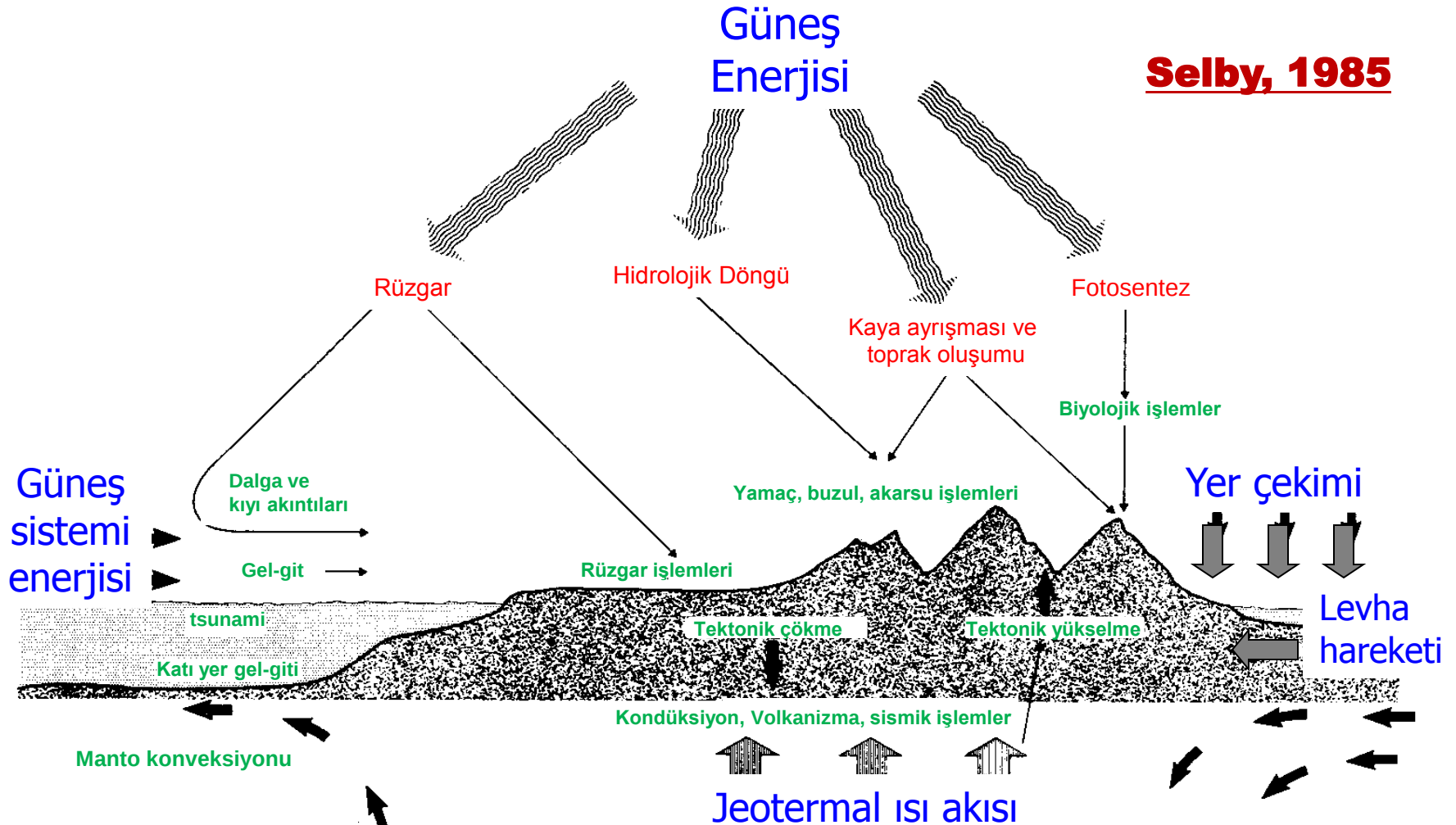
Ayrışma ve Toprak oluşumu



Yerin yüzeyi enerji kaynakları

Güneş
Enerjisi

Selby, 1985



İç olayların özeti

Nedenleri

*Sıcaklık, yerçekimi, manyetizma,
radyoaktivite*

Sonuçları

*Volkanizma, plütonizma, metamorfizma,
tektonik deformasyon, orojenez (dağ oluşumu),
konveksiyon akıntıları, kıtaların kayması ve
depremler*

Amaç

Yeryüzünü engebeli hale getirmek

Dış olayların özeti

Nedenleri

Güneş Enerjisi

Sonuçları

*Ayrışma, Toprak oluşumu, Yağış,
Aşındırma,
taşınma, birikme, kütle hareketleri,
taşlaşma, fosilleşme, diyajenez
(kömürleşme ve petrol oluşumu)*

Amaç

Yeryüzünü düzleştirmek

Dersin alt konu başlıkları

- Ayrışma nedir?
- Ayrışma işlemleri
 - *Mekanik (fiziksel) ayrışma*
 - *Kimyasal ayrışma*
 - *Biyolojik ayrışma*
- Toprak oluşumu
- Çeşitli toprak gruplarını oluşturan başlıca olaylar

Ayrışma nedir?

‘Ayrışma, litosferin içinde denge halinde olan maddelerin, atmosfer, hidrosfer veya hepsinden önemlisi biyosferde etkin olan yeni koşullara tepkisi olarak adlanabilir.’

Reiche, 1950

‘Ayrışma, minerallerin yeryüzeyine yakın bir yerde, oluşan yeni koşullara uymak için geçirdiği biçim değişikliğidir. Sonuçta yeni ürün ortaya çıkar.’

Ollier, 1984

Ayrışma.....

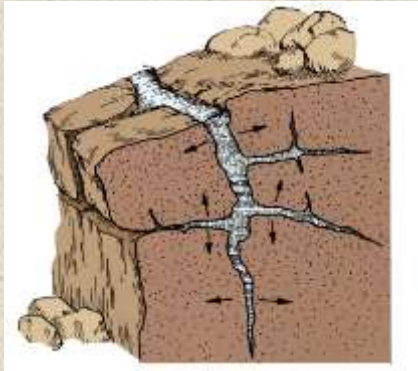
- ÖZETLE, Mineral ve kayaçların yeryüzüne yakın derinliklerde atmosfer, su etkisi ve canlılar aracılığı ile uğradıkları değişikliğe **AYRIŞMA** diyoruz.
- Fiziksel (mekanik) veya kimyasal çözünüm ile kendini gösterir ve sonuçta sağlam kayalardan, gevşek yapılı, taneli bir zemin ve **TOPRAK** meydana gelir.

Ayrışmada Zorlama ve Direnme kavramları

Zorlama (Force) = Kayaçların ve minerallerin parçalanmasında rol oynayan iç ve dış ortamların karakteristiği. Sözgelimi, su, organizmalar, sıcaklık değişimleri, doğal stres

Direnç (Resistance) = Mineral ve kayaçların zorlayıcı kuvvetlere karşı gösterdiği dirençtir. Sözgelimi, kimyasal ya da fiziksel yapılanma

Zorlama ve Direnç durumları



ZORLAMA > DİRENÇ

(ayrışma oluşur)

ZORLAMA >> DİRENÇ

(Çok hızlı ayrışma)

ZORLAMA < DİRENÇ

(ayrışma oluşmaz)



Hem zorlama, hem de direnç bağlı ve dinamik olup zamanla değişir

Ayrışmanın doğal sonucu topraktır

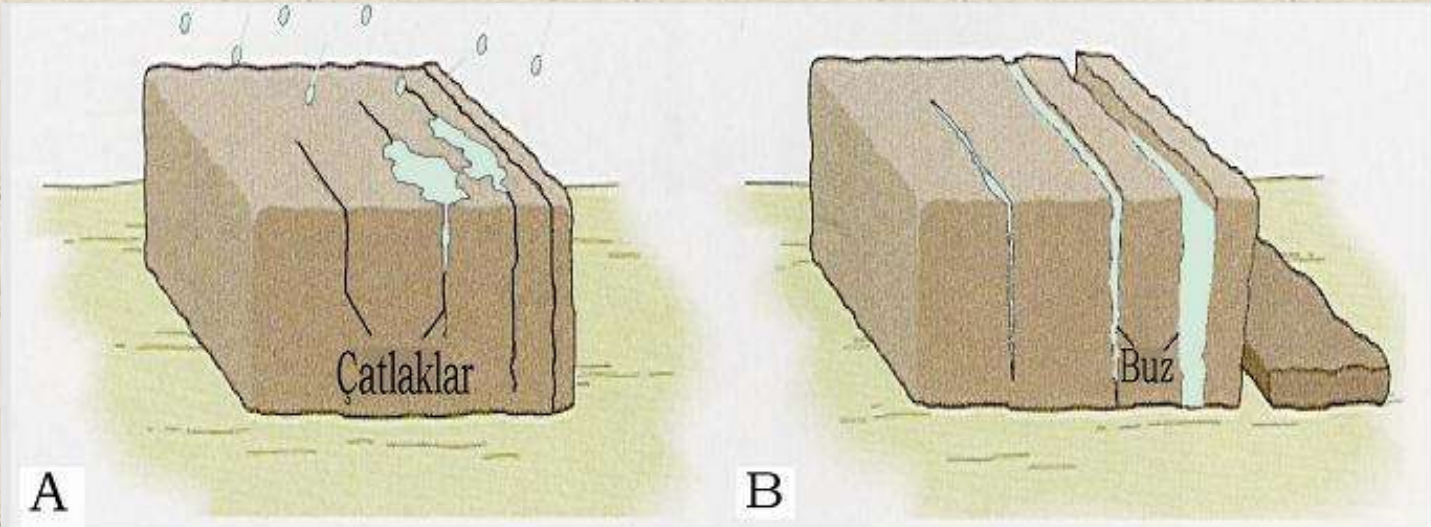
- A- toprağı meydana getiren **hammadde**nin hazırlanması
- B- Bu hammaddenin **toprağa** çevrilmesi

Mekanik Ayrışma

İşlem	Güç
✓ Donma - Çözülme	Kristal büyümesi
✓ Tuz ile ayrışma	Kristal büyümesi hidratasyon
✓ Islanma ve kuruma	hidratasyon Su çekme
✓ Sıcaklık değişimi ile	Termal gerilme
✓ Kavlama, tabakalanma	Yükün kalkması
✓ Sıkışarak ayrışma	Yükleme
✓ Biyolojik	Organizma etkisi

Donma - çözölme

- Su +4 derecede en büyük yoğunluğa ve en küçük hacme sahiptir. Isı derecesi düştükçe suyun hacmi artar. Su buza dönüşürken % 9 oranında hacim artışı olur. Bu da her santimetre kareye 160 kg basınç demektir.



DONMA VE ÇÖZÜLME İLE FİZİKSEL AYRIŞMA

Tuz ile ayrışma

- Bazen çatlaklarda suyun buharlaşması ile tuz kristalleri çökelebilir. Tuzlar etrafa basınç yaparak kayanın parçalanmasına, dağılmasına yol açabilir. Kum halindeki taneli tuzların yağmur sularıyla basınçları artar. Bu basınç santimetrekareye 100 kg kadardır. Bunun sonucu fiziksel parçalanma meydana gelir.

Mekanik Ayırışma: minerallerin büyümesi

Benzer işlem donma ile de olur → eriyik içindeki CaCO_3 , jips, tuz gibi mineraller kristalleşir



Tuz oluşum sahaları

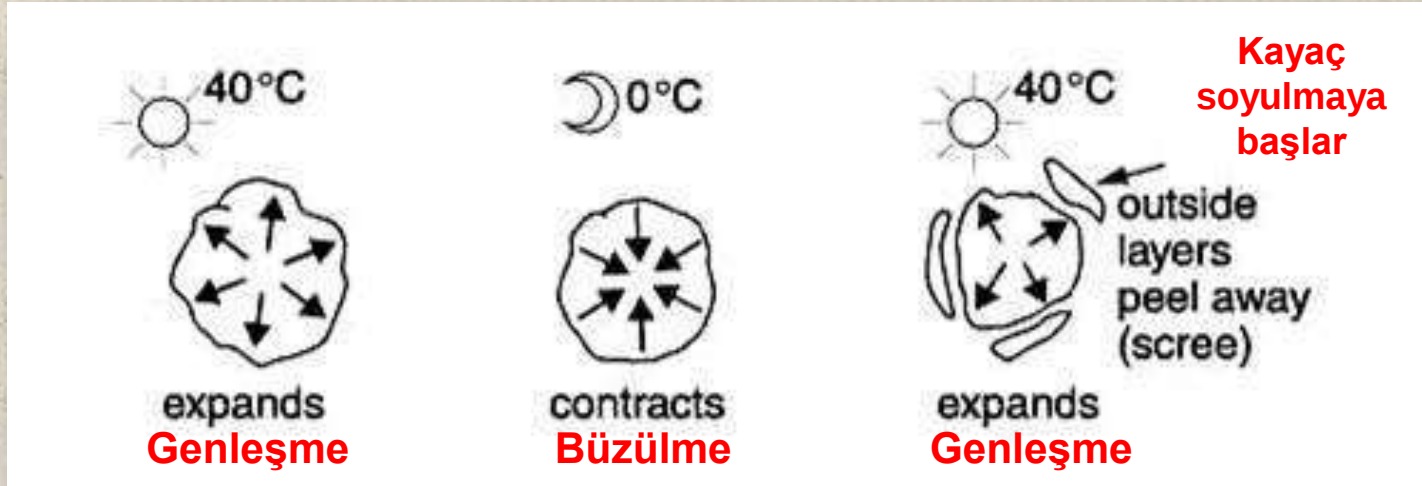
- Kıyı bölgeleri
- Kurak bölgeler
- Kent alanları
- Karayolu boyunca

Mekanik ayrışma

Bitki köklerinin büyümesi



Sıcaklık değişimi (termal gerilme) ile ayrışma



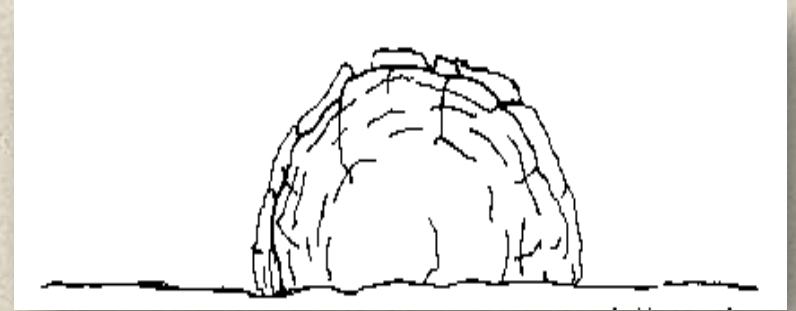
- Kayaçlar sıcaklık değişimi ile farklı genişleme ve büzülme yaparlar.
- Minerallerin çeşitliliği, renkleri, anizotropisi gibi özellikleri kayaçların ayrışmasında önemli rol oynar.

Sıcaklık değişimi (termal gerilme) ile ayrışma



Kavlama (*Exfoliation*) ile ayrışma

- Afrika gibi çöl ikliminin hüküm sürdüğü günlük sıcaklık farkını fazla olduğu yerlerde kavlama yoluyla kubbe şekilli sivri tepeler (*ada tepe*) oluşur. Granitler için tipik bir ayrışma şeklidir. Buna soğan kabuğu şeklinde soyulma da diyebiliriz.

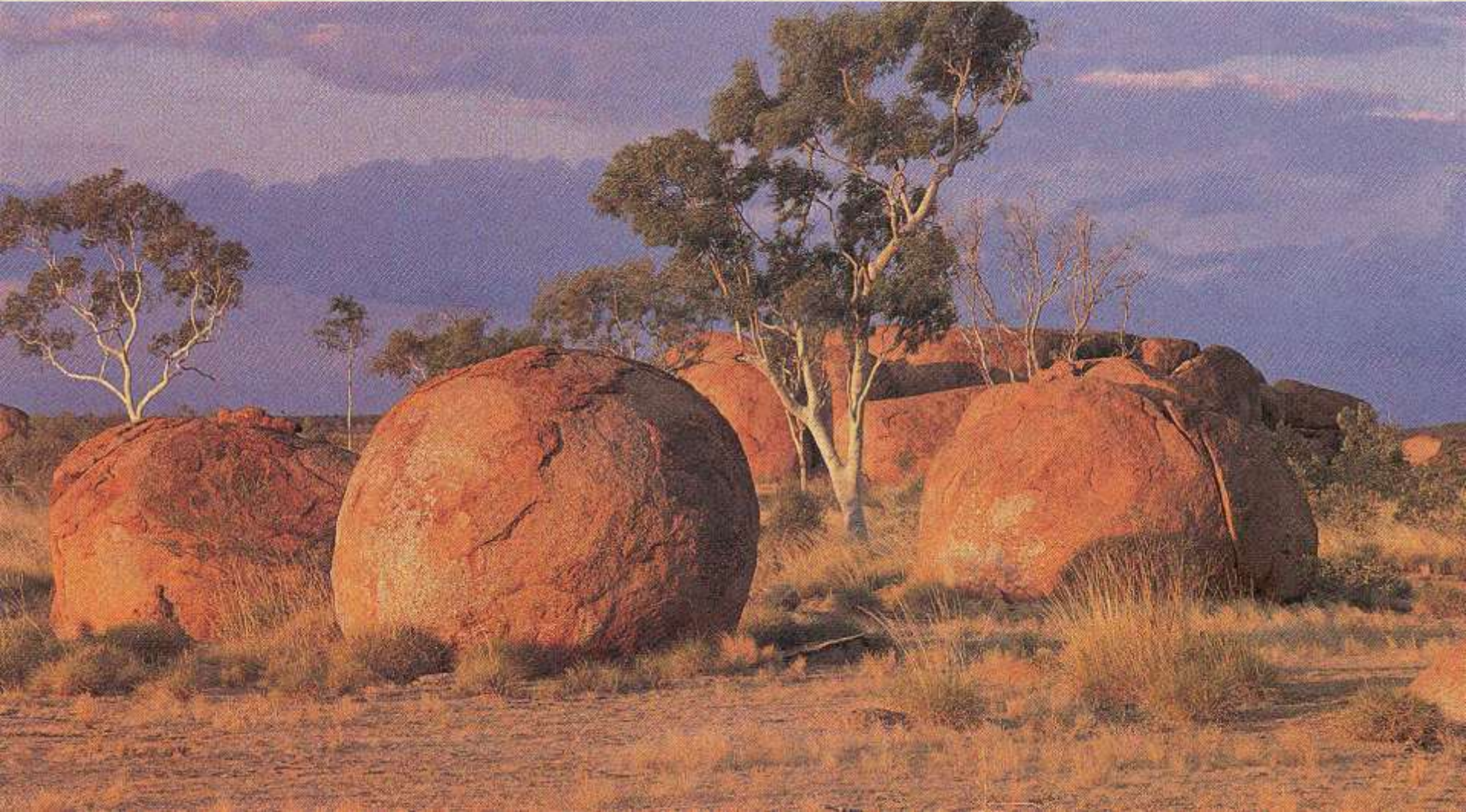


Küresel ayrışma



Mekanik (fiziksel) ayrışma

“Şeytan misketleri (Devil's Marbles) Avustralya



Mekanik (fiziksel) ayrışma

👉 jeolojik yükün kalması



Magmanın soğuması ve büzülmesi sırasında oluşur

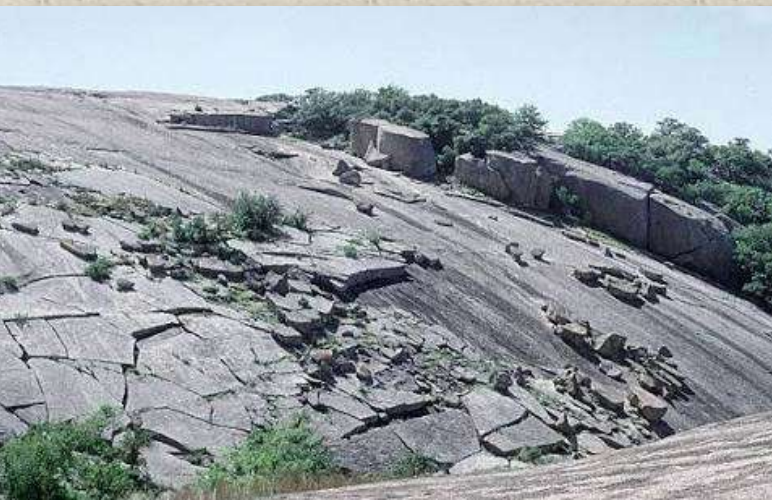
“sütunsal çatlaklar”



Mekanik (fiziksel) ayrışma

jeolojik yükün kalması

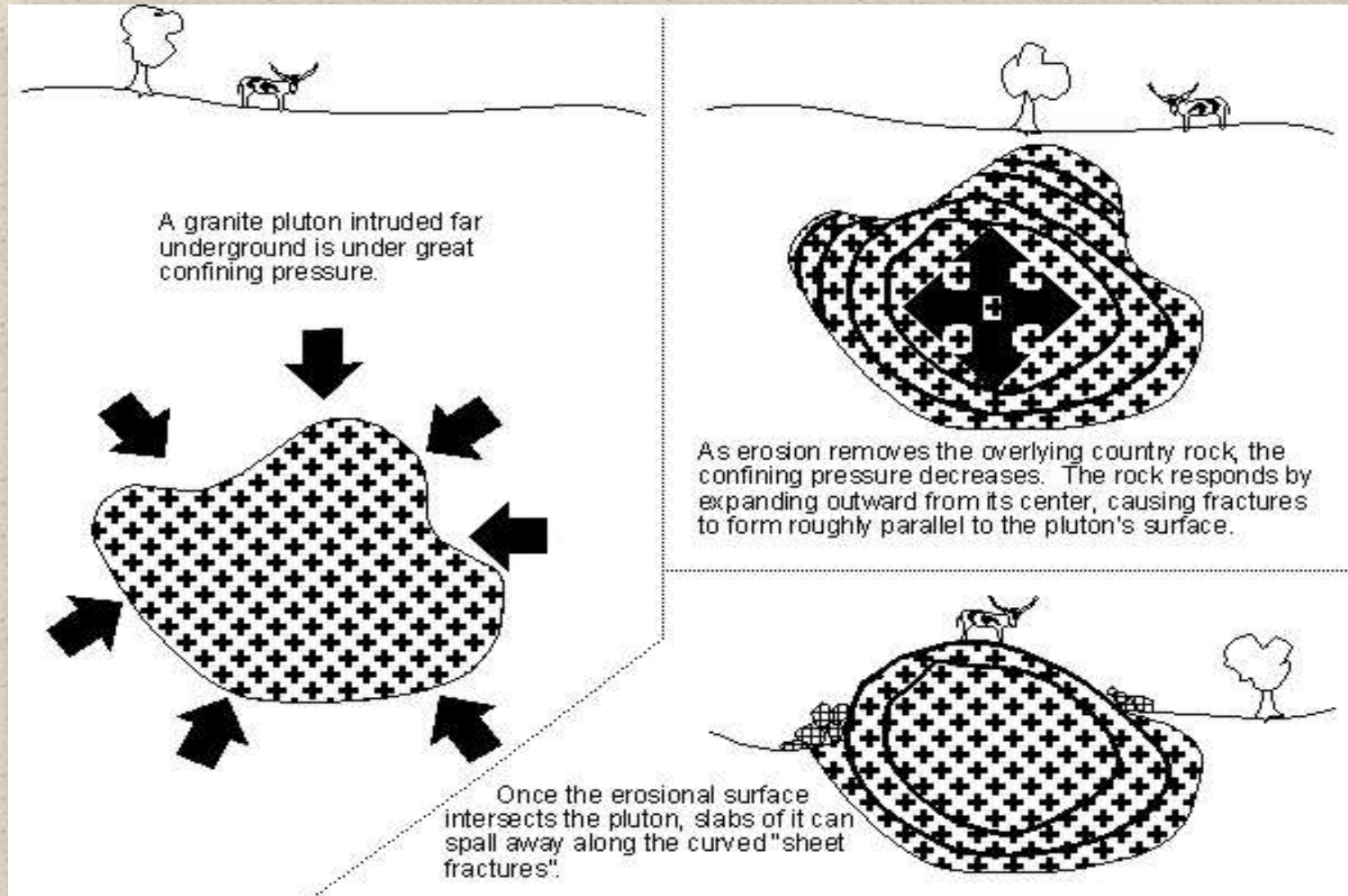
**Yosemite Ulusal Parkı Yarı Domu,
Kaliforniya**



“soyulma (kavlama) domları”

Mekanik (fiziksel) ayrışma

jeolojik yükün kalması nasıl gerçekleşiyor?



Mekanik (fiziksel) ayrışma



Parçalanma şekilleri

- Çatlaklı blok ayrılma
- Taneli parçalanma
- Soyulma/kavrama.
- Parçalı dağılma.

Granitik anakayadaki çatlaklar



**Çökel kayalardaki yatay çatlaklar. Geri planda granitik kayaçlar.
Kazakistan Balkaş bölgesi**

Taneli Parçalanma



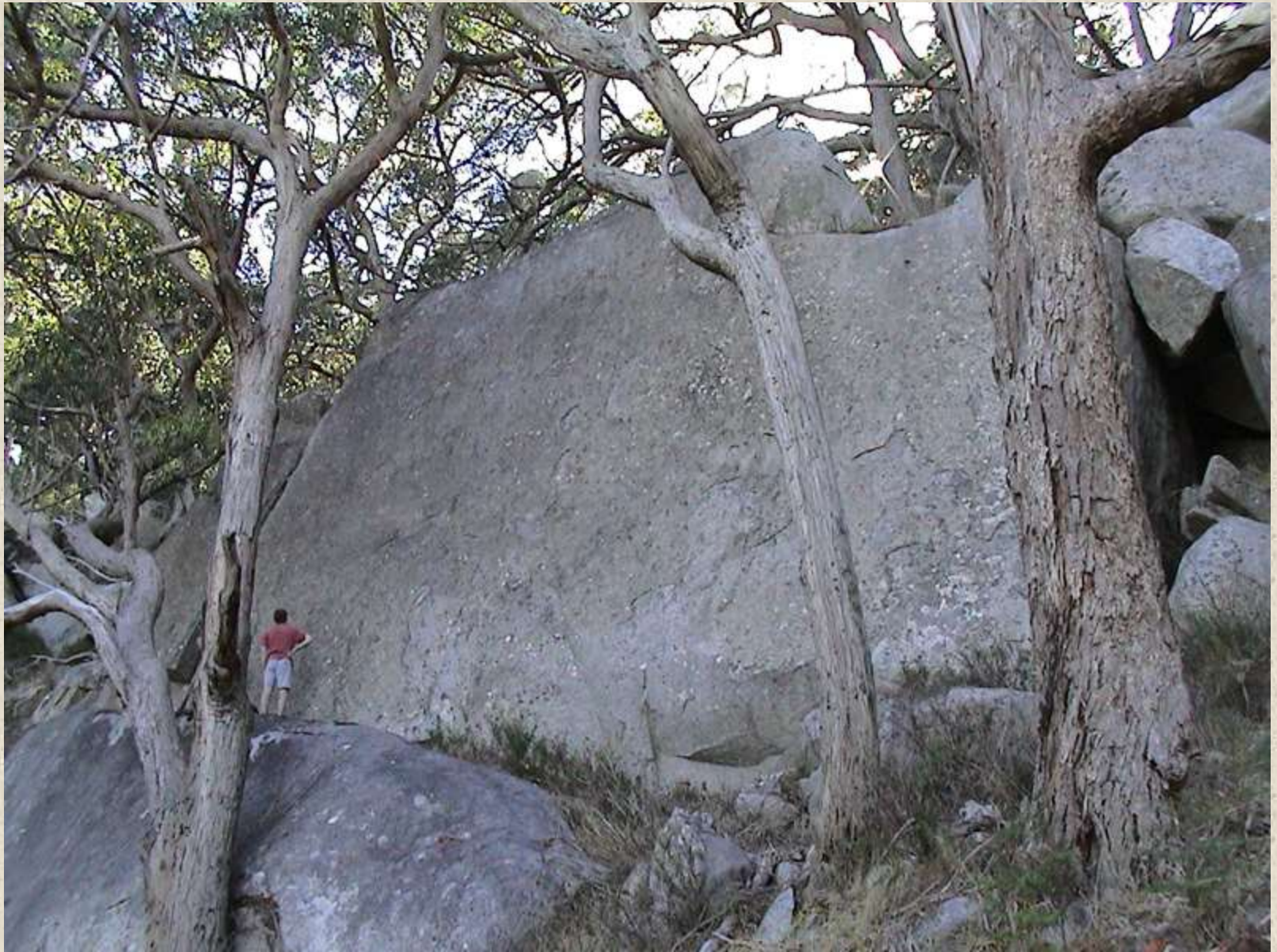
Granitteki soyulma/kavlama



Parçalanma-dağıлма







Biyolojik Ayrışma

- **Yosun** ve **liken** gibi canlılar kayaçların üzerinde gelişir. Jelatinimsi olan likenler şişince kayaç yüzeyinde gerilme oluşturur ve taşı koparmaya çalışırlar
- **Ağaçların kökleri** basınçla kayaçların parçalanmasına yol açar.
- Toprak içinde yaşayan **hayvanlar** zeminin daha da gevşemesine yol açarlar

Ayrışmada biyolojik etki

1. Direk

Biyofiziksel	Biyokimyasal
Kök basıncı Büyüme gerilmesi Islanma-kuruma Mekanik delikler	Bakteri redüksiyonu reaksiyonlar jelatinleşme katyon değişim solüsyon

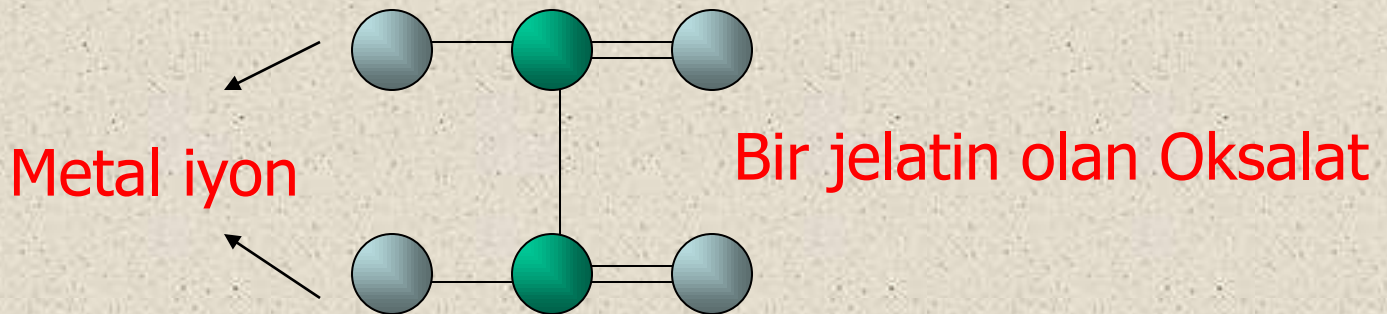
2. Dolaylı

- Toprağın karıştırılması
- CO₂ ve organik asit oluşumu
- Yüzeyi koruyan organik tabaka oluşumu

Jelatinleşme

Bazı organizmalar (likenler) çevresinde metal iyonları olan jelatin bileşimi üretebilir (jelatin Yunanca'da “**pençe**” anlamına gelir)

Sitrik, glukoni, hümik ve fulvik asitler en yaygın jelatin yapıcılarıdır.

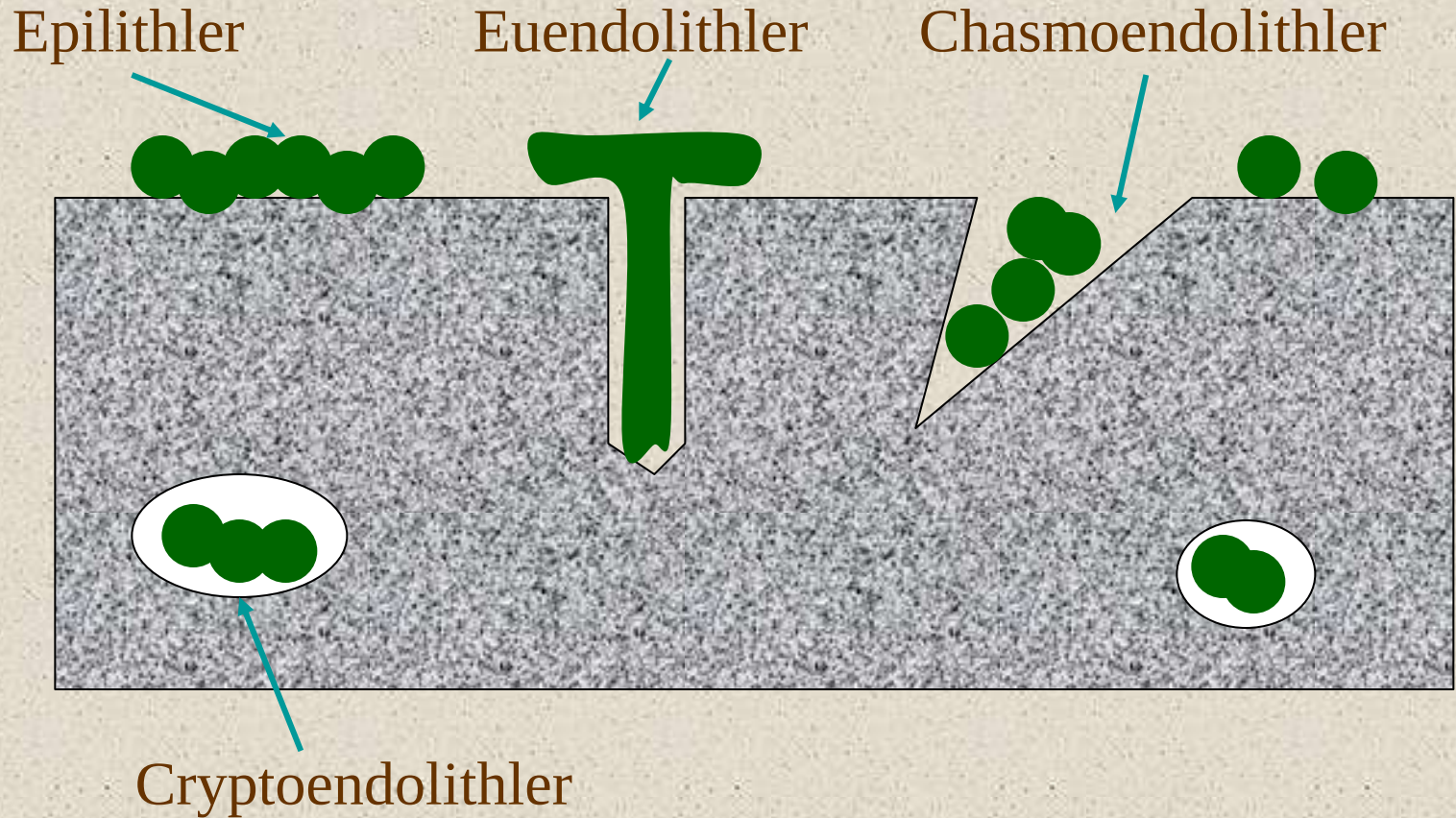


Organizmalar ve ayrışma

	Prokaryotik	Eukaryotik
Makro-organizmalar	bilinmiyor	Hayvanlar Bitkiler
Mikro-organizmalar	Archaea Bakteri	Alg mantar Protozoa

Bütün büyük organizma tipleri ayrışmada önemlidir – Keza mikro-organizmalar da genellikle çok önemlidir.

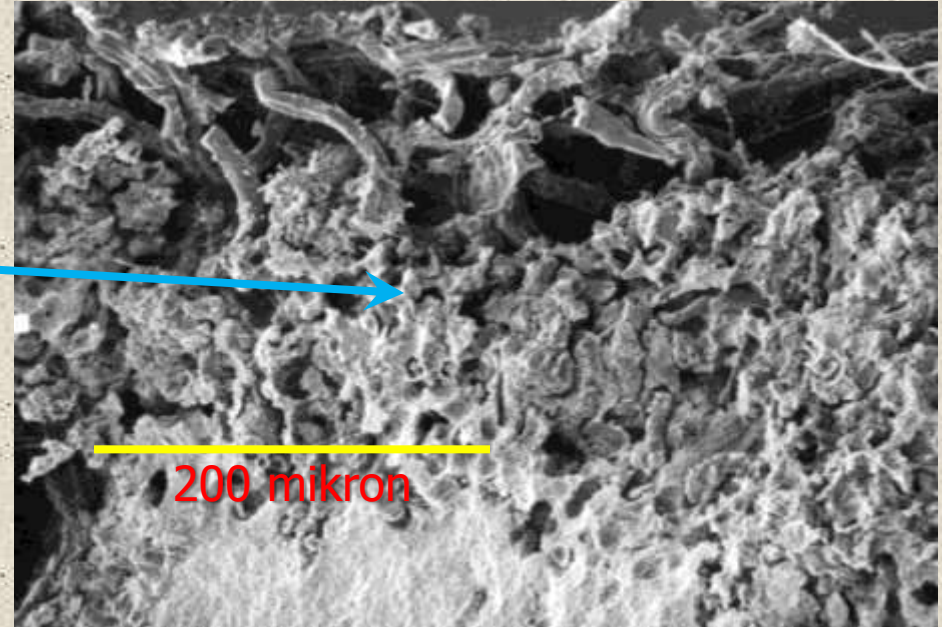
Mikroorganizmalar ve kayaç yüzeyinin ayrışması





Kaya yüzeyinde
yoğun cyanobakteri
örtüsünün elektron
mikroskopunda (SEM)
görünüőü

Cynobakteri
deliklerinin elektron
mikroskopunda (SEM)
görünüőü



Kimyasal ayrışma nedir?

- İçerisinde çözülmüş halde oksijen ve karbondioksit bulunan yağmur ya da sızıntı sularının kayaçlar üzerinde yaptıkları etki nedeni ile mineral ve taşlarda meydana gelen değişikliğe **Kimyasal Ayrışma** adı verilir.

Kimyasal Ayrışma

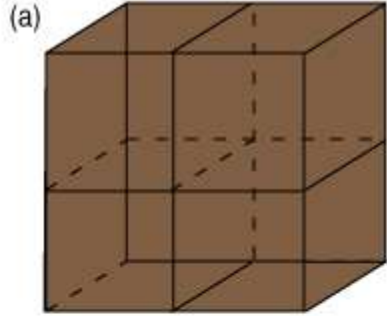
bozuşma

“ küresel ayrışma ”

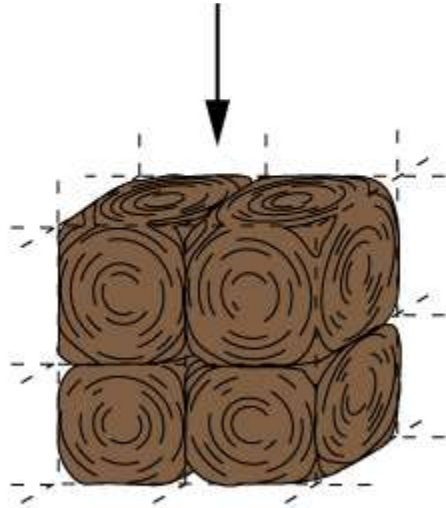


Mekanik ve Kimyasal ayrışma birlikte yürür

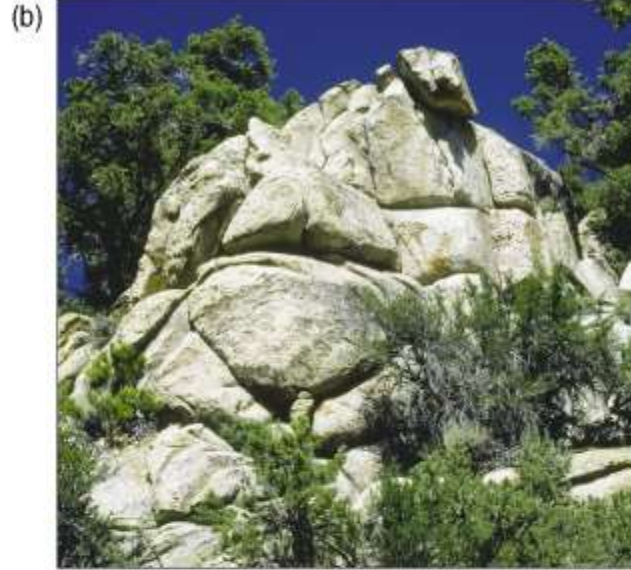
yüzey alanının küçülmesi – köşeler



Masif kayalar içinde birbirine
dik çatlaklar kayacı küp
parçalarına böler



Küplerin köşeleri çabucak
aşınmaya başlar



Kimyasal Ayrışma

Ayrışma türü

Hidratasyon

Su molekülleri bir bileşimin yapısına girer

Hidroliz

oksijen-hidrojen bağlarının çözülmesiyle suyun kayaçla kimyasal reaksiyonu

Karbonasyon

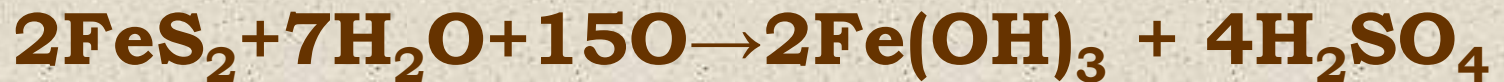
Suda çözülmüş CO_2 'in kayaçla reaksiyonu

Oksidasyon ve Redüksiyon (REDOKS)

Farklı oksidasyon durumuna sahip elemanlardan bir elektronun alınması veya eklenmesi

Oksidasyon

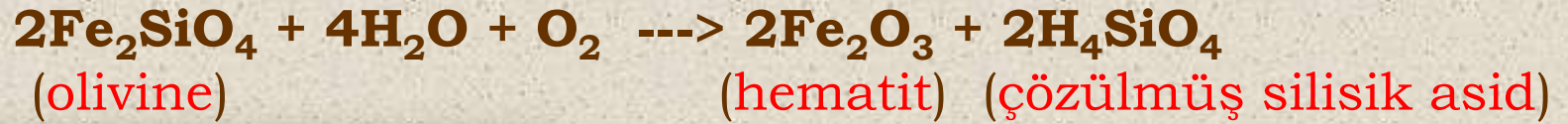
- Çözünme etkisinde olan madde oksijenle birleşir. Reaksiyonda madde elektron kaybeder. Bu elektronu oksijen alır ve iyon haline geçer.
- Doğada oksidasyondan etkilenmeyen pek az mineral vardır. Nemli bölgelerde daha fazladır.
- Bazı hallerde oksidasyon olayında (O)'e rastlanmaz. Sözgelimi, (Fe) in (S) ile birleşmesiyle Pirit (FeS_2) ya da metalik demirin Cl_2 ile birleşerek (Markasit) FeCl_2 'e okside olması gibi



Oksidasyon

Minerale oksijen eklenirse yeni bir minerale dönüşür. Böyle (Fe)'in en yaygın adı→ **PAS**

Olivin, Piroksen, Amfibol gibi minerallerle başlar **Hematit** ve **Limonit** gibi minerallerle son bulur



Redüksiyon

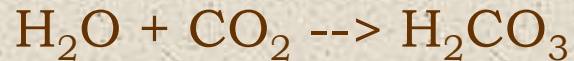
- Oksidasyonun tersine elektron kazanma olayıdır. Toprak suya doygun olduğunda yeterince oksijen bulunmaz ve redüksiyon yani indirgenme meydana gelir. Bataklık ortamları böyledir. Ferrrioksit ferro okside dönebilir.



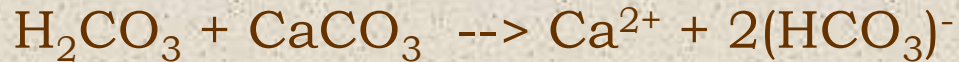
Kimyasal ayrışma

Karbonasyon

Karbonik asit



Sonra karbonik asit kalsiti çözer



(Karbonik asit) (kalsit) (çözülmüş kalsiyum bikarbonat)



Karbonasyon'a devam.....

- Karbonasyon ile bazı silikatlarda çözülebilir. Sözgelimi **ortoklas** minerali (KAlSi_3O_8).



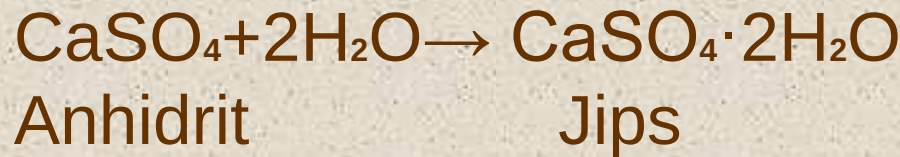
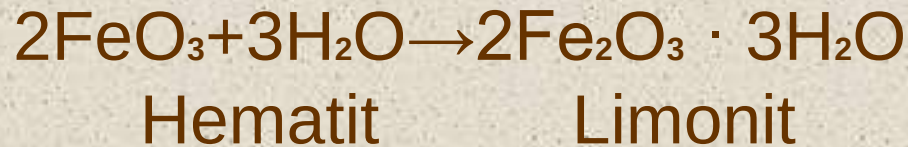
- Bazen karbonasyon ile silis açığa çıkabilir. Buna **desilisifikasyon** (silisten ayıklanma) denir. Açığa çıkan silis çoğu zaman kolloid silis olarak serbest kalır.



Pamukkale

Hidratasyon

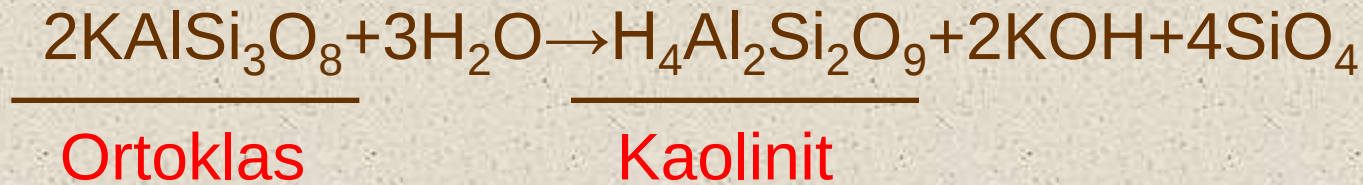
- Kayaç ve minerallerin su almasıdır.



- 1) Hidratasyona uğramış minerallerin sertliği azalır
- 2) Kolay eriyebilir hale gelir
- 3) Hacimlerinde artış olur. Sözgelimi, anhidrit jipse dönüşürken % 30 hacmi artar.

Hidroliz ve Solüsyon

- Suyun H^+ ve OH^- iyonlarıyla kayaç ve minerallerin bileşiminde bulunan elementler veya iyonlar arasındaki reaksiyondur. Özellikle silikatlar hidroliz yoluyla çözünür.



Suyun iyonları metan katyonlarla birleşir (KOH). Bunlar hızla akarak denizlere ulaşır ve orada reaksiyonların alkali olmasına neden olur. H^+ iyonları ise alüminyum silikat iyonlarıyla birleşerek **kil** oluşturur.

Hidrolize devam.....

Hidroliz yoluyla kayaçların ayrışması için ancak kayacın zaman zaman su ile doymuş olması yeterlidir. Çünkü, hidroliz hareketi bir suyun daha önce erimiş olan maddeleri oradan uzaklaştırması yolu ile etkisini gösterir. Özetle,

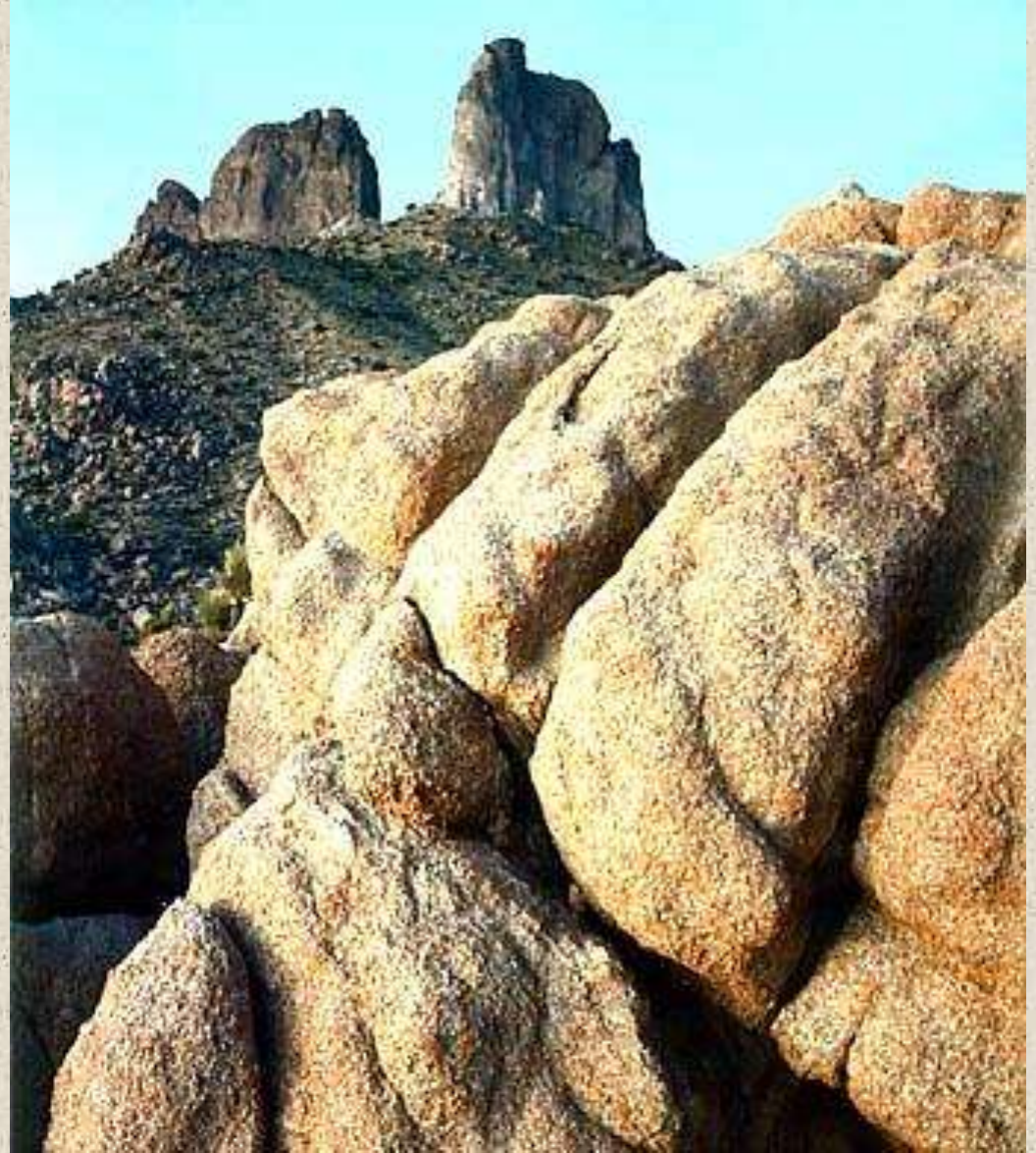
1. Hidroliz ile çok yağışlı yerlerde SiO_2 eriyerek ortamdan uzaklaşır (*desilisifikasyon*)
2. Nemli gölgelerde çözünme sonucunda Ca, Mg, K ve Na yıkanır (*dealkalizasyon*). Sonuçta asit topraklar meydana gelir.
3. Toprağın esasını oluşturan killer meydana gelir.

Hidroliz ve Solüsyon

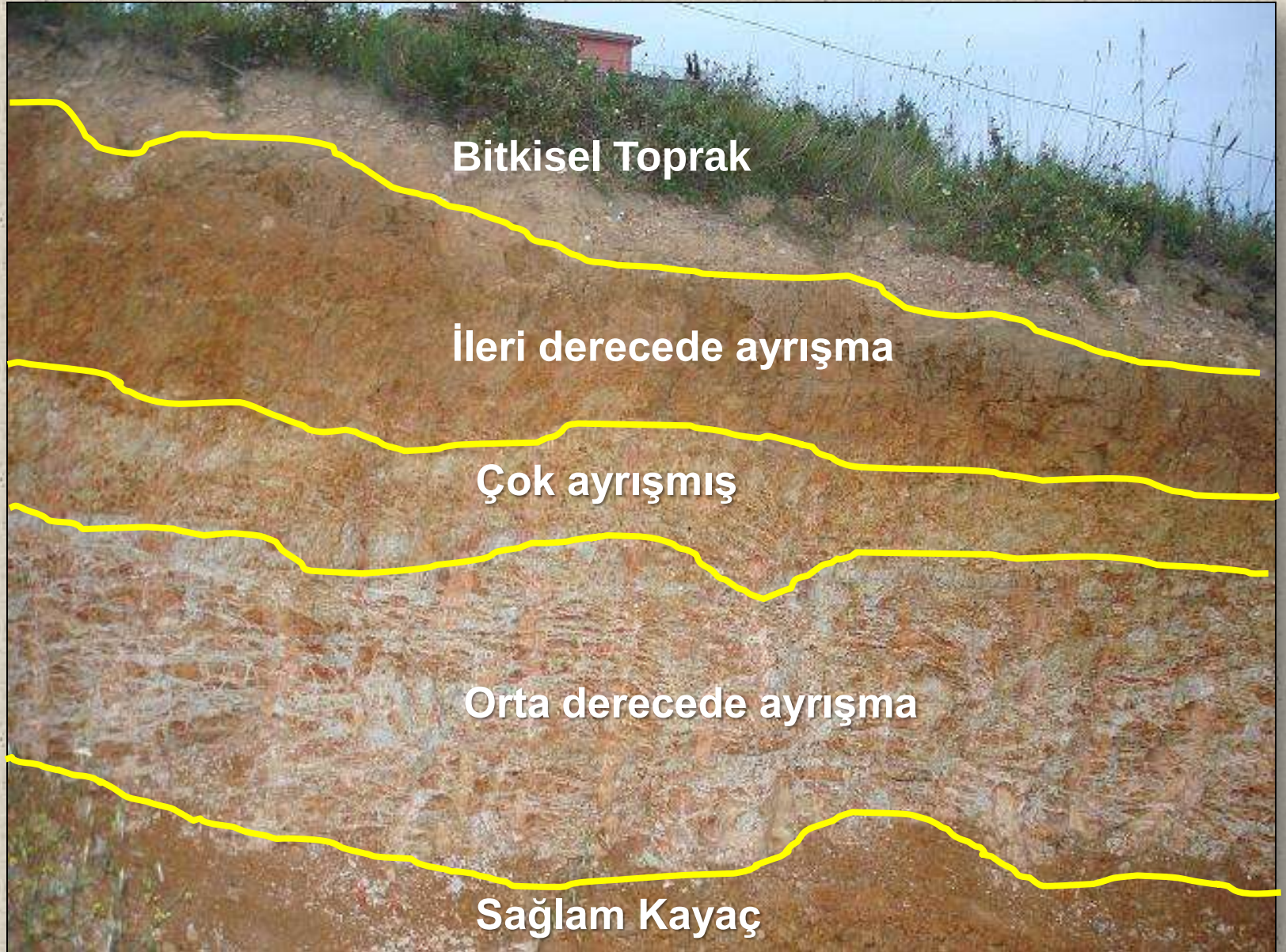
Suyun eklenmesi ile H^+ veya OH^- iyonları yeni mineraller yapar (killer ya da hidroksitler) diğer iyonlarla yer değiştirir

Keza **feldspat kile** dönüşür. En fazla Basalt ve Granit etkilenir (Feldspat kıta kabuğunda çok boldur. Kil ise okyanus ve kıta çökellerinde çok boldur)

Çöller için çok geçerli değildir



Kimyasal ayrışmanın kısımları



biyokimyasal yolla oluşan radyolarya ile diatome kabukları gibi ya da inorganik yolla oluşan **ört** gibi kriptokristalli kuvars minerali çözölme yoluyla oluşur.

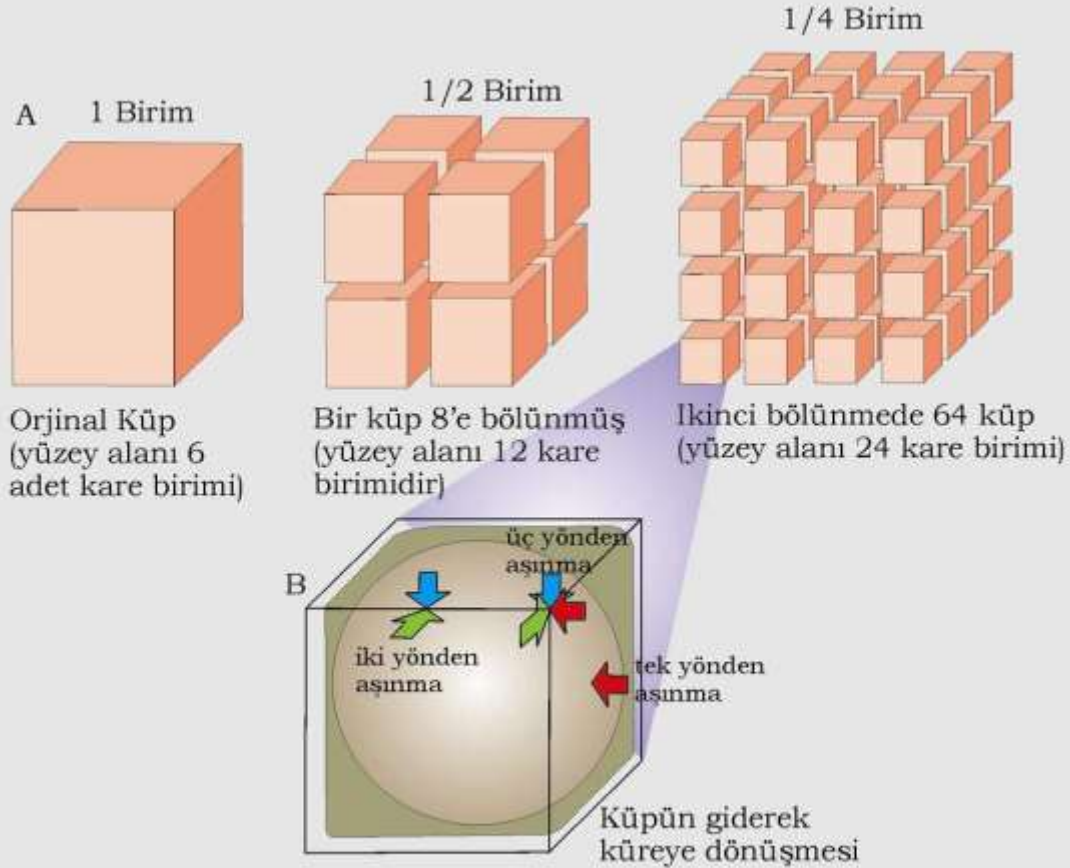


Bir kimyasal ayrışma örneği

Volkanik kaya (Trabzon'dan)



Özgöl Yüzey ve Fiziksel parçalanma



ÖZGÖL YÜZEYİN ARTIŞIYLA BİRLİKTE AYRIŞMA ARTAR

Tane boyu küçüldükçe hacim aynı kalmasına rağmen özgül yüzey artar.

Silikat minerallerinin kimyasal ayrışmaya karşı dayanıklılığı

Kolay
ayrışabilir



Ayrışmaya
dayanıklı

Olivin

Ojit

Hornblend

Biotit

Potasyum (K)-feldispat

Muskovit

Kuvars



Dayanıklılık artar

Orjinal Minerallar

Ayrışmış Mineraller

Demir taşıyan silikatlar

Olivin

Piroksen

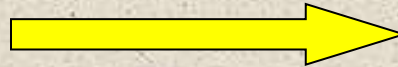
Amfibol

biyotit



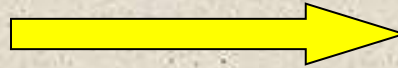
**Kil Mineralleri
demiroksitler**

Feldispat



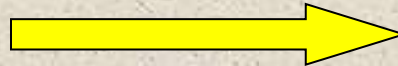
**Kil Mineralleri
K, Na, Ca iyonları**

Kuvars



Kuvars

Muskovit mika



**Kil Mineralleri
K iyonları**

Kalsit



Ca, CO iyonları

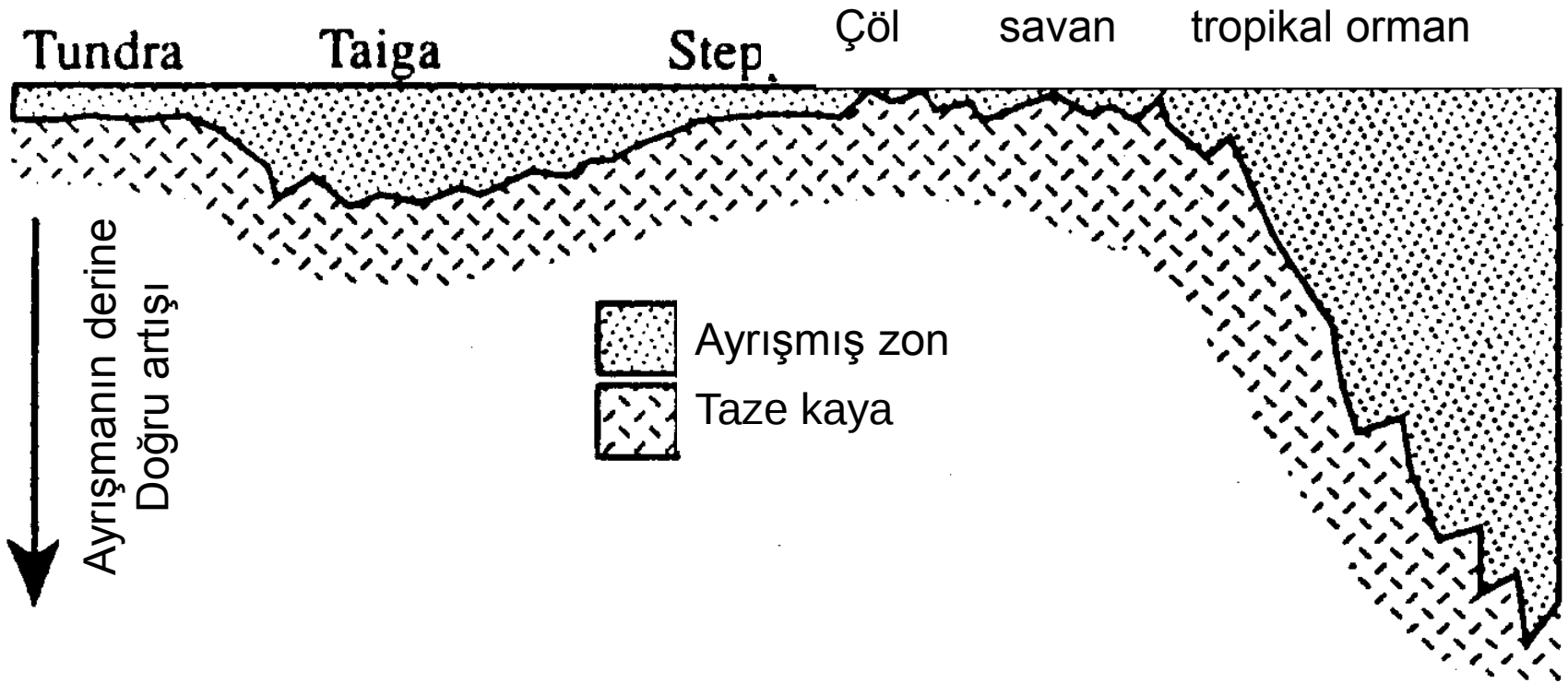
Ayrışmaya etki eden faktörler

- İklim
- Kayacın Türü
- Topografik koşullar
- Biyolojik (organizma) aktivite
- Zaman

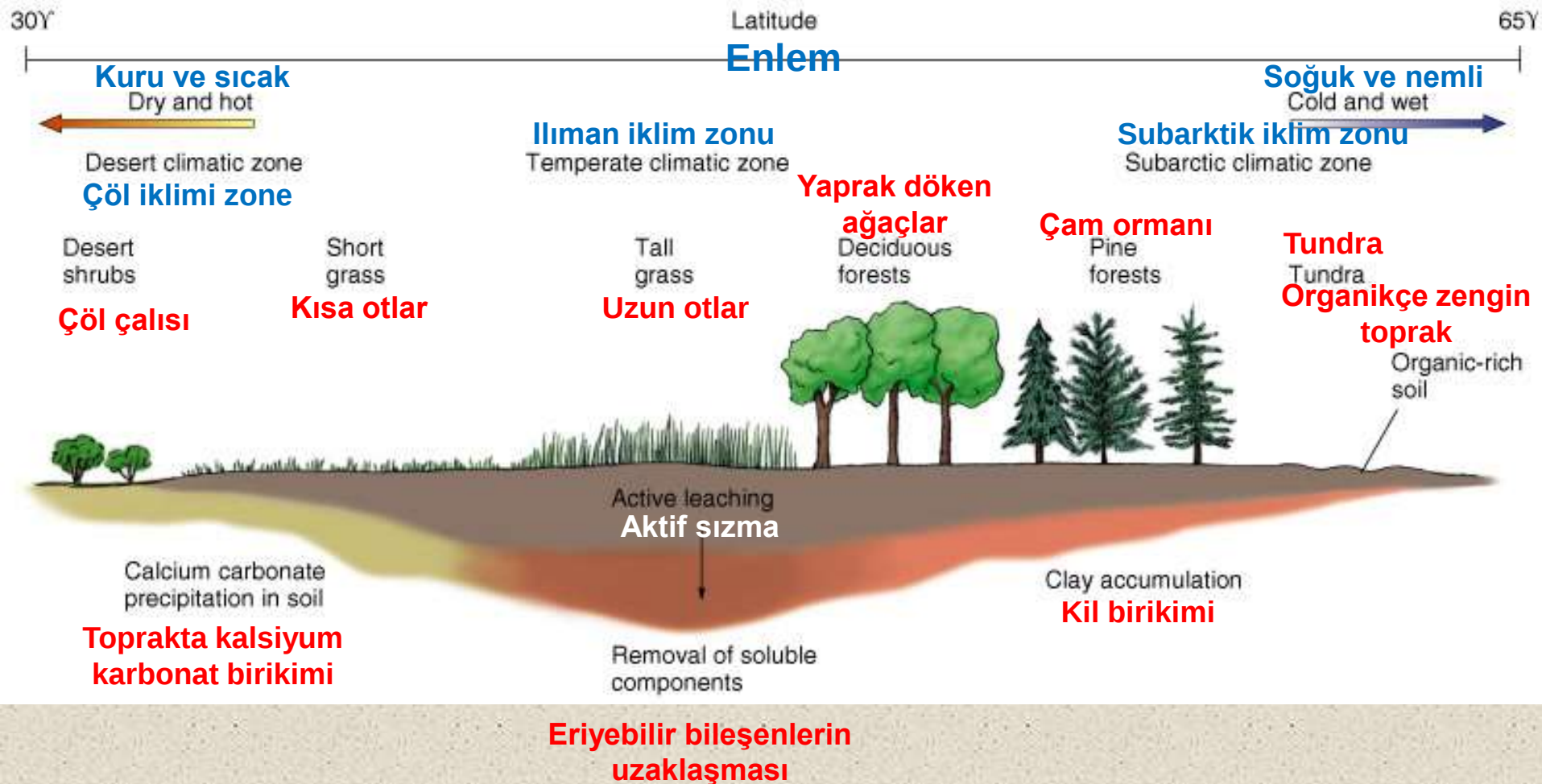
Ayrışmayı kontrol eden faktörler

Ayrışma ürünleri:		Kötü gelişmiş ← iyi gelişmiş →		
Mineralin kimyasal ayrışmaya karşı direnci		Çok İyi Örneğin Kuvars	Orta Örg Mika, feldispat	Düşük Örg Kalsit, Olivin
Çatlakların sıklığı		Birkaç çatlak (metre ölçekli)	Orta çatlak (0.5-1.0 metre)	Çok çatlaklı (santimetre ölçekli)
Regolit Derinliği		Sıfır	Sığ	Derin
Yamaç Dikliği		Dik	Orta	Az
Bitki Örtüsü		Saçılmış	Orta	Yoğun
Sıcaklık		Soğuk ortalama 5 ⁰ C	Sıcak ortalama 15 ⁰ C	Çok Sıcak ortalama 25 ⁰ C
Yağış		Az (<40cm/y)	Orta (<40-130)	Fazla(<130cm/y)
Delici Hayvanlar		bazen	Sık sık	Bol
Ayrışma süresi		kısa(<10 yıl)	orta	uzun(<1 myr)

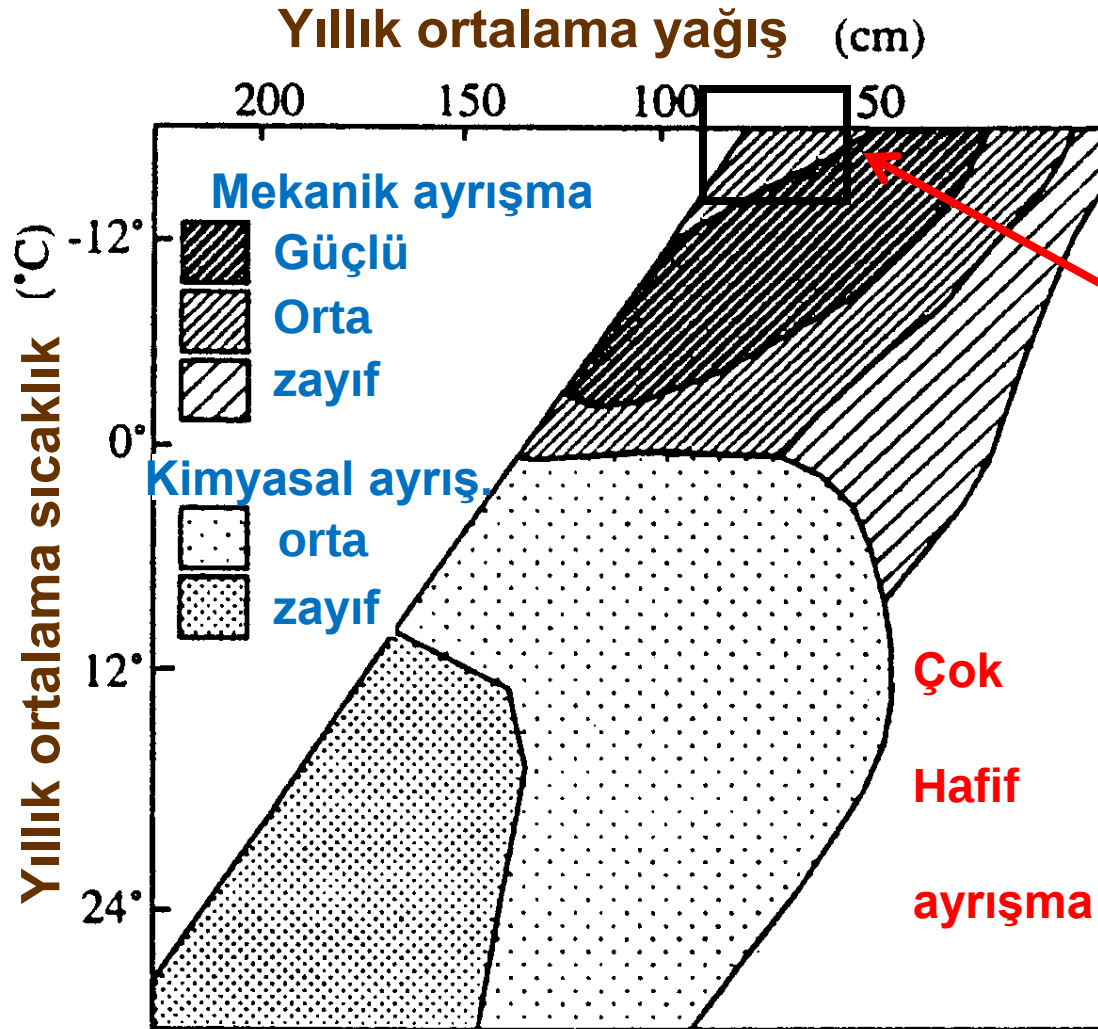
Ayrışma ve iklim: Strakhov (1967)



Ayrışma ve iklim: Strakhov (1967)



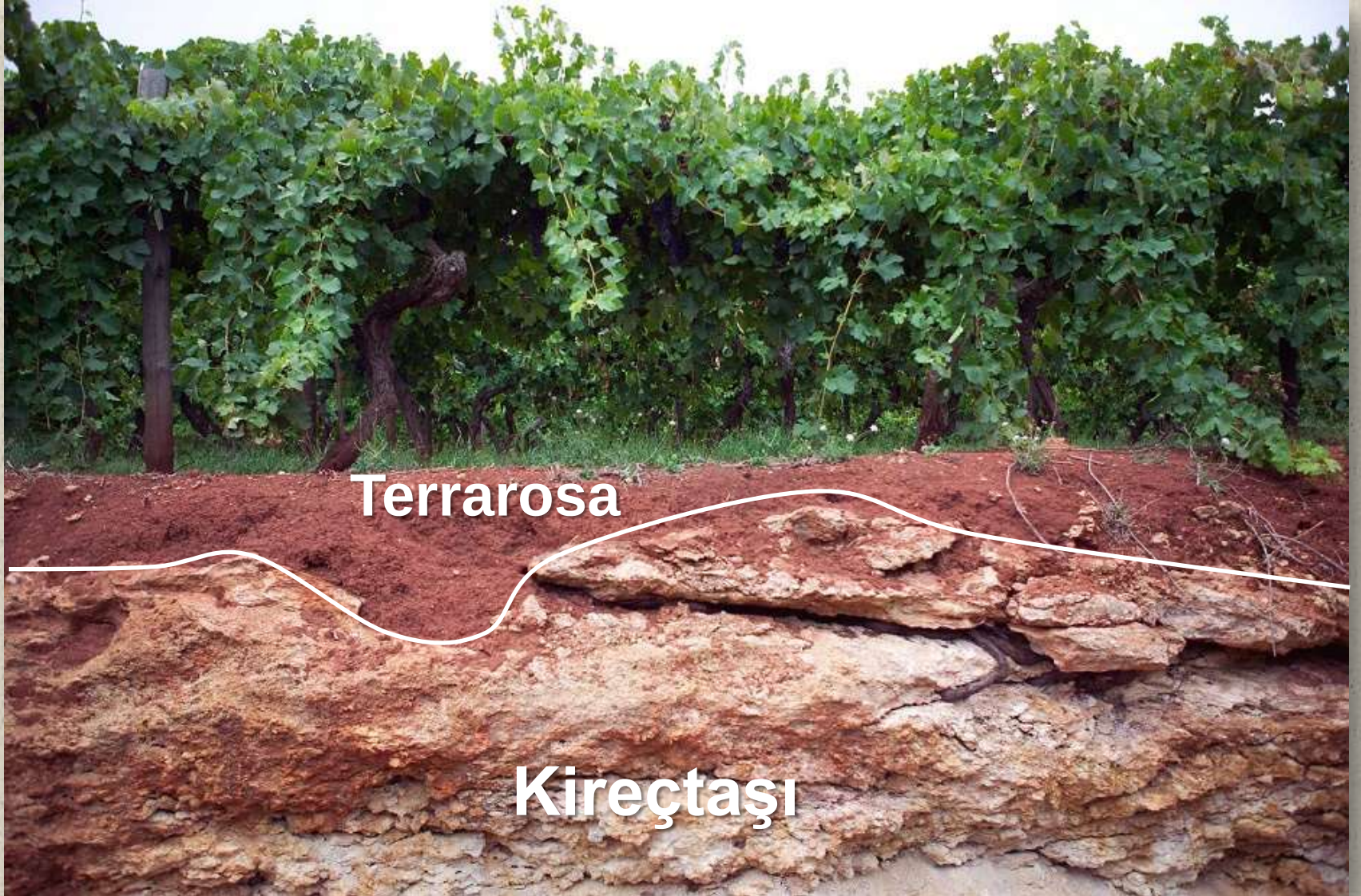
Ayrışma ve iklim -Peltier (1950)



Ayrışma ve iklim

- **Terra rossa** : Akdeniz bölgesine özgü kırmızı renkli topraklardır. Kireçtaşlarında kalsit mineralleri egemen olmasına rağmen bileşiminde bir miktarda kuvars ve demirli maddeler bulunur. CaCO_3 eridikçe geriye silis, alüminyum ve demir hidroksitçe zengin artık toprak örtüsü kalır. Bu topraklara **terra rossa** adı verilir.
- **Laterit** : Sıcak ve yağışlı tropikal bölgelerde oluşan yine kırmızı renkli demir ve alüminyum hidroksitçe zengin silisçe fakir topraklardır. Alüminyum cevheri olarak kullanılan bu kil madenlerine **boksit** adı verilir. Toroslarda bu tür alüminyum cevherleri bulunmaktadır.

Terra Rossa Toprağı



Laterit Toprağı



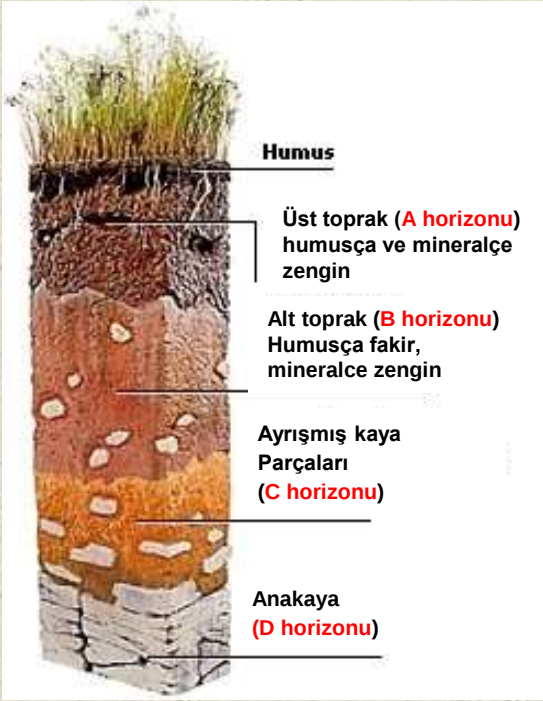
Tropikal iklimlerin toprağı

Ayrışma ve iklim

Tropikal iklim – ayrışmada erimeyen alüminyum ve demir oksitler toprakta birikir ve → **boksit** olur: Diaspor ($\text{AlO}(\text{OH})$), Gibbsit ($\text{Al}(\text{OH})_3$) ve Boehmit ($\text{FeO}(\text{OH})$) karışımı



Toprak Profilleri



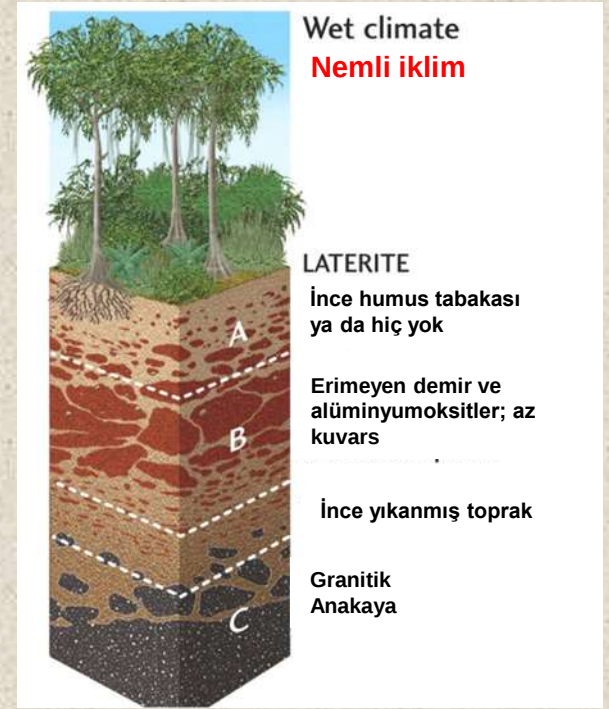
İdeal Toprak Profili



Pedokal topraklar yarı-kurak alanlarda bulunur

Amerika Birleşik devletlerinin Batı ve güneybatı alanları bu topraklardan oluşur

Pedalfer topraktan daha az organik madde içerir

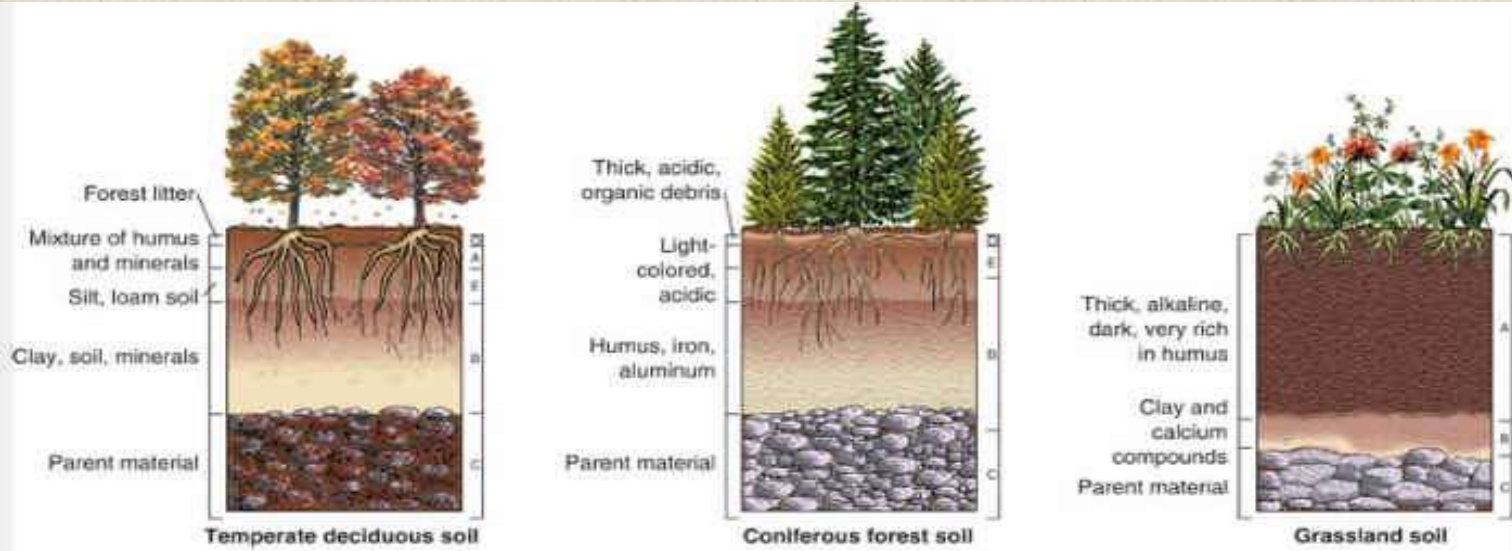


Hümid yani nemli yağışlı alanlar **Pedalfer** toprakları oluşturur

Genellikle organik materyalce zengindir

Bol su ile **A** zonundaki mineraller aşağıya süzülür

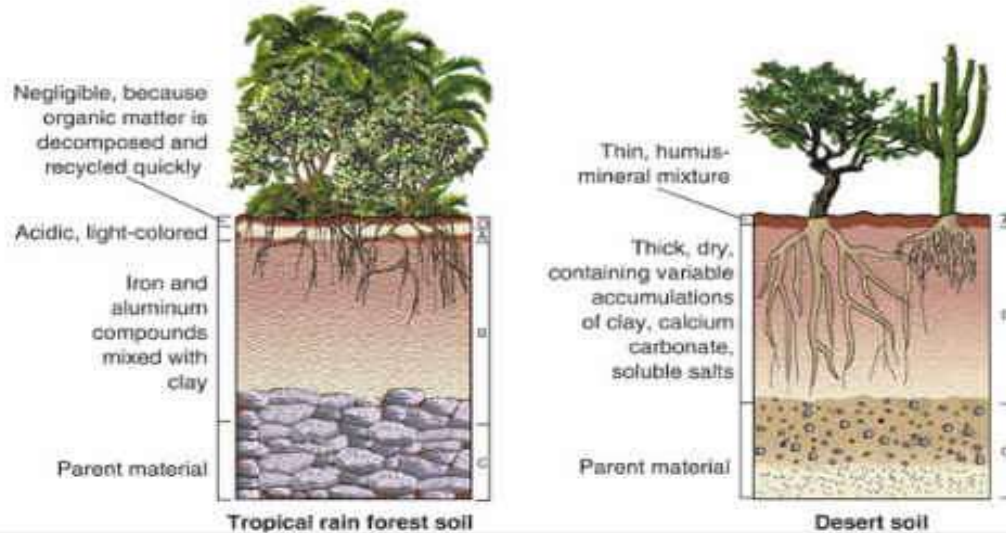
Toprak Profil Örnekleri



Yaprak döken orman toprağı

Kozalaklı orman toprağı

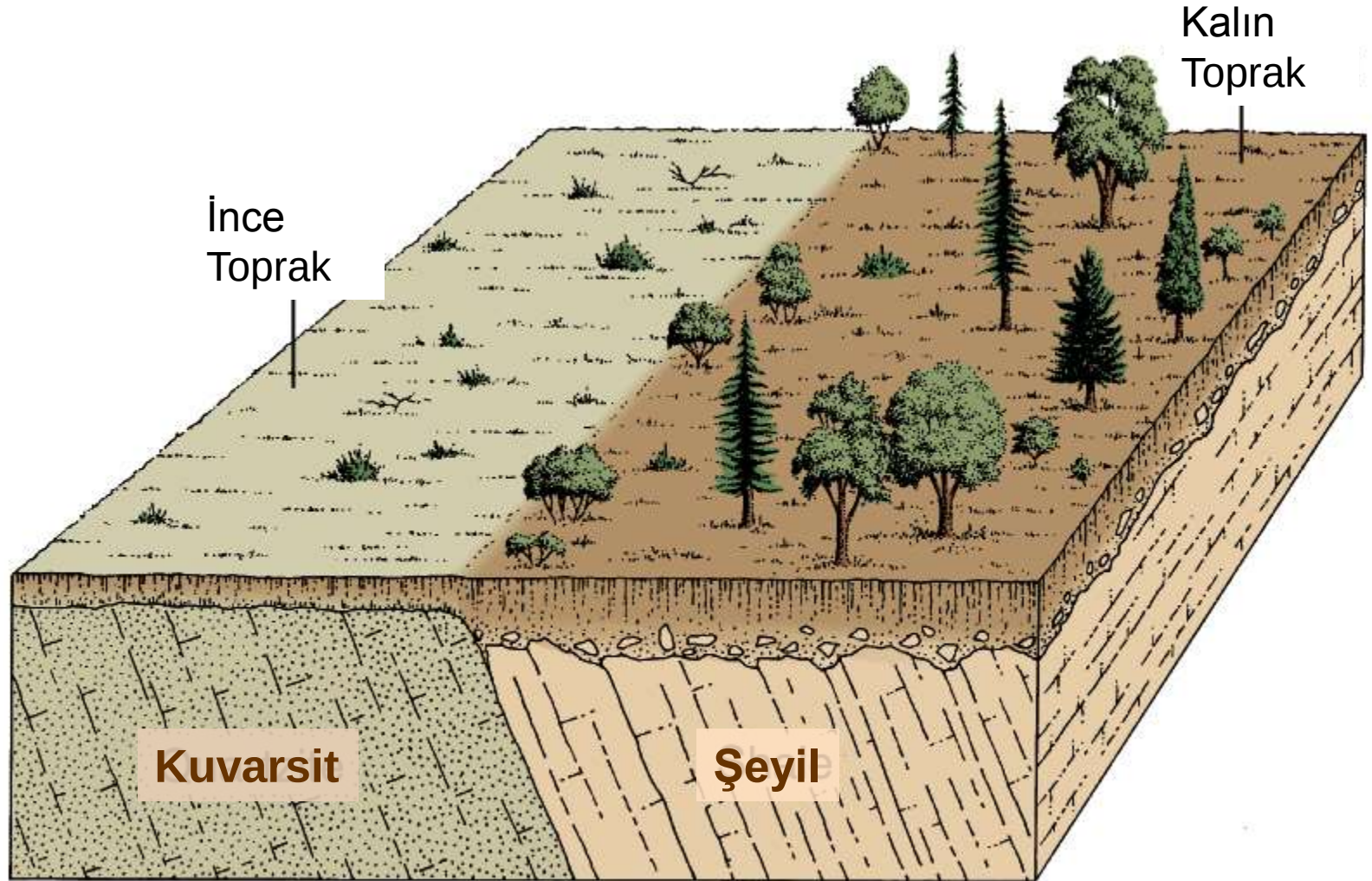
Otluk alan toprağı



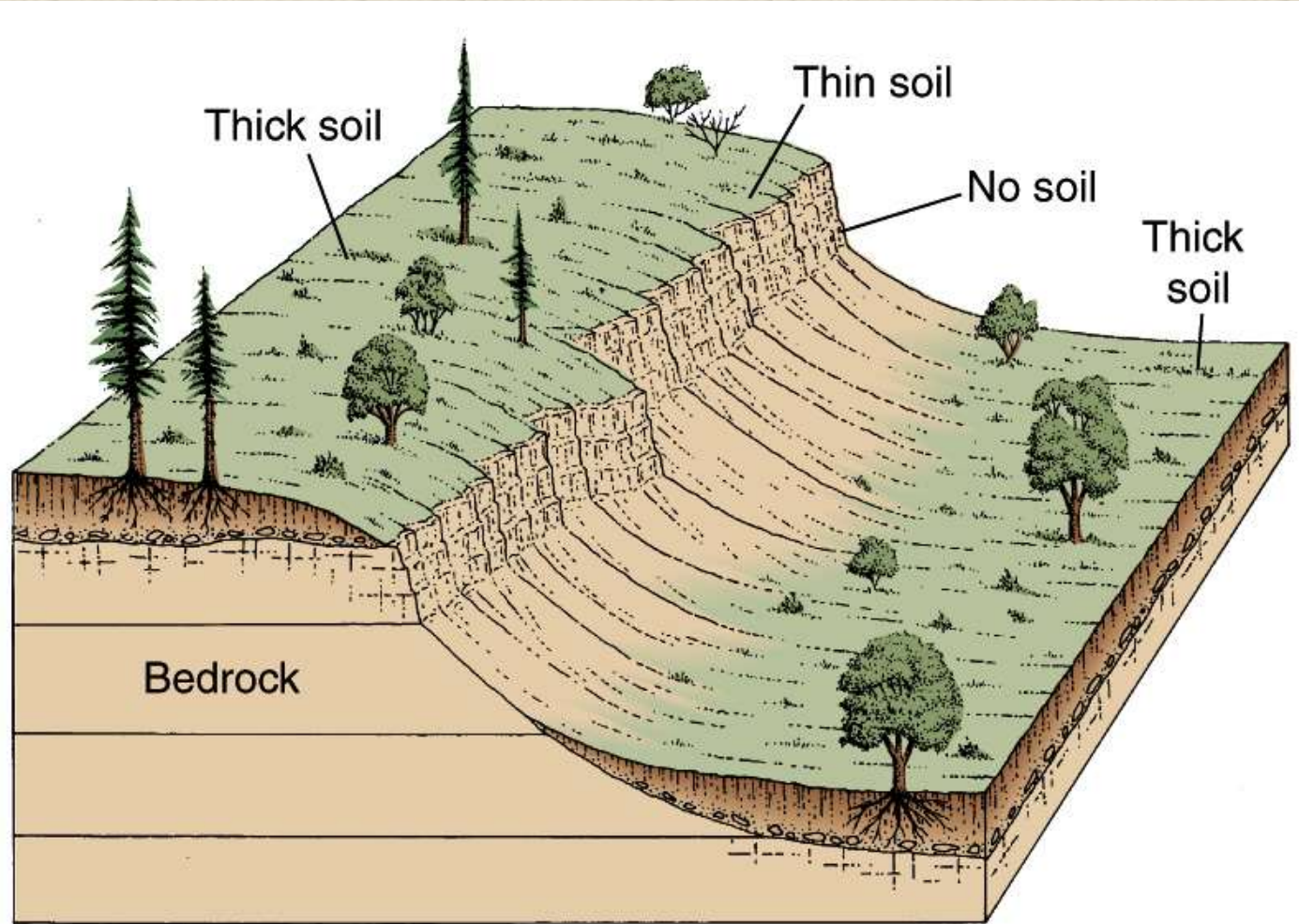
Tropik orman toprağı

Çöl toprağı

Ayrışmada kaya türünün önemi

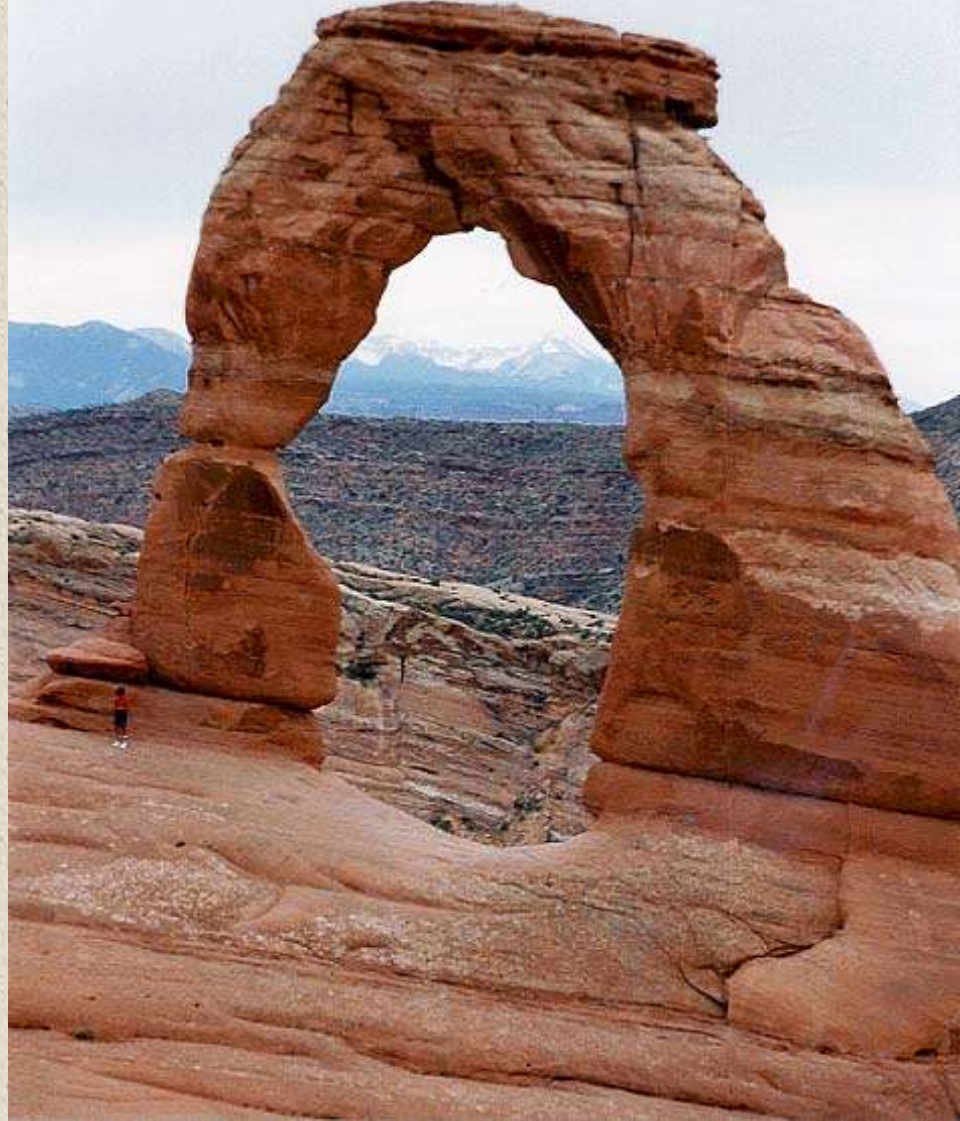


Ayrışmada topografya etkisi

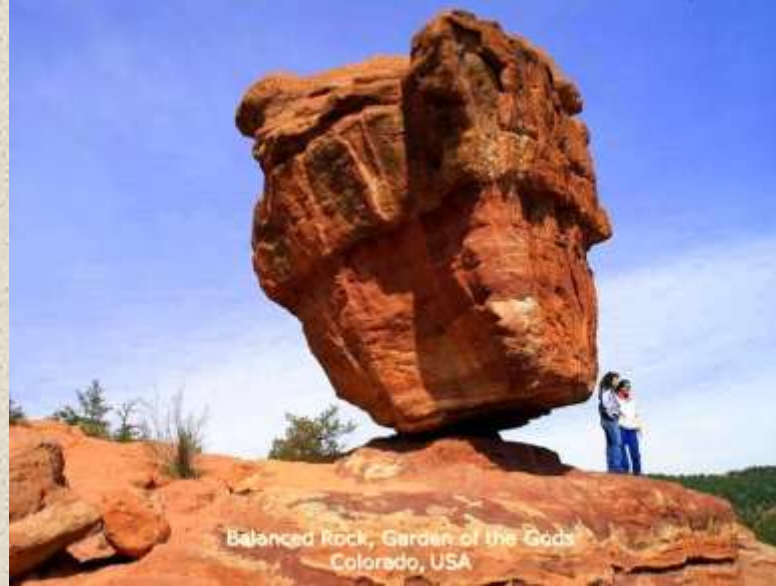


Ayrışmada zaman ve ayrışma hızı

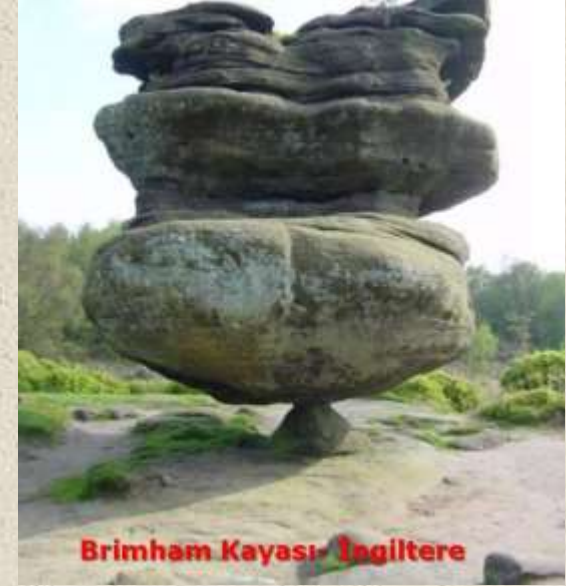
Seçimli ayrışma



Mekanik ayrışma örnekleri



Balanced Rock, Garden of the Gods
Colorado, USA



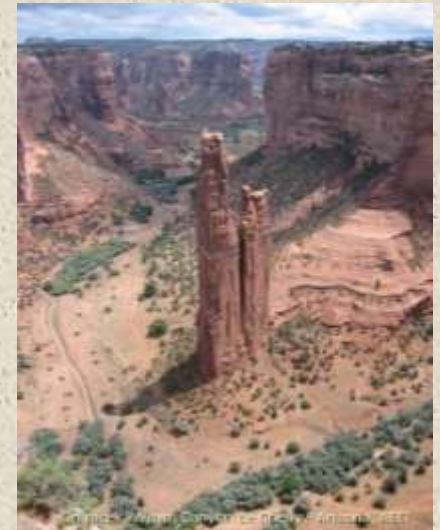
Brimham Kayası - İngiltere



Mushroom Rock - Kansas, USA



The Cheesewring - UK



Capitol Reef National Park, Utah, USA

Bal peteği ayrışma



Karbonasyonla ayrışma ve magara oluşumu



Toprak Nedir?

- **Pedologlara (toprak bilimci) göre:** Toprak bitkilerin yaşam sürdüğü yeryüzeyi üzerinde var olan maddedir.
- **Jeologlara göre :** Toprak bitki köklerinin uzandığı bağıl olarak ince bir yüzey zonundaki bir materyalidir. Altında kaya dediğimiz kısım bulunur. Sıkışmamış ve açıktaki bir materyaldir.
- **Mühendis :** Toprak yer kabuğunun büyük bir kısmını örten organik ya da olmayan parçalardan oluşan çimentosuz mineral birikimidir. (Ref: Tamal Tawfiq 2007)

Tanımlar

- **Pedoloji** : toprak bilimidir. Topraklaşma süreçlerini, işlemlerini ve cinslerini çalışır
- **Zemin mekaniği** : zeminin mekanik davranışlarını tahmin eder ve mühendislik prensiplerini uygular
- **Geoteknik Mühendisliği** toprak, kaya ve yeraltı suyuyla ilgilidir. Mühendislik projelerinin yürütülmesi ve inşaa projeleriyle ilgilidir (Coduto, 1998)

Toprak

Toprak nedir ? Toprak bir karışımdır :

- hava
- su ve erimiş madde
- ana kayacıdan koparılan mineral taneleri,
- ayrılmış organik madde,
- organik maddenin bozulmasından sorumlu organizma.

Toprak yaşayan bir deri gibidir!

toprağın bileşimi

Gözenek (50 %)

- Bu yüzde hava ya da su olabilir

Zemin (50%)

- Organik Madde
- Mineral

İyi Toprak

<i>Toprak</i> =	ayırışmış kaya	45 %
	+	
	Hayvan ve bitki artığı (“humus”)	5 %
	+	
	su	25 %
	+	
	hava	25 %

Toprak

Toprağın Fiziksel özelliği:

- **Doku** : mineral bileşenleri
- **Kıvam ve Yapısı** : Mineral unsurları nasıl bir araya gelir
- **Yoğunluğu**
- **Toprak nemi**

Toprak

- **Toprağın kıvamı**
 - toprağın genel organizasyonunu tanımlar
 - baş ve diğer ön parmaklar arasında nemli örnek ayrılana kadar sıkıştırılır
 - Toprak aşağıdaki kategorilere göre sınıflanır
- **Gevşek** : yapısı daha elle sıkıştırılmadan dağılır .
- **Dağılgan/gevrek** : örnek elle az miktarda basınç uygulandığında kırılır, dağılır
- **Sıkı** : Örnek önemli miktarda basınç uygulandığında kırılır. Kırılmadan önce parmaklar arasında ezilir.
- **Çok sıkı** : Örnek parmaklar arasında kırılmaz. Ancak çekiçle kırılır

Toprak

Toprağın kıvamı

gevşek*

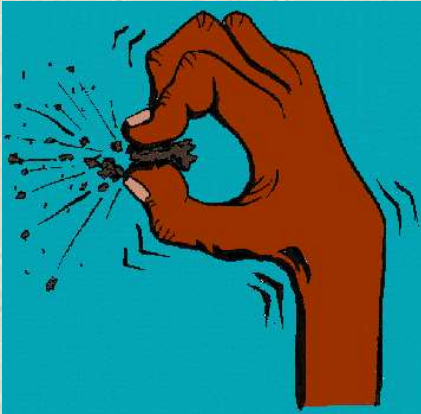


Dağılgan/gevrek



* Taneli yapısı olan toprak daima gevşektir.

sıkı



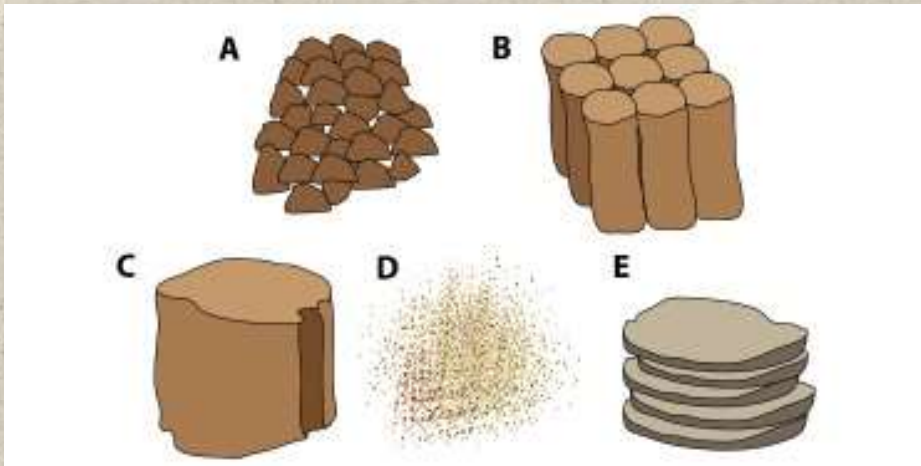
Çok sıkı



Toprak

Toprağın yapısı : toprağın şekli fiziksel ve kimyasal özelliğine göre oluşur. Olasılı yapıları aşağıdadır :

- **Yapıya sahip:**
 - Taneli
 - Bloklu
 - levhamsı
 - Prizmatik/Sütunsu
- **Yapısız**
 - Tekil taneli (toz)
 - Masif



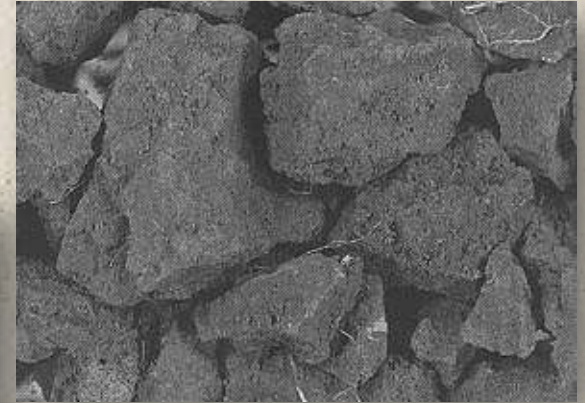
Toprak

Toprağın yapısı : yapıya sahip

Taneli



Bloklı



sütunsal



Prizmatik



levhamsı



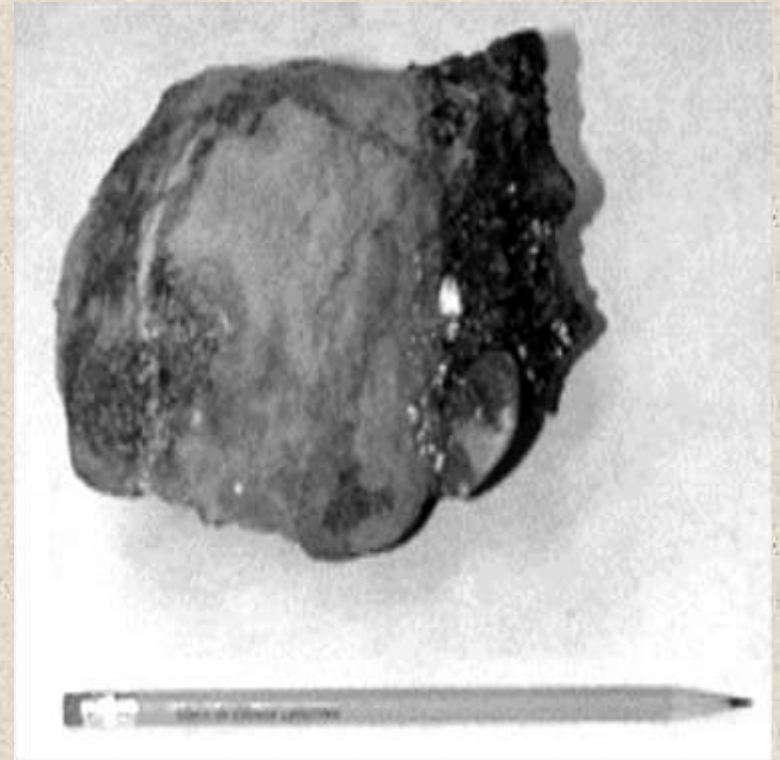
Toprak

Toprağın yapısı : yapısız

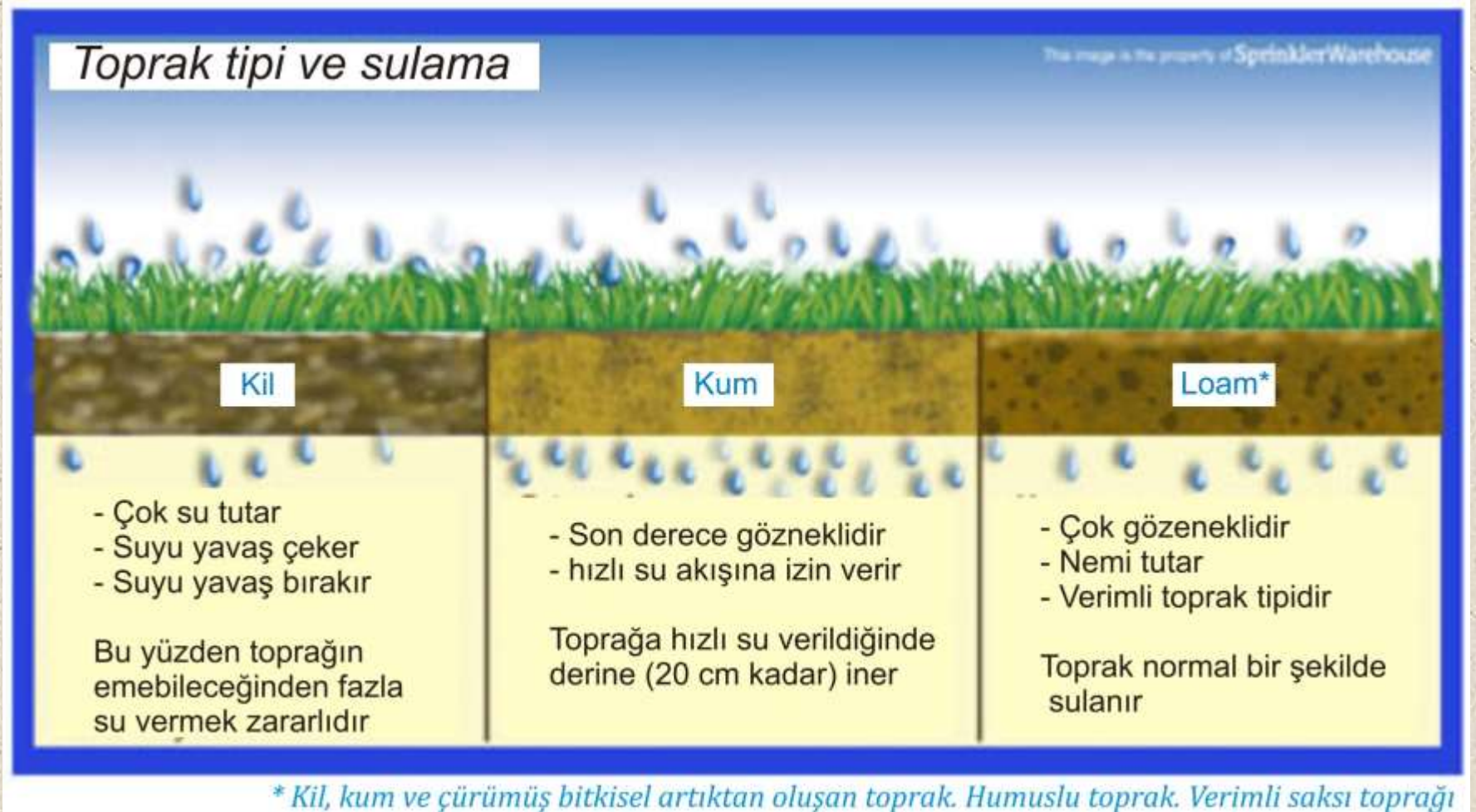
Tek taneli (Toz)



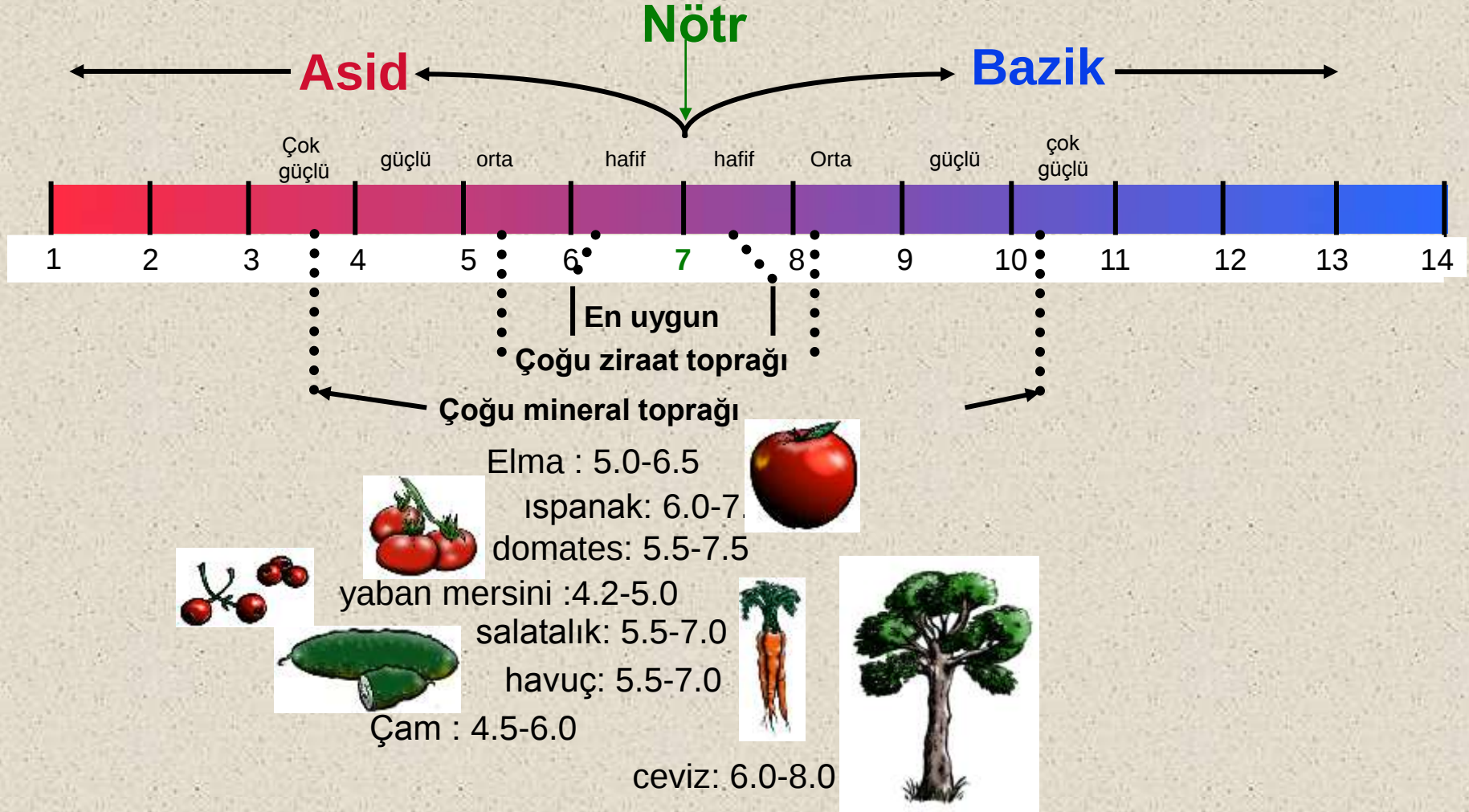
Masif



Toprak Tipleri ve sulama



Doğal toprak koşulları altındaki Ph dereceleri



Toprak gruplarını oluşturan olaylar

1. **Podzoliasyon** : Bol yağışlı, soğuk ve ormanlık bölgelerde gelişir. Toprakta reaksiyon asittir ($\text{pH}=3.5-4.5$). A zonunda yıkanan (Fe) ve (Al), organik madde ve kil kolloidlerinin aşağıda B zonunda birikmeleri olayıdır. Ülkemiz için önem taşımaz.
2. **Laterizasyon** : Yağışlı tropikal ve sub-tropikal bölgelerde geçerlidir. Kimyasal ayrışma hızlıdır. Silisin yıkanıp uzaklaşmasıyla (Al)'lu lateritik topraklar oluşur. Ülkemizde günümüzde laterit oluşturacak bir iklim yoktur.
3. **Kalsifikasyon** : Toprak profilinde Ca ve MgCO_3 birikmesiyle karakteristiktir. Türkiye için önem taşır. Yıllık yağışı 600 mm den az olan yerler için çok önem taşır. Topraktaki reaksiyon alkalidir ($\text{pH}=7.5$ veya daha yüksektir). Kestane renkli **çernozem** topraklar bu yolla oluşur.
4. **Salinizasyon** : Tuzlulaşma da denir. Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde toprakta klorür, sülfat, bikarbonat gibi tuzlar birikir. Tuzların birikmesi daha çok kurak iklim, yüksek yeraltı suyu ve düz topografyadan ileri gelir. Tarım zordur. Konya, Çukurova ve Ege gibi yerlerimiz böyledir.
5. **Gleyzasyon** : Yeraltı suyunun toprak seviyesine çıktığı kötü drenajlı topraklardır. Yetişen bitkiler oksijen yokluğundan çürüyemez ve üst üste birikerek organik toprakları meydana getirir. Turba tipi topraklar böyledir. Yüzeye yakın yerlerde zaman zaman havalanma olunca renk lekeleri meydana gelir. Buna **Gley** oluşumu veya **gleyzasyon** denir.

Haftaya g r   mek üzere...

