

2022-2023 Bahar Dönemi

ZTO104 TOPRAK BİLİMİ

Öğretim Görevlisi Dr. Esra Güneri

A.Ü. Z. F. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

eguneri@ankara.edu.tr; egbagci77@gmail.com

0312 596 1744; 0312 596 1541 (Toprak Anabilim Dalı
Sekreterliği)

Haftalık Ders İçeriği

- 1-2. Hafta: Giriş (Toprağın Tanımı, Temel Bileşenleri) ve Toprak Ana Materyalleri (İnorganik, Organik ve Taşınmış Ana Materyaller)
3. Hafta: Topraklara Karakter Kazandıran Etmenler (Ana Materyal, Topoğrafya, İklim, Biyosfer, Zaman)
4. Hafta: Toprak Oluşumunda Meydana Gelen Olaylar (Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Olaylar)
5. Hafta: Toprak Profili (Toprak Horizonları ve Özellikleri)
6. Hafta: Toprakların Biyolojik Özellikleri (Toprak Canlıları ve Organik Madde)
7. Hafta: Toprakların Fiziksel Özellikleri (Bünye, Strüktür, Özgül Ağırlık, Hacim Ağırlığı, Kıvam, Renk)
- 8. Hafta: Ara Sınav**
9. Hafta: Toprakların Kimyasal Özellikleri (toprak reaksiyonu, tuzluluk, besin maddeleri)
10. Hafta: Toprakların Kimyasal Özellikleri (toprak kolloidleri, katyon değişimi, bazla doygunluk,)
11. Hafta: Toprak Havası, Suyu ve Sıcaklığı
12. Hafta: Toprakların Sınıflandırılması
13. Hafta: Toprak Sorunları ve Islahı

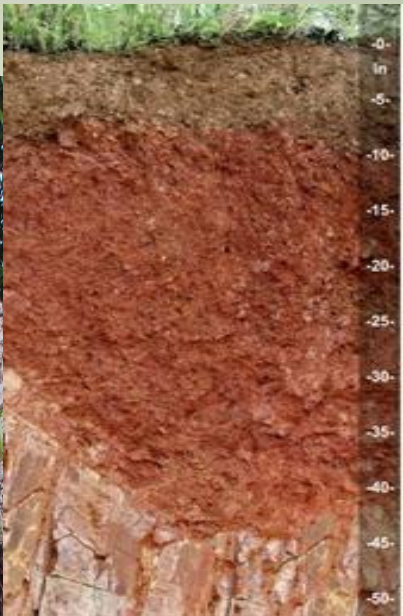
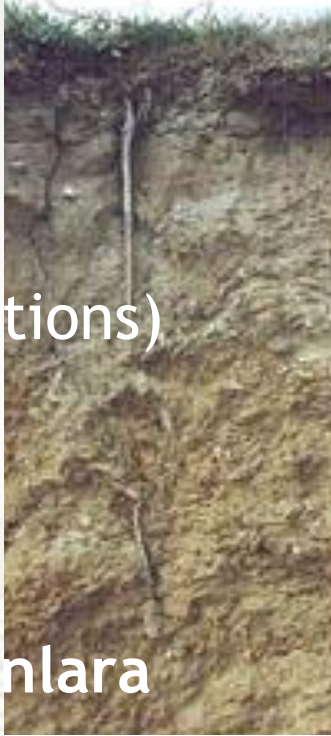
Toprak Profili

- **Toprak Profili:** Toprak yüzeyinden ana kayaya kadar olan düşey kesit olarak tanımlanır.
- **Toprak Horizonu = Toprak Katmanı:** Toprak oluşum süreçleri ile oluşan ve bu süreçlerin özelliklerini taşıyan, farklı derinlik ve kalınlıkta, yüzeye veya birbirine hemen hemen paralel görünümlü dizilim gösteren katmanlar olarak tanımlanır.
- Toprak profilleri arazide incelenirken ana materyalin üst kısmını da içine alabilecek derinlikte çukur kazılır. Bu çukurun uygun duvarı düzlenerek, horizonların sınırları çizilir. Kalınlık ve derinlikleri ölçülür, görünümleri tarif ve not edilir. Özelliklerin incelenmesinde tarla gözlemlerine ek olarak laboratuvar analizlerine de başvurulur. Birbirlerine benzeyen profillere sahip topraklar aynı grup altında toplanır ve sınıflandırılır.

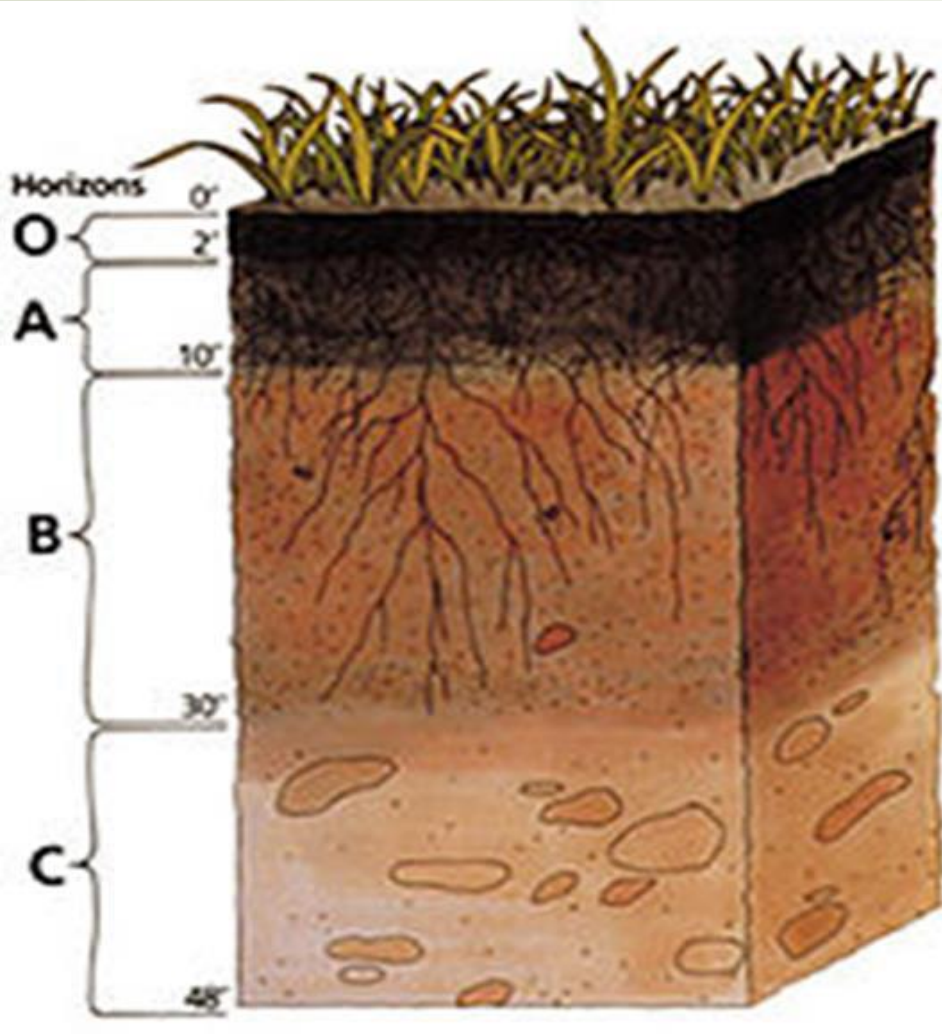
Toprak Horizonları Oluşumu

- Horizonların oluşumda etkili Süreçler:
 - a. Yer deęiřtirmeler (translocations)
 - b. Deęiřimler (transformations)
 - c. İlaveler (additions)
 - d. Kayıplar (losses)

Her toprak her horizonu içermeyebilir; belirli horizonlara sahip olmak, toprak gelişim evresine bağlı olarak değişiklik gösterir.

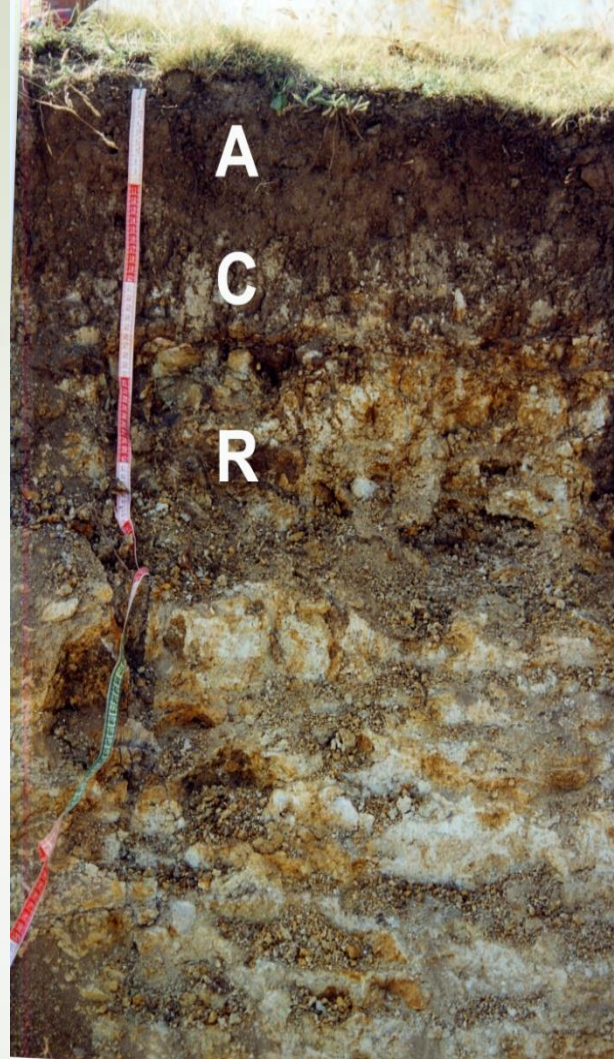


Toprak Horizonlaşma Süreci



1. Organik madde birikimi
 2. Primer minerallerin ayrışması
 3. Ayrışma ürünlerinden çözünebilir olanların yıkanması
 4. Buharlaşma ve kapillar yükselme ile üst katlara taşınım
 5. İkincil minerallerin oluşması
 6. Killerin ve diğer minerallerin alt katlarda birikmesi
- **A horizonunun oluşumu-gelişimi**
 - **B horizonunun oluşumu-gelişimi**

Toprak Horizonlaşma Süreci



- Önceleri ana materyal (C) durumunda bulunan kısımlardan ayrışma sonucu açığa çıkan ürünler yüzeyden gelen suyun etkisiyle zayıf bir O ve A horizonu oluşturur. Yıkanmayla gelip biriken maddelerin etkisiyle zayıf bir B horizonu oluşmaya başlar.
- Örneğin; kolloidal maddelerin fazlalığı B horizonunun önemli özelliklerinden biridir. Nemli bölgelerde silis asitleri, alüminyum ve demir hidroksitler toprağın gözeneklerini izleyerek alt katlara yıkanır. Bu kolloidal maddeler silikat minerallerinin ayrışmaları sırasında açığa çıkan metalik iyonlar tarafından çöktürülürler. Oluşan yoğun katman sertleşip suyun alt katlara sızmasına engel olur. Bu durum toprak drenajını azaltan ve havalanma ile kök gelişmesini önleyen bir **taban taşı** oluşturur.

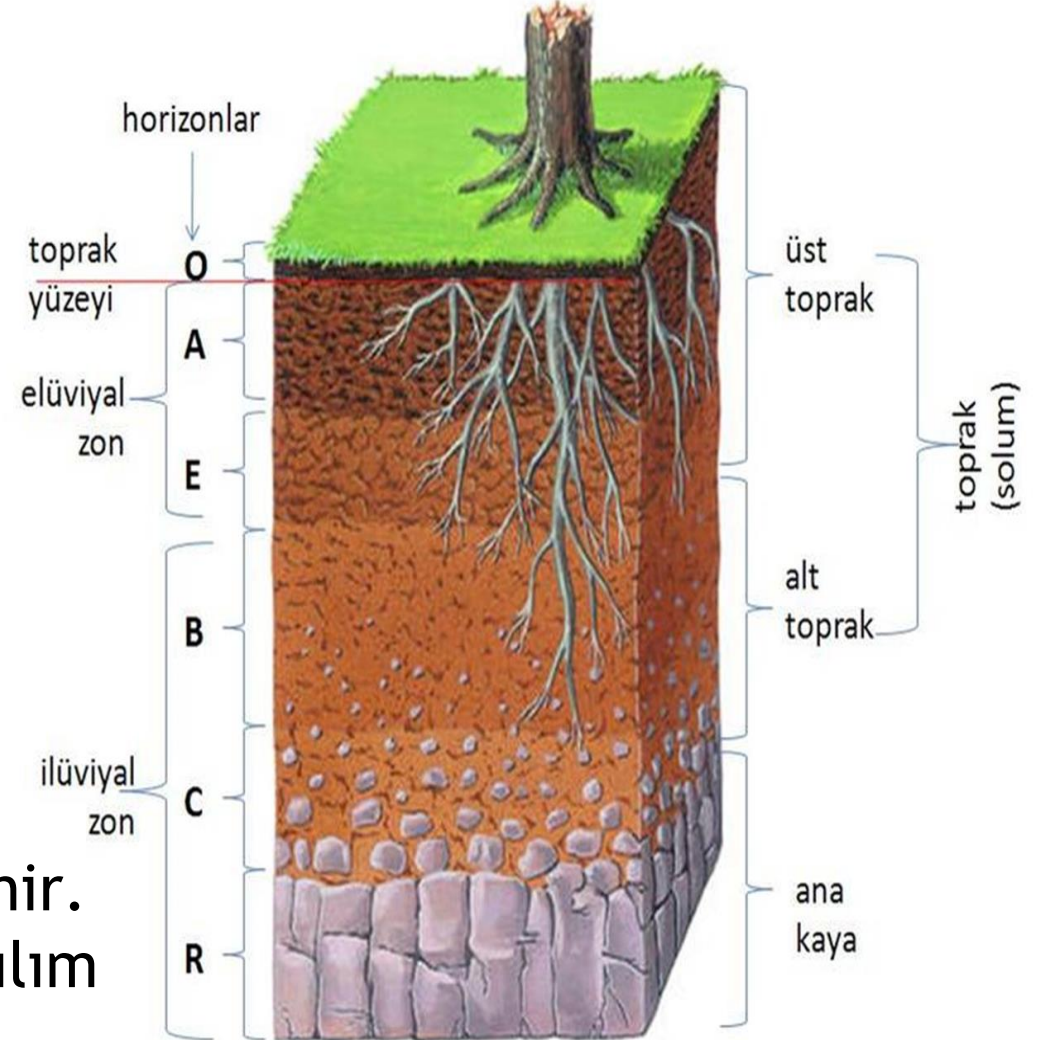
Toprak Horizonlarını Tanıyalım

Ana (Master) Horizonlar

- O Horizonu: Organik
- A Horizonu : Mineral+Organik
- E Horizonu : Mineral+Organik Yıkanma (Kayıp)
- B Horizonu : Mineral+Organik Birikim (Kazanç)
- C Horizonu : Ana materyal-mineral
- R Katmanı : Ana kaya-mineral

Her harf ve/veya sembol, horizonun orijinal materyalden farklılığını belirtir.

SOLUM: A ve B horizonlarını kapsayan bölüme denir. Bitki köklerinin, besin maddelerinin ve suyun dağılım gösterdiği bölgedir.



Toprak Horizonlarını Tanıyalım

- Horizonların oluşum süreçlerinin kazandırdığı özel karakteristiklerin gösteriminde küçük harfler kullanılır. Bunlar horizonları tanımlar.

a- iyi ayrılmış organik madde

b- örtülü genetik horizon

c- konkresyon olan veya olmayan sert nodüller. Fe, Al, Mn, gibi

e- orta derecede ayrılmış organik madde

f- donmuş toprak, sürekli buzlu

g- gleyleşme, taban suyu hakim

h- organik maddenin illuviyal birikimi

i- az ayrılmış organik madde

k-karbonat birikimi,

p-pulluk sürüm katı

s- seskioksitlerin birikimi

t- silikat killerinin birikimi

v- humusça fakir, Fe zengin materyal

w- renk ve strüktür gelişimi

x- fragipan karakteri

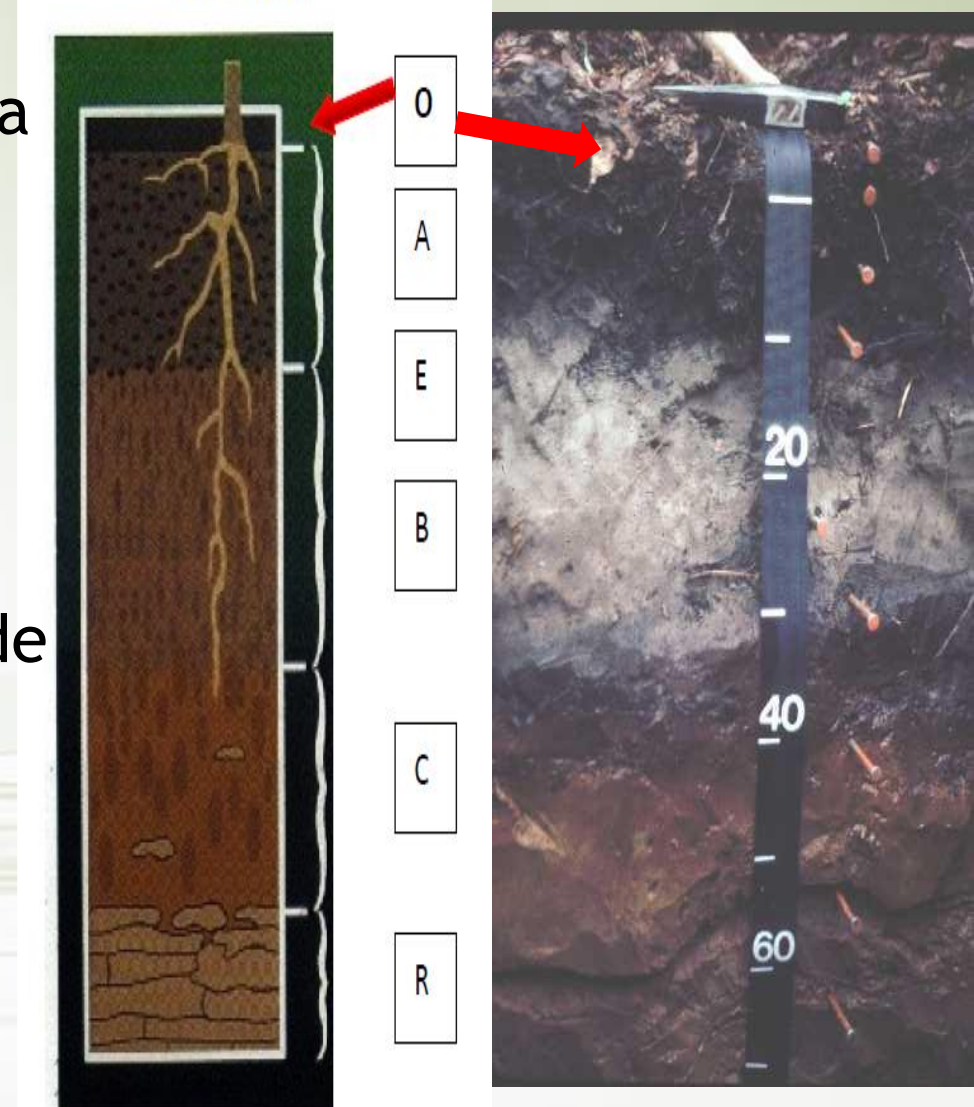
y- jips birikimi

z- jipsten daha fazla çözünebilir tuzların birikimi

- Rakamlar hem horizon içerisindeki dikey alt bölümleri, hem de kesiklikleri göstermek için kullanılır.

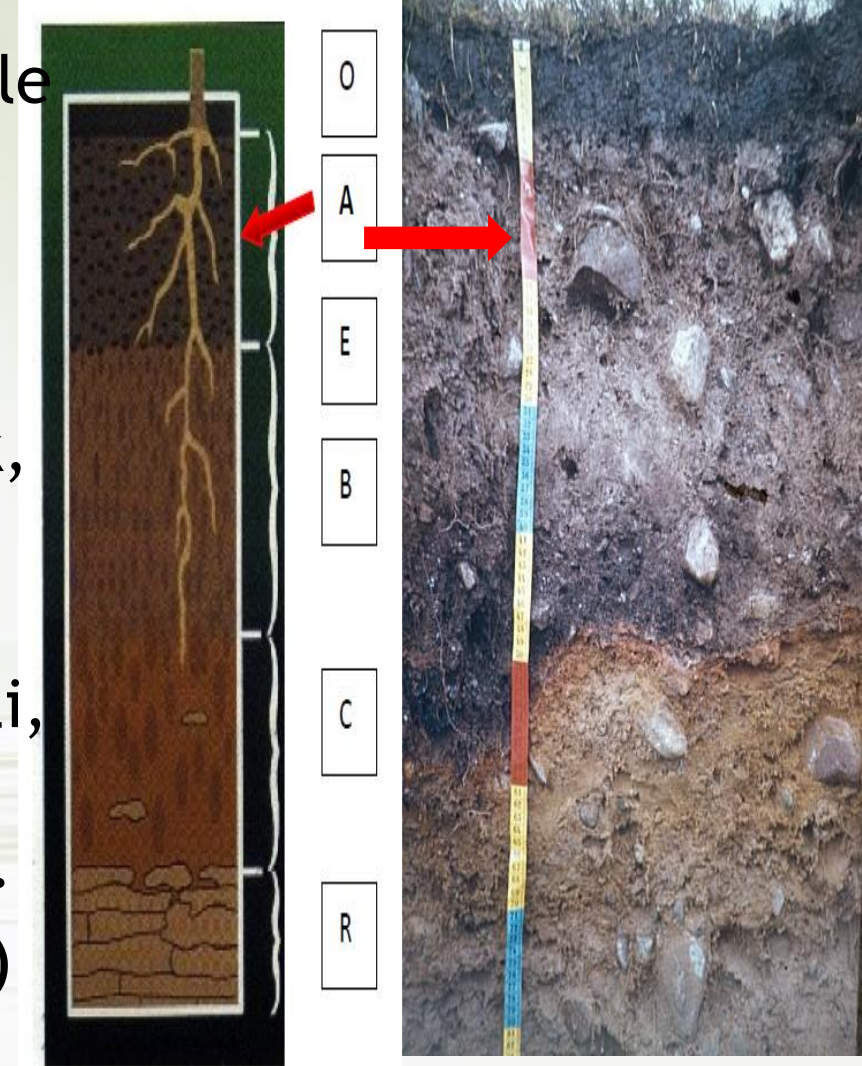
Toprak Horizonları - O Horizonu

- Yaprak, ot, odun, dışkı gibi canlı atık ve artıklarına ait organik materyallerin ayrışarak biriktiği katmandır. Yüzeyde veya alt kısımlarda olabilir.
- Materyallerin ayrışma evrelerine bağlı olarak farklılık gösterebilir.
- Genellikle koyu renklidir.
- Orman, çayır topraklarında ve özellikle podzollerde görülür. Kurak bölge topraklarında çok ince bir tabaka halinde görünebilir veya gözlenmeyebilir.
- O1 : gevşek ve az ayrışmış organik materyaldir.
- O2 : kısmen veya tamamen ayrışmış organik materyaldir.



Toprak Horizonları - A Horizonu

- Yüzeyde veya yüzeye çok yakındır. Mineral materyal ile humuslaşmış organik madde karışımından oluşur.
- Sıcaklık ve nem değişimlerinden etkilenir.
- En verimli horzondur ve üst toprak olarak tanımlanır.
- A1: Organik maddece zengin, koyu renkli, BBM yüksek, biyokimyasal olayların en hızlı gerçekleştiği verimli horzondur.
- A2 (E): Yıkanma nedeniyle rengi ağarmış, kaba bünyeli, özellikle yağışlı bölgelerde ve ormanlık arazilerde belirgin horzondur. Kurak bölge topraklarında yoktur.
- A3: A dan B ye geçiş horizonu (A'nın özellikleri hakim)
- Ap: Sürülen A horizonu

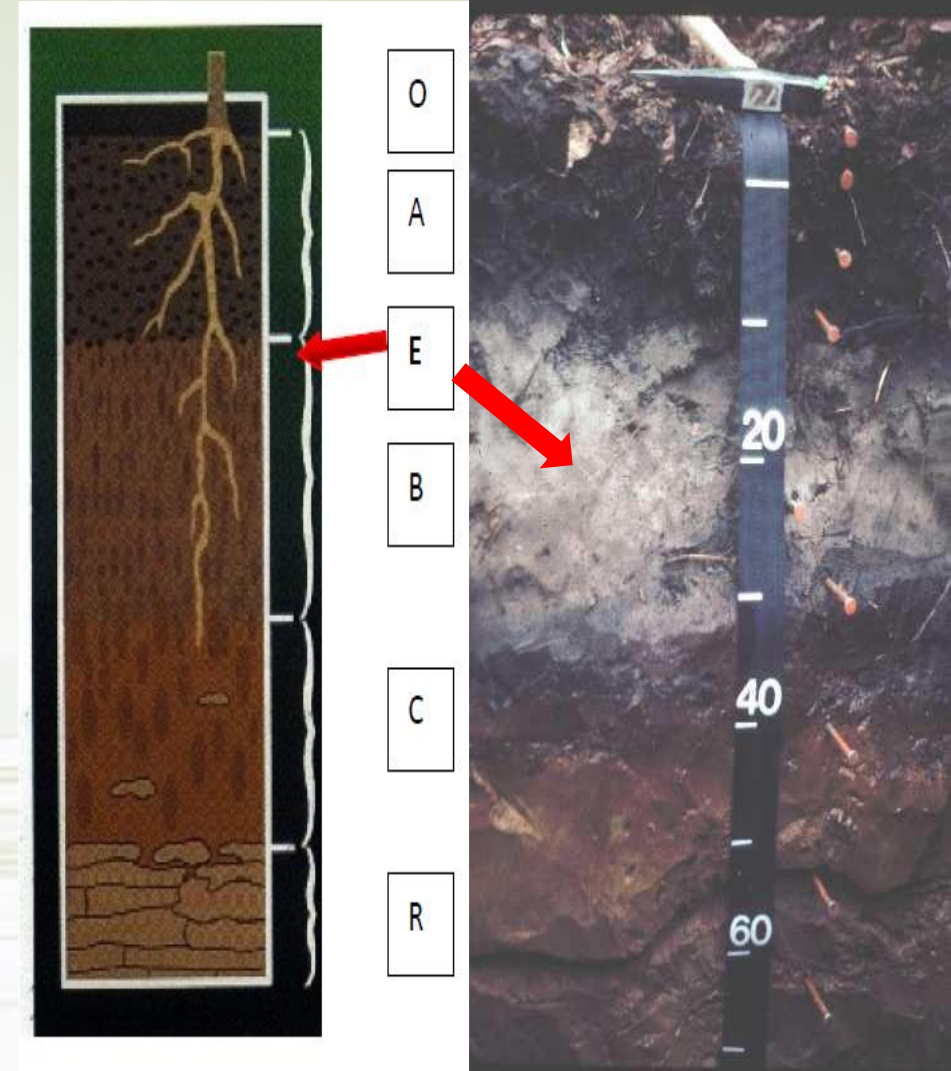


Toprak Bilgisi-Açık ders notları

https://www.isric.org/discover/about_soils/what-is-soil

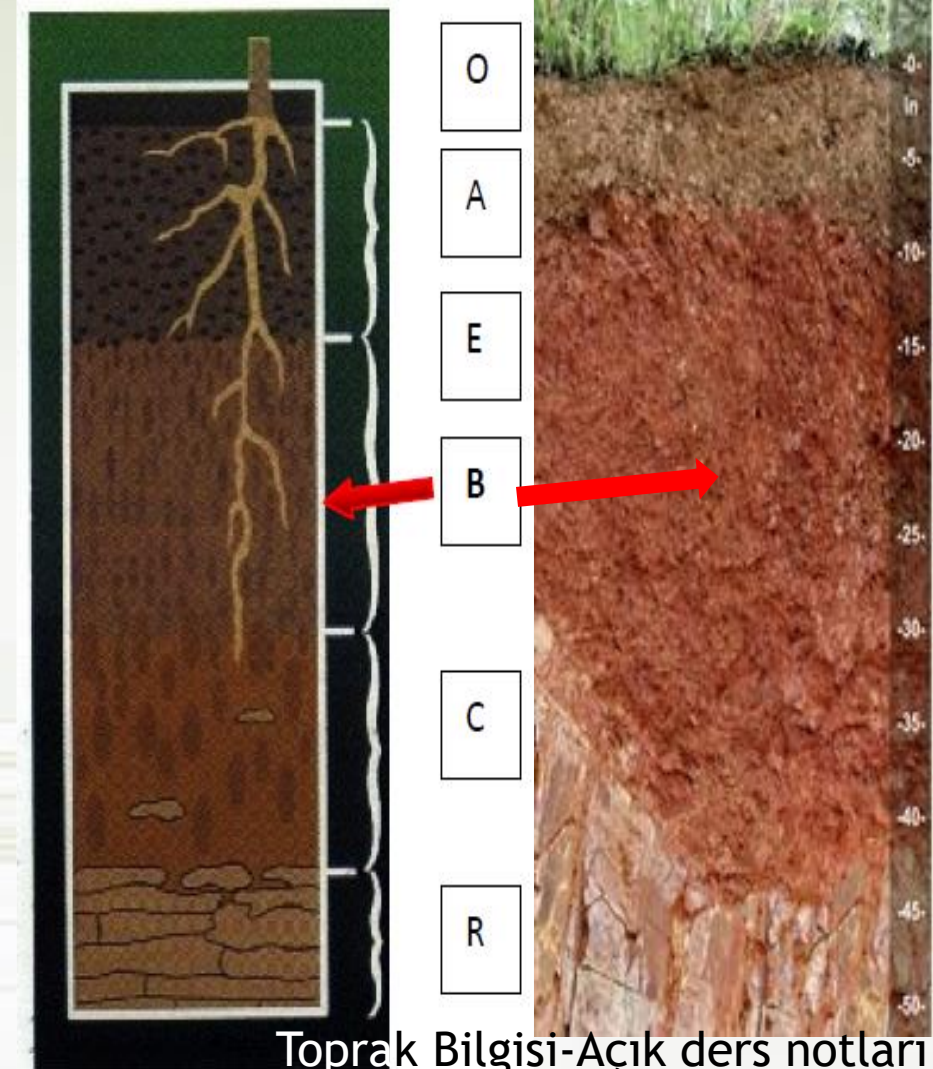
Toprak Horizonları - E=A2 Horizonu

- Eluviyal (Yıkanma) horizonudur. Daha açık renkli, yüzey veya yüzey altı katmanıdır. A horizonuyla birlikte üst toprak olarak tanımlanır.
- Kil, demir, alüminyum oksitler gibi çözünebilir minerallerin ve organik maddenin suyun etkisiyle yıkanması nedeniyle «ağarmış, yıkanmış, kül rengi» görünümündedir.
- Kaba bünyelidir.



Toprak Horizonları - B Horizonu

- E (A2) horizonundan yıkanmış kil, humus, demir ve alüminyum hidroksit kolloidlerinin biriktiği horizondur (İlluviyasyon =Birikme Zonu).
- Üst toprağa göre daha açık renklidir. Organik madde ve BBM daha azdır.
- B1: A dan B ye geçiş (B'nin özellikleri hakim)
- B2: A2 horizonundan yıkanan humus (B21), kil ile Fe ve Al hidroksitlerin (B22) biriktiği horizondur. Blok ve prizmatik strüktür belirgindir.
- B3: B den C ye geçiş



Toprak Bilgisi-Açık ders notları

Toprak Horizonları - C Horizonu

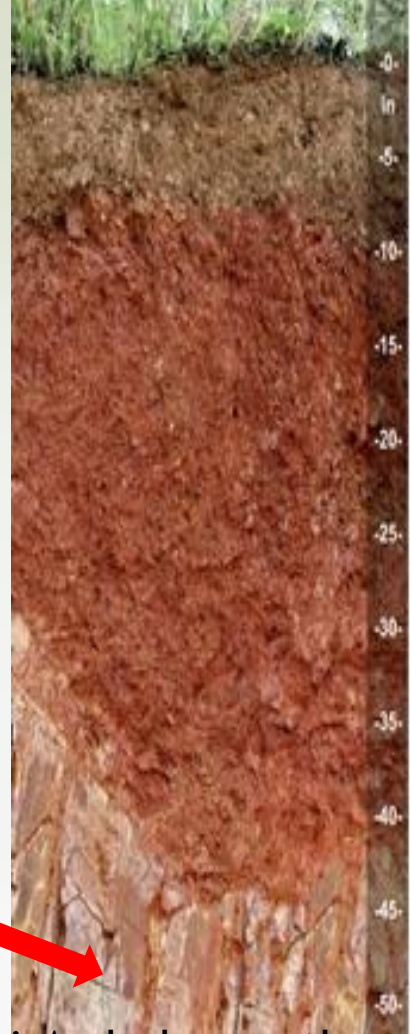
- Ana materyalin bulunduğu horizondur.
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri kendisinden oluşan soluma benzer.
- Toprak oluşum süreçlerinden fazla etkilenmemiş gevşek materyaller bulunur.
- Ayrışmaya başlamış veya taşınarak gelmiş ve yığılmış materyallerden oluşur.



Toprak Bilgisi-Açık ders notları

Toprak Horizonları - R Horizonu

- Henüz ayrışmamış katı kütlenin yani ana kayanın bulunduğu katmandır.
- Ana materyalin (C horizonu) altında bulunur.



Toprak Bilgisi-Açık ders notları

<https://content.ces.ncsu.edu/extension-gardener-handbook/1-soils-and-plant-nutrients>

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmaya Sebep Olan Prosesler/Olaylar

Prosesler:

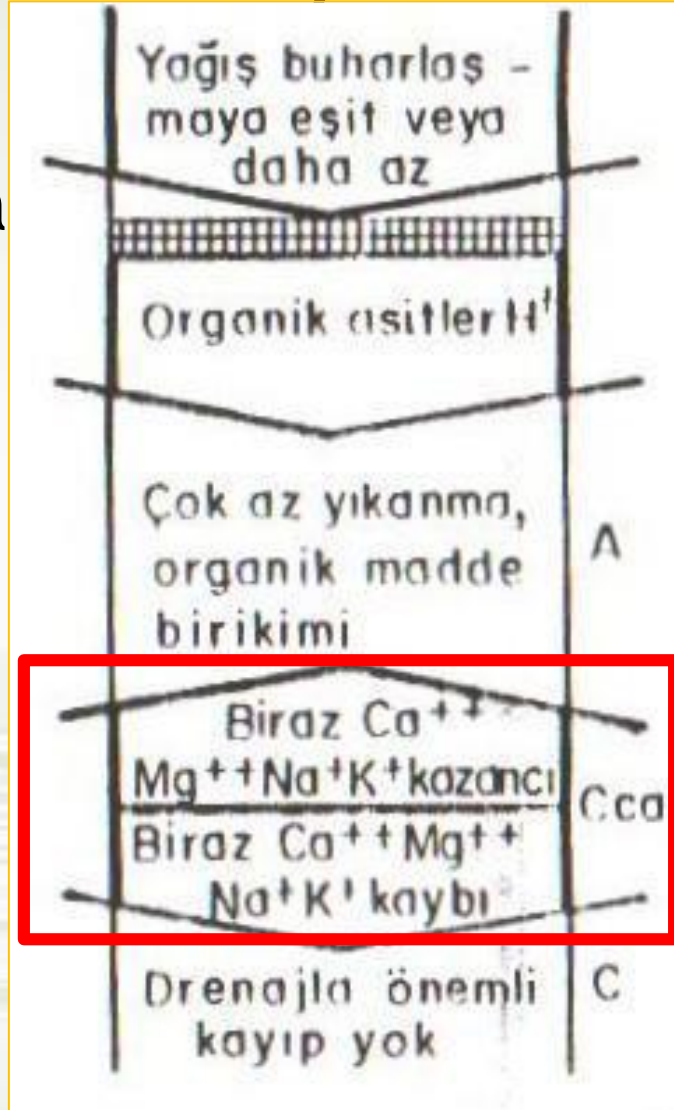
- Eluviyasyon (yıkanma)
- İlluviyasyon (birikme)
- Kalsifikasyon (kireçleşme)
- Podzolizasyon (podzolleşme)
- Laterizasyon (lateritleşme)
- Salinizasyon (tuzlulaşma)
- Solonizasyon (alkalileşme)
- Solodizasyon (alkalileşmeden asitleşmeye)
- Gleyizasyon (gleyleşme)

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Eluviyasyon = Yıkanma ve İlluviyasyon = Birikme

- Eluviyasyon (yıkanma): Bir toprak horizonundan ana materyale doğru materyallerin toprak süspansiyonuyla hareketidir.
- Dağılmış humus, kil kolloidleri ve diğer ayrışma ürünleri eluviyal (yıkanma) horizontandan illuviyal (birikme) horizonta hareket eder. Soluk renkli, zayıf bir strüktür oluşturur.
- İlluviyasyon (birikme): Eluviyasyonla uzaklaşan kil kolloidlerin, humus (organik madde), Fe-Al oksit gibi bileşiklerin biriktiği katmandır.
- İlluviyal horizonun kil kapsamı eluviyal horizontandan daha fazladır. Renk daha koyu, strüktür gelişimi daha fazladır.

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Kalsifikasyon = Kireçleşme

- İklim, bitki örtüsü, toprak ve topoğrafya koşullarına bağlı olarak toprak profili içinde sızan suyun inebildiği farklı derinliklerinde çözünmüş karbonatlı bileşiklerin ($MgCO_3$, $CaCO_3$ vs) çökmesi ve birikmesi olayıdır.

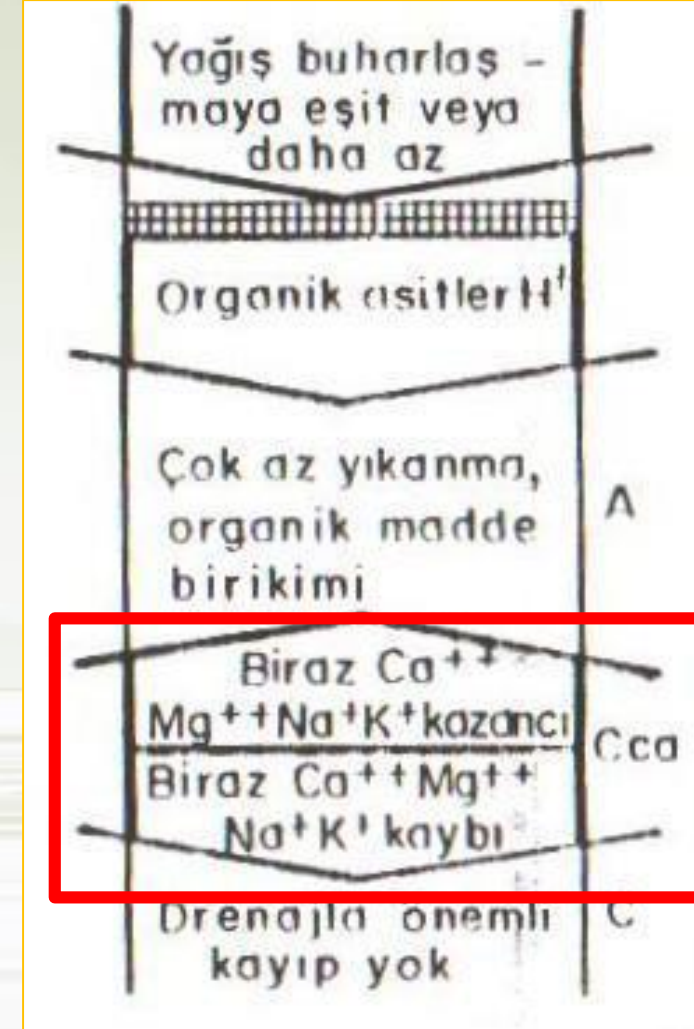


Kalsifikasyonun etkilediği Toprak Sınıfları:

- Kurak bölge toprakları (Sierozemler) ve çöl toprakları = ARIDISOL
- Çernozyem, kestane, kırmızı kahve ve kahve renkli topraklar = MOLLISOL
- Rendzinalar ve bazı terrarossalar = RENDOLL

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Kalsifikasyon = Kireçleşme

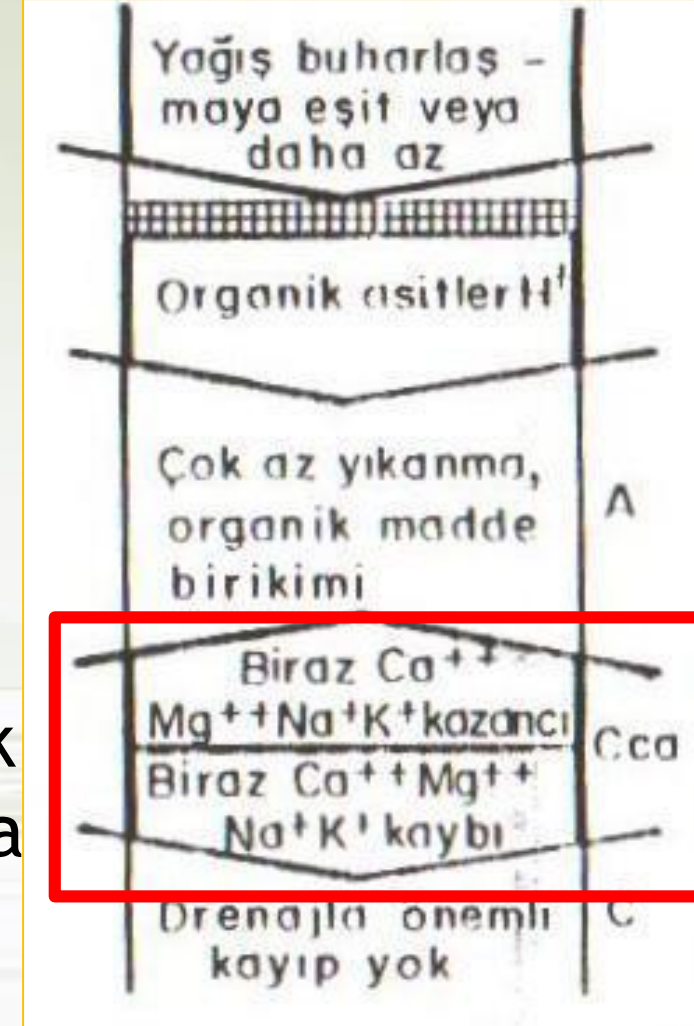
- Kalsifikasyonun oluşabilme koşulları:
 - Yağışın yılda 625 mm'den az, buharlaşmanın yüksek ve toprakta yıkanma olayının az olduğu olduğu kurak (arid), yarı kurak (semiarid) ve yarı nemli (subhumid) iklim bölgeleri
 - Çayır otları, çalılık veya bunların karışımının hakim olduğu bitki örtüsünün hakimiyeti
 - Ca ve Ca içeren minerallerin (feldspat) bulunduğu ana materyallerin etkisinde olan alanlar



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Kalsifikasyon = Kireçleşme

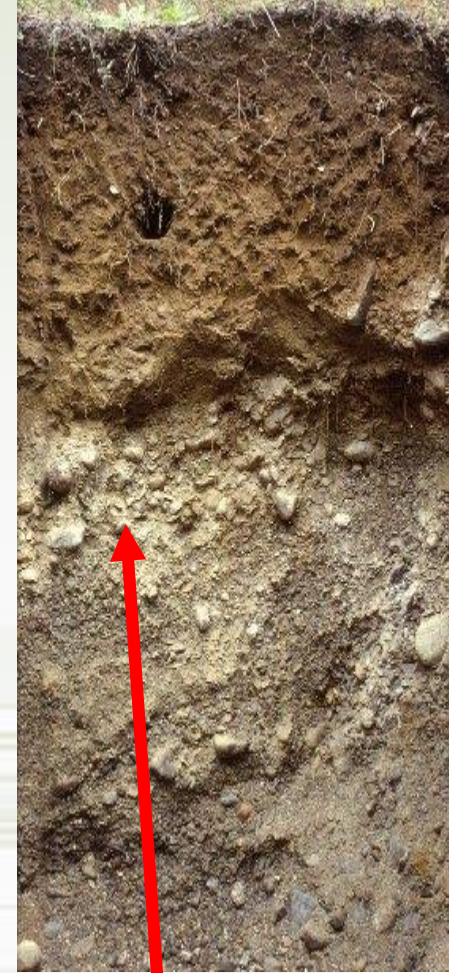
Kalsifikasyon Oluşum Süreci:

- Özellikle *az yağışlı serin bölge topraklarının* A horizonlarında kalsiyum içeren kalsit ve dolomit ile kalsiyum içeren silikatlar gibi minerallerin üzerine zayıf bir asit olan karbonik asidin etkili olması sonucu *karbonatlar bikarbonat şekline çevrilirler*.
- Sızan sularla çözünürlüğü fazla olan bikarbonatlar toprağın üst kısmından alt katlarına doğru yıkanarak taşınır ve suyun dikey hareketinin azaldığı veya sona erdiği yerlerde *karbonatlar şeklinde çökerler*.
- Böylece kireç birikim horizonu oluşur.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Kalsifikasyon = Kireçleşme

- Kireç birikme derinliği, yağışın yanı sıra toprak tekstürü (bünnye) ile ilgilidir.
- Genel bir kural olarak toprak profili içine sızan su miktarı arttıkça yıkanan kireç artar.
- Çok kurak bölgelerde kireç birikme zonu yüzeye daha yakın oluşur.
- Daha az kurak veya Akdeniz iklimi gibi yarı nemli bölgelerde kireç birikme zonu ise daha derin katmanlarda oluşur.



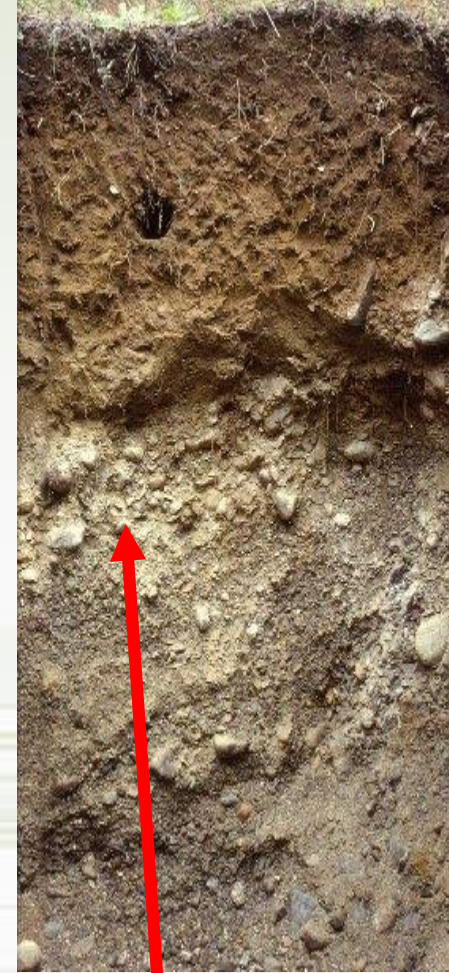
kireçleşme



CaCO₃

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Kalsifikasyon = Kireçleşme

- Türkiye'den Örnekler:
 - Konya-Karapınar'daki Sierozemler ve Akdeniz bölgesinin tipik toprakları Terrarossalardır.
 - Sierozemlerde kireç birikim zonu yüzey toprağının hemen altında (yaklaşık 30-40 cm) derinliklerde görülür
 - Terrarossalarda ise genellikle B horizonunun altında yüzeyden 60-80 cm derinde görülür.



kireçleşme



CaCO₃

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

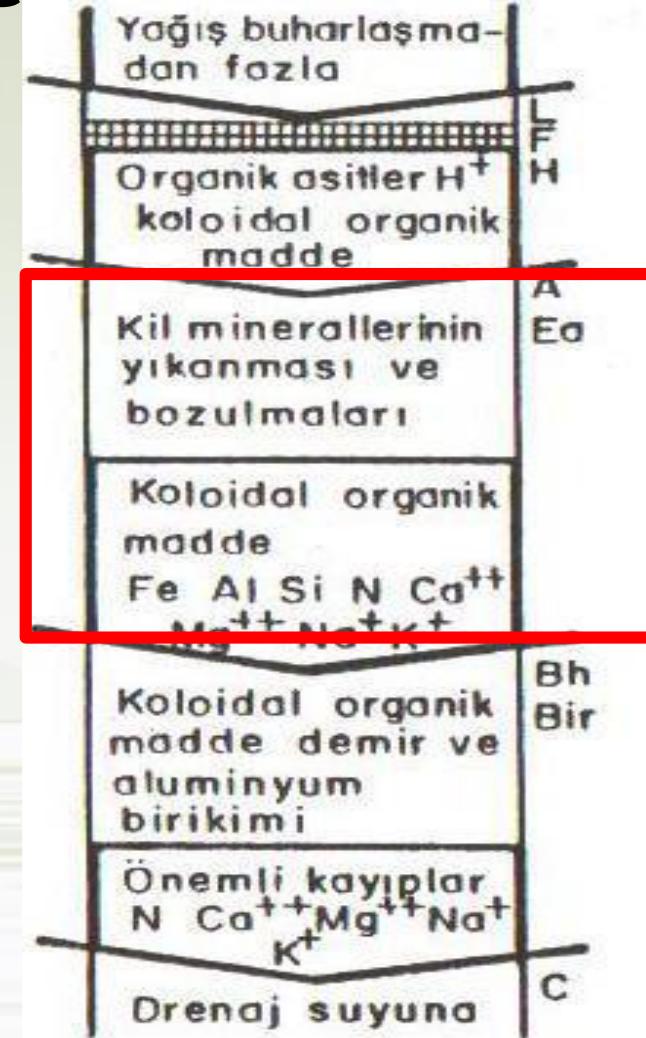
- Podzolizasyon (podzolleşme): Üst katmandan Al, Fe bileşiklerinin ve organik maddenin taşınması ile elüviyal horizontlarda ($A_2=E$) SiO_2 miktarının artması olayıdır.
- Kül renginde, ağarmış $A_2=E$ horizonu oluşur.
- Podzolizasyon işleminin sürdüğü topraklara Podzol Topraklar = Spodosol adı verilir.



podzolleşme

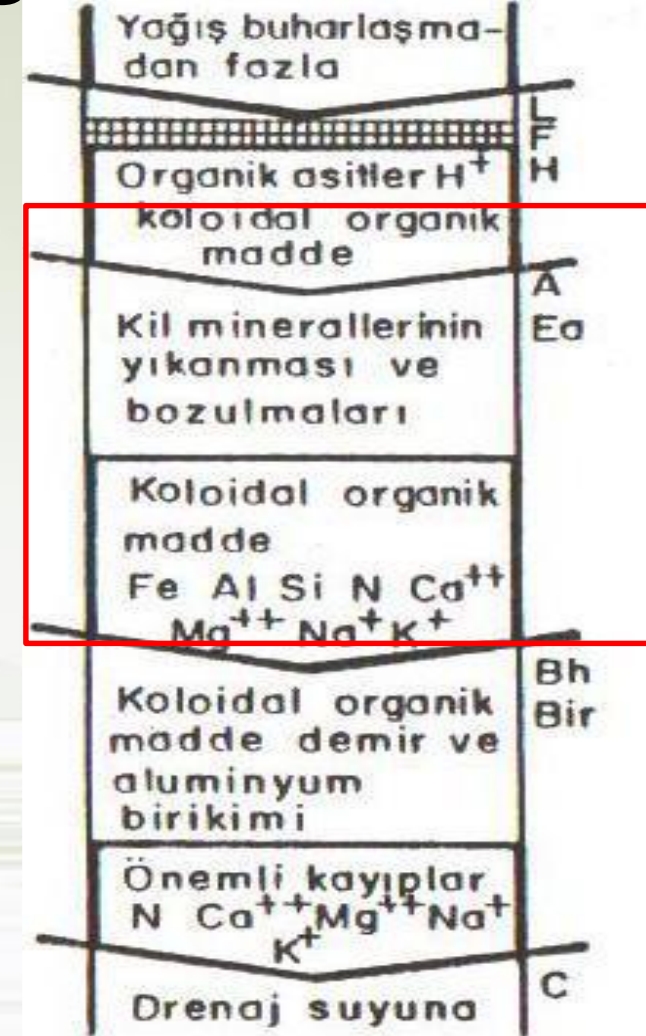
Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

- Podzolizasyon (podzolleşme): Üst katmandan Al, Fe bileşiklerinin ve organik maddenin taşınması ile elüviyal horizontda (A₂=E) SiO₂ miktarının artması olayıdır.
- Kül renginde, ağarmış A₂=E horizonu oluşur.
- Podzolizasyon işleminin sürdüğü topraklara Podzol Topraklar = Spodosol adı verilir.
- A horizonu yıkandığından besin maddelerince fakirdir. B horizonu ise demir ve kil minerallerinin birikimi nedeniyle kırmızı kahve tonlarında sıkışık bir yapı gözlenir.



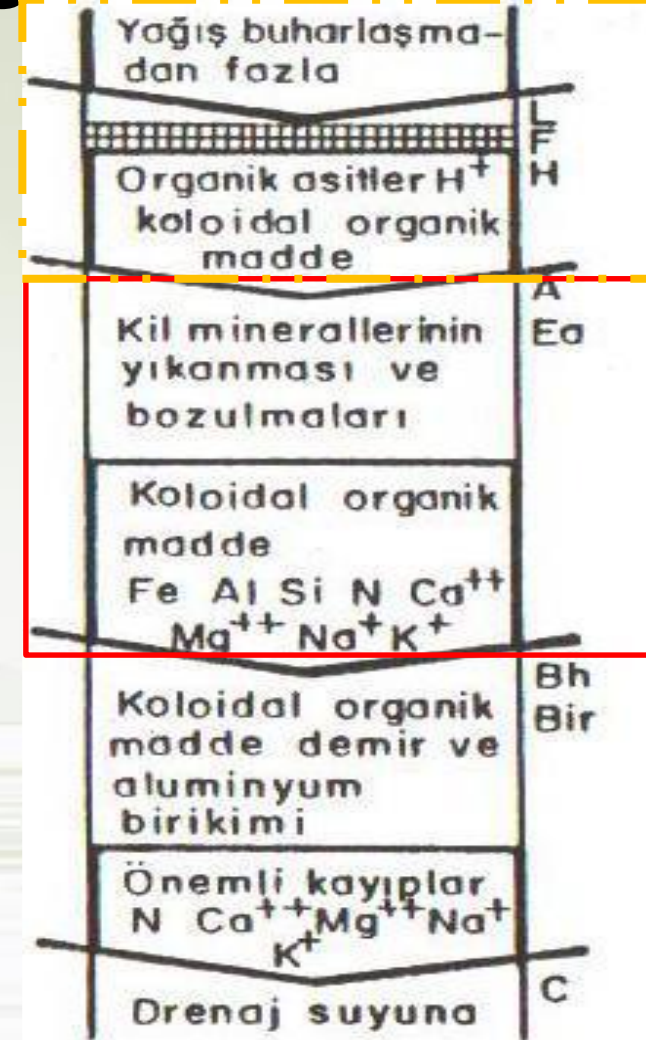
Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

- Podzolizasyonun oluşabilme koşulları:
 - Organik maddenin birikmesini sağlayacak sürekli serin ve yağışlı iklim koşulları
 - Özellikle iğne yapraklılardan oluşan orman örtüsü
 - Ana materyal geçirgen çok ince tekstürlü (lös gibi) ve kalsiyumca zengin olmamalı
 - Suyun profil içerisindeki hareketini engelleyecek yüksek taban suları mevcut olmamalı



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

- Podzolizasyon Oluşum Süreci:
 - Sürekli serin ve yağışlı iklim koşullarında çam ladin gibi iğne yapraklı ağaç döküntülerinin ayrışması yavaştır. Bitki örtüsünün asidik karakterli olması zamanla toprak yüzeyinde asit karakterli humus içeren genellikle suyla doymun organik (O₁) horizonu oluşumuna neden olur.
 - Yağışla gelen su, asit karakterli O₁ horizonundan geçerken H⁺ iyonları ile yüklenir ve asit karakter kazanarak profil içine sızar. Aynı zamanda suyla doymun koşullar indirgenme olaylarını başlatır.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

- Podzolizasyon Oluşum Süreci:

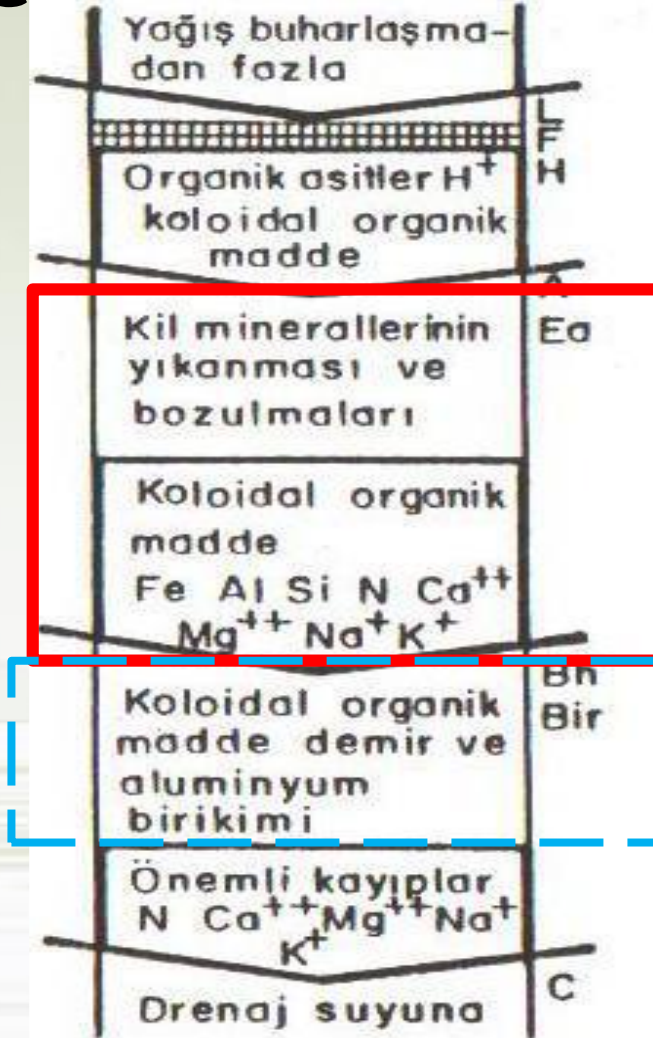
➤ Redüksiyon olayları sonucu oluşan H_2S (hidrojen sülfür) içeren ve asit karakter kazanan toprak çözeltisi ile yıkanma olayları başlar.

1. A horizonundan geçerken Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ ve Na^+ gibi bazik katyonların hızla yıkanmasına ve dolayısıyla A horizonundaki kil kolloidlerinin H^+ ile doygun hale gelmesine neden olur. Bu koşullar killerin dispersiyonunu (bileşik yapılarını kaybedip teksel hale gelmesi) artırır ve tekselleşen taneler B horizonuna doğru daha hızlı yıkanır. A horizonu ise açık gri renkli görünür.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

2. Aynı zamanda Fe^{3+} 'in Fe^{2+} 'ye indirgenmesine sebep olur (FeS -demir sülfür oluşur). İki değerli hale gelen demir (Fe^{2+}), karbonik asitle hızla çözünür ve B horizonuna doğru yıkanır.
- B horizonununda biriken bazik karakterli bileşikler ve tuzlar nedeniyle asitlik zayıflar ve üst kısımlardan yıkanan malzemelerin birikimleri başlar.
1. Kil kolloidleri tuz bileşikleri ve bazik katyonlarla kolaylıkla koagüle (kümeleşir) olur ve B horizonunda birikerek sıkışmasına (geçirgenliğinin azalmasına) neden olur.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

2. A horizonundan yıkanarak gelen Fe^{2+} bileşikleri oksitlenerek Fe^{3+} bileşiklerine dönüşür ve çözünübilirliği azaldığından çöker. Çözünmeyen demirli bileşiklerin birikmesiyle B horizonunda sarı, kırmızı veya kahve tonlarında renkler hakim olur.



podzolleşme

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Podzolizasyon = Podzolleşme

- Podzol (Spodosol) topraklar genellikle Rusya, Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde hakimdir.
- Benzer iklim koşullarında yaprağını döken bitki örtüsünün hakim olduğu alanlarda podzolleşme daha zayıf gerçekleşir.
- Türkiye’de Karadeniz bölgesinde yağış-sıcaklık rejimi ve bitki örtüsü uygun olmasına rağmen ana materyalin geçirgenliğinin düşük olmasından dolayı tipik podzol topraklar oluşumu gerçekleşmez.

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Laterizasyon = Lateritleşme

- Laterizasyon (lateritleşme): Later latincede Kırmızı tuğla demektir. Tropik ve yarı tropik iklimlerde yüksek sıcaklık ve yağışla yüzeyden silisyumun yıkanması, kırmızı renkli demir oksitlerin ve az miktarda alüminyum oksitlerin birikmesi olayına denir. Bu olay sonucu Laterit Topraklar meydana gelir.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Laterizasyon = Lateritleşme

- Bölgeye özgü tropik bitki örtüsünün varlığında fazla yağış ve yüksek sıcaklığın etkisiyle ayrışma olayları yoğun olur ancak sıcaklığın etkisiyle buharlaşma sonucu suyla doymun bir toprak katmanı oluşmaz. Bu döngü nedeniyle üst katmanlarında minerallerin oksidasyonu ve hidrolizi yüksektir.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Laterizasyon = Lateritleşme

- Toprak pH'sı 6-7 aralığında kalır ve yağışın etkisiyle çözünürlüğü artan Fe-Al oksitlerin sıcaklığın ve pH'nın etkisiyle oksidasyonu gerçekleşir.
- Bu nedenle genellikle renkleri kırmızıdan kahverengiye doğru ilerler.
- B horizonu oldukça kalındır.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Salinizasyon = Tuzlulaşma

- Salinizasyon (tuzlulaşma): Kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyumun sülfat, klorür gibi suda çözünebilen tuzlarının toprak yüzeyinde veya altında belli horizonlarda birikmesine denir. Çorak toprakların oluşumunda ilk evredir.
- Tuz bileşiklerinin ana kaynağı ana materyaldir. Ana kaya ve materyalinin ayrışması sırasında tuz bileşikleri açığa çıkar ve hemen hemen tüm topraklarda değişen miktarlarda tuz bileşikleri bulunur.



TUZ

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Salinizasyon = Tuzlulaşma

- Kurak bölgelerde yağışın düzensiz olduğu yerlerde, drenajın zayıf ve tuz miktarının fazla olduğu yerlerde görülür. Bunun nedeni, ayrışma sonucu açığa çıkan tuz bileşiklerinin bir su kaynağına ulaşamamasından yani toprak katmanı içinde kalmasından kaynaklanır. Yağışın düşük olması yıkanmayı azaltır. Aynı zamanda sıcaklığın yüksek olması buharlaşmayı artırır ve topraktaki suyun kapillar yükselmesiyle derindeki tuz bileşikleri yüzeye doğru tekrar taşınır. Toprağın yüzey ve alt katmanlarda tuzun birikimi gerçekleşir. Bu olay sonucu Tuzlu Topraklar (Solonçaklar) oluşur.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Salinizasyon = Tuzlulaşma



TUZ

- Salinizasyon, topraklarda belirgin bir strüktür oluşturmaz. Ancak profil boyunca veya yüzeyde tuz bileşikleri, beyaz bir çizgi veya lekeler şeklinde kendini gösterir. Tuzlu topraklar yüzeyde veya derinde tuz birikimine göre sınıflandırılır.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Salinizasyon = Tuzlulaşma

- Yüzeyde tuz birikimi genelde göl ve akarsu yataklarında veya bunların kenarlarında veya taşkın düzlüklerinde suyun buharlaşmasıyla kurumaları sonucu oluşur. Bu oluşumda tuz bileşikleri kabuk veya kristal şeklinde gözlenir.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Salinizasyon = Tuzlulaşma



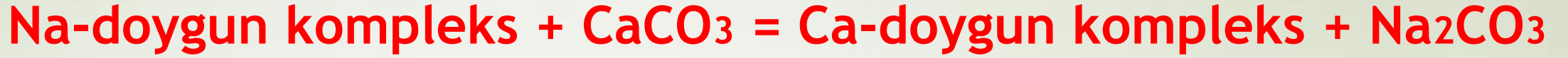
- Yüzeğe çok yakın kısımlarda ve derinde tuz birikimi ise sıcaklık ve buharlaşmanın etkisiyle taban suyunun yukarı toprak boşluklarını izleyerek kapillar olarak yükselmesinden kaynaklanır.
- Türkiye’de Orta Anadolu, Ege, Çukurova ve Iğdır Ovalarında göl kökenli depozitlerde veya alüviyallerde salinizasyonun etkisi gözlenir.

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solonizasyon = Alkalileşme

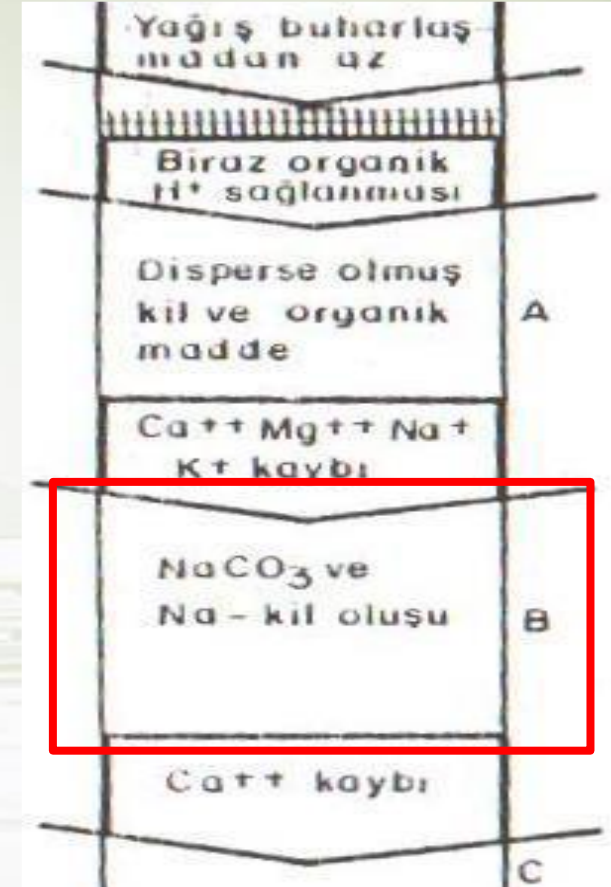
- Solonizasyon (alkalileşme): Çorak toprakların oluşumunda ikinci evredir. Tuzlulaşmanın ardından gerçekleşir. Toprak profilindeki tuz bileşiklerini oluşturan değişebilir katyonların türü alkalileşmenin oluşumunu etkiler.
- Çözünmez tuz bileşiklerinden Na^+ 'lu olanların (özellikle Na_2CO_3) K^+ , Ca^{2+} ve Mg^{2+} 'lu olanlardan daha yüksek oranda birikmesi olayına Solonizasyon (alkalileşme) denir.
- Çözünür Na tuzlarının (NaCl gibi) varlığında toprakta karbonat bileşikleri söz konusu ise yine alkalileşme meydana gelir.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solonizasyon = Alkalileşme

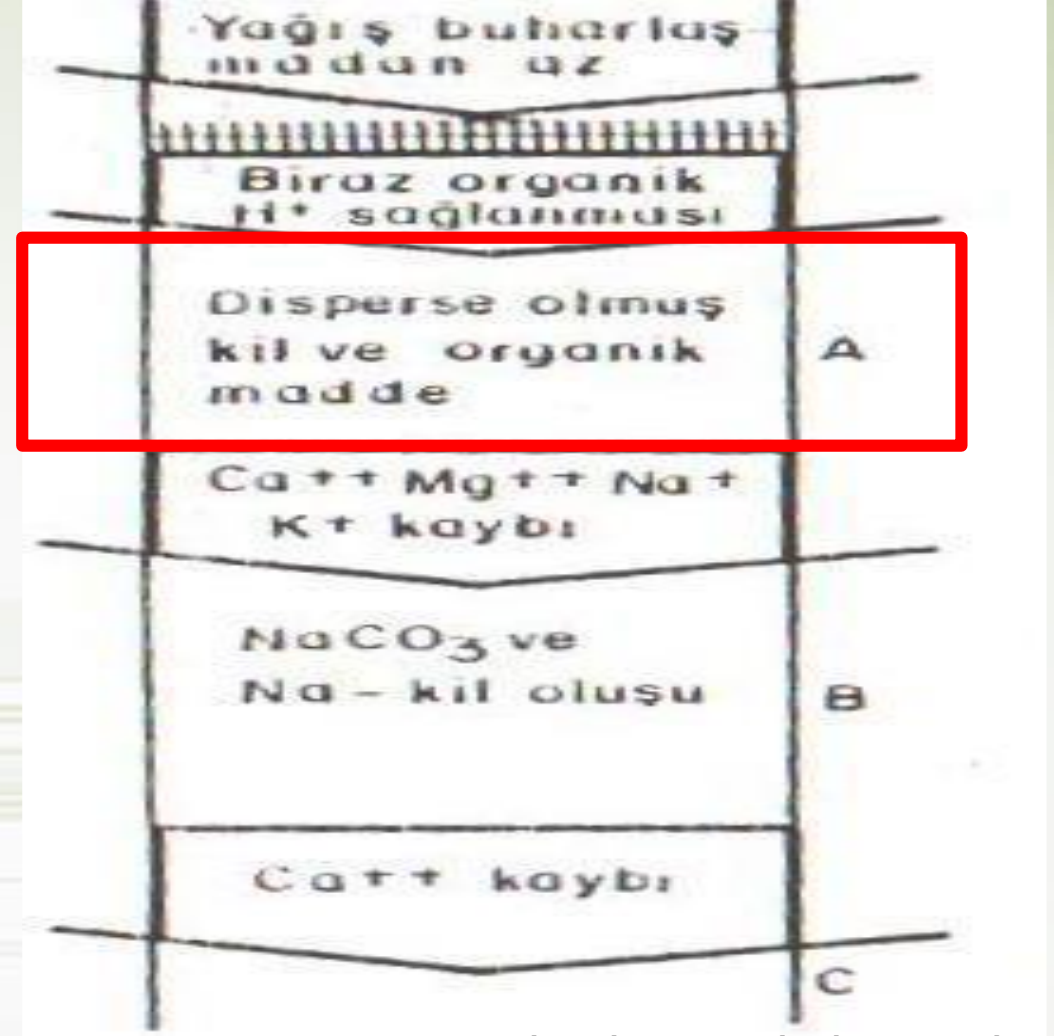


- Alkalileşme olayında toprakta başat tuz, çözünürlüğü oldukça düşük olan Na_2CO_3 (sodyum karbonat)'tır ve suyun etkisinin zayıflamasıyla bulunduğu katmanda çöker.
- Na_2CO_3 'ın su ile reaksiyonu sonucu, kuvvetli bir baz olan NaOH (sodyum hidroksit) açığa çıkar. Bu reaksiyon toprak pH'sının yükselmesine ve 8.5'in üzerine çıkmasına sebep olur. pH'nın 8.5'in üstünde olması hemen hemen tüm bitki besin elementlerinin bitkiye yararlılığını azaltır ve bitki yetişmez.



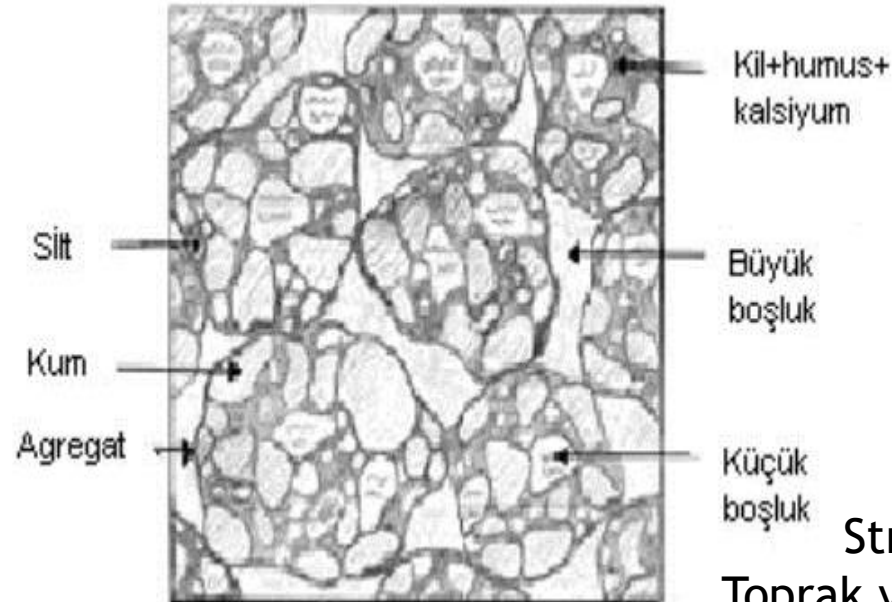
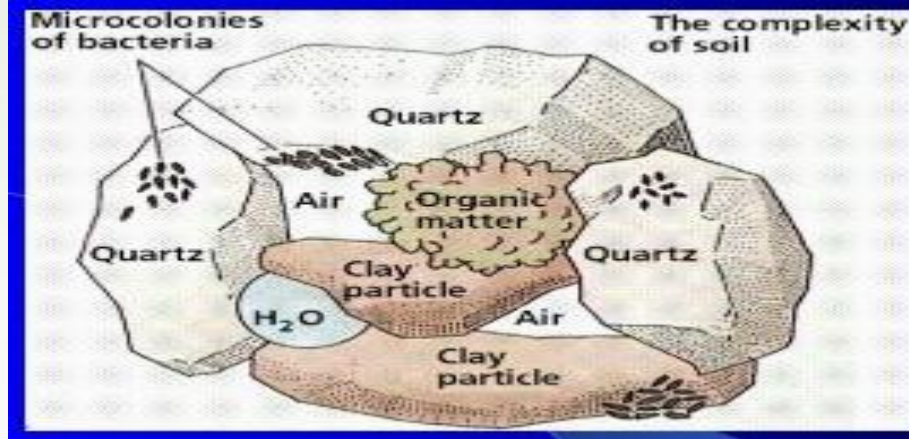
Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solonizasyon = Alkalileşme

- Topraktaki Na oranının yüksek olması, organik ve mineral kolloidler arasındaki organik ve mineral bağlayıcılar ile Na^+ iyonunun yer değiştirmesine sebep olur. ve toprak tanelerinin bütünselliğinin (agregat - kesek yapısının) bozulması ile sonuçlanır yani DISPERS (teksele hale gelme) olur. Bu olay doğal DISPERSİYON (tekseleşme) olarak tanımlanır.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solonizasyon = Alkalileşme

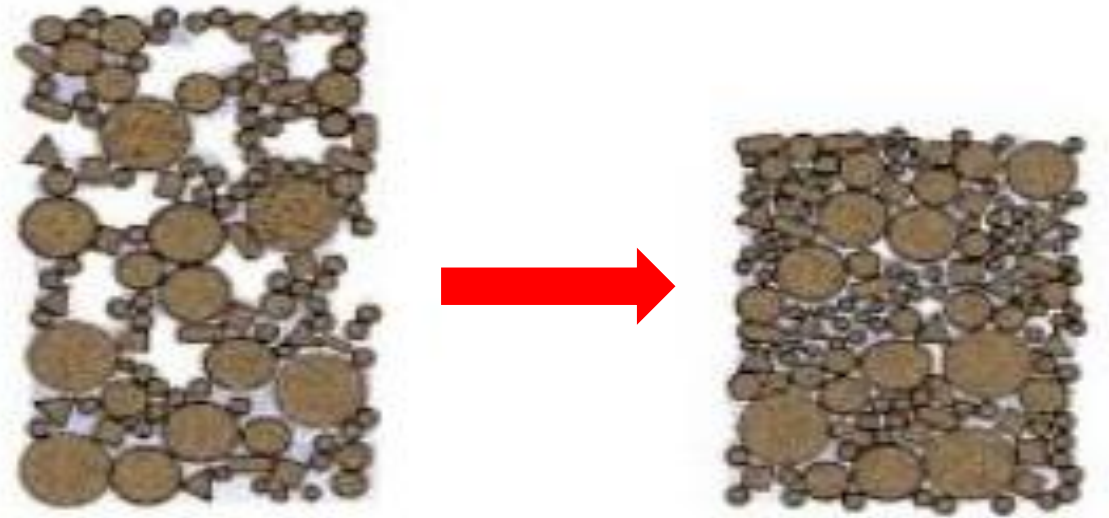
- Mineral toprak taneleri (kum, kil, silt) aralarındaki bağlayıcı (çimentolayıcı) maddeler ile bir arada yani agregat halde bulunur.



Toprak Bilgisi-Açık ders notları
Strüktür ve agregat oluşumu-slideplayer.biz.tr
Toprak yapısı ve agregatlaşma-akademiksunum.com

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solonizasyon = Alkalileşme

- Mineral toprak taneleri dispersiyona uğradığında toprak çözeltisindeki kum, silt ve kil taneleri birbirinden uzaklaşır, kil taneleri diğer tanelerin arasını doldurur, sonuçta agregat yapısı bozulur ve dağılır. Bu dispersiyonun gerçekleştiği kısımlarda toprak taneleri arasındaki boşluklar azalır ve su ve havanın toprak içine girişi ve dağılımı engellenir veya gecikir.



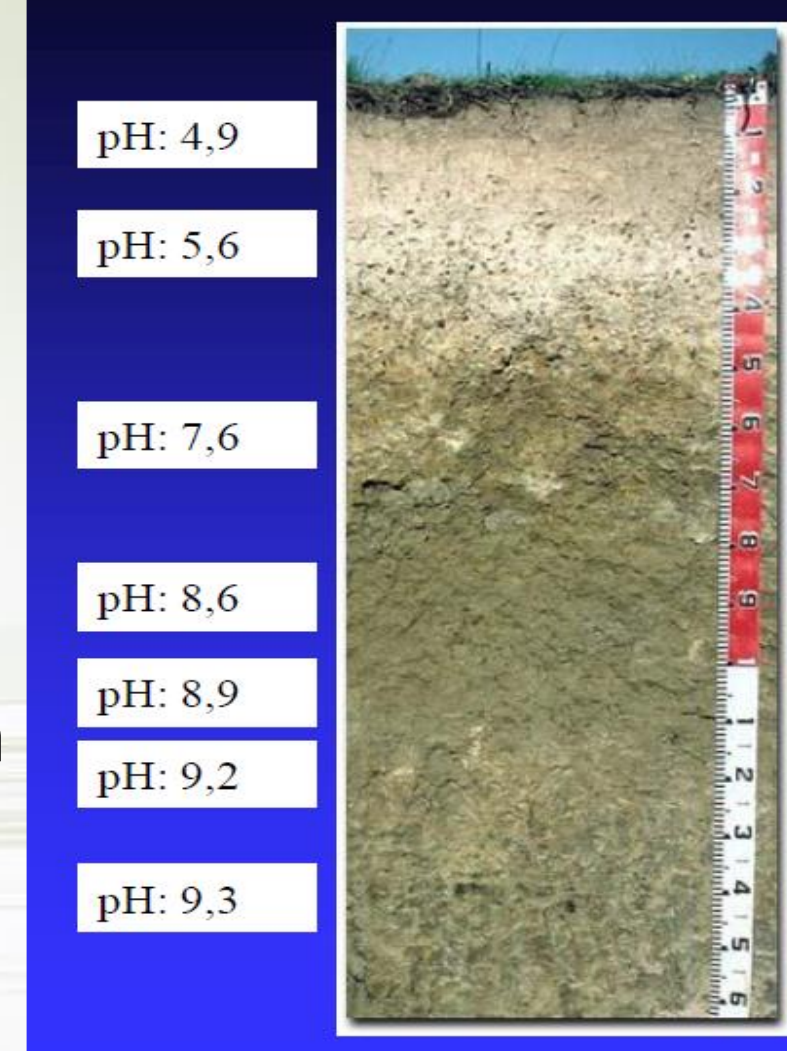
Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solonizasyon = Alkalileşme

- Organik kolloidlerin dispersiyonu sonucu açığa çıkan organik bileşikler toprak tanelerinin üstünü örter, hava ve su girişini azaltır. Bu, yüzey topraklarında siyah bir görünüm sergiler. Organik madde içeriği düşük topraklarda ise siyah renk oluşumu gözlenmez.
- Diğer bir ifade ile alkalileşme toprakların fiziksel özelliklerini de olumsuz etkiler.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Solodizasyon = Alkalileşmeden Asitleşmeye

- Solodizasyon (alkalileşmeden asitleşmeye): Çorak toprakların oluşumunda üçüncü ve son evredir. Alkali toprakların oluşumundan sonra yıkanma olaylarının (desolonizasyon) devam etmesiyle dispers olmuş kolloidlerin profilin alt kesimlere doğru taşınımı gerçekleşir. Yıkanmanın sürmesi zamanla toprak çözeltisinde ve komplekslerinde bulunan Na^+ 'un yerine H^+ iyonlarının geçmesine ve toprak pH'sının düşmesine yani asitleşmeye neden olur. Bu olaya Solodizasyon denir.



Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Gleyizasyon = Gleyleşme

- Gleyizasyon (gleyleşme): Su etkisinde kalmış, özellikle taban suyu yüksek bölgelerde toprak katmanlarındaki Fe^{3+} 'nın indirgenmesi sonucu Fe^{2+} 'ye dönüşümüyle meydana gelen olaya gleyleşme denir.



- Havalanması kötü, bozuk drenajlı topraklarda grimsi veya mavimsi-zeytini renk benekleri varlığı gleyleşmenin göstergesidir.



[https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mustafa.saglam/66596/3-Toprak_Bilgisi%20\(Topraklar%C4%B1n%20Olusu%20Etkileyen%20Fakt%C3%B6rler-Fiziksel%20ve%20Kimyasal%20Ayr%C4%B1%C5%9Fma\).pdf](https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mustafa.saglam/66596/3-Toprak_Bilgisi%20(Topraklar%C4%B1n%20Olusu%20Etkileyen%20Fakt%C3%B6rler-Fiziksel%20ve%20Kimyasal%20Ayr%C4%B1%C5%9Fma).pdf)
International WRB soil classification field workshop in Latvia and Estonia Guidebook 2017-iuss.org

Horizonlaşma Sürecinde Farklılaşmalar - Gleyizasyon = Gleyleşme

- Gley horizonunda kolloidler dispers olarak yıkanabilir. Böylece sıkışık, yapışkan bir hal alır ve rengi griye döner.
- Mavimsi-yeşilimsi benekler ise Fe ve Mn bileşiklerden ileri gelir.
- Yüzeyde gelişen bitkilerin kalıntıları suyla doygun toprağa düştüğünde ayrışması yavaşlar. Bu organik materyalin birikmesiyle koyu renkli bir katman oluşur. Zaman zarfında kalın organik katmanın birikimi organik topraklar içi ana materyal (peat) görevi görür.



[https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mustafa.saglam/66596/3-Toprak_Bilgisi%20\(Topraklar%C4%B1n%20Olusu%20Etkileyen%20Fakt%C3%B6rler-Fiziksel%20ve%20Kimyasal%20Ayr%C4%B1%C5%9Fma\).pdf](https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mustafa.saglam/66596/3-Toprak_Bilgisi%20(Topraklar%C4%B1n%20Olusu%20Etkileyen%20Fakt%C3%B6rler-Fiziksel%20ve%20Kimyasal%20Ayr%C4%B1%C5%9Fma).pdf)

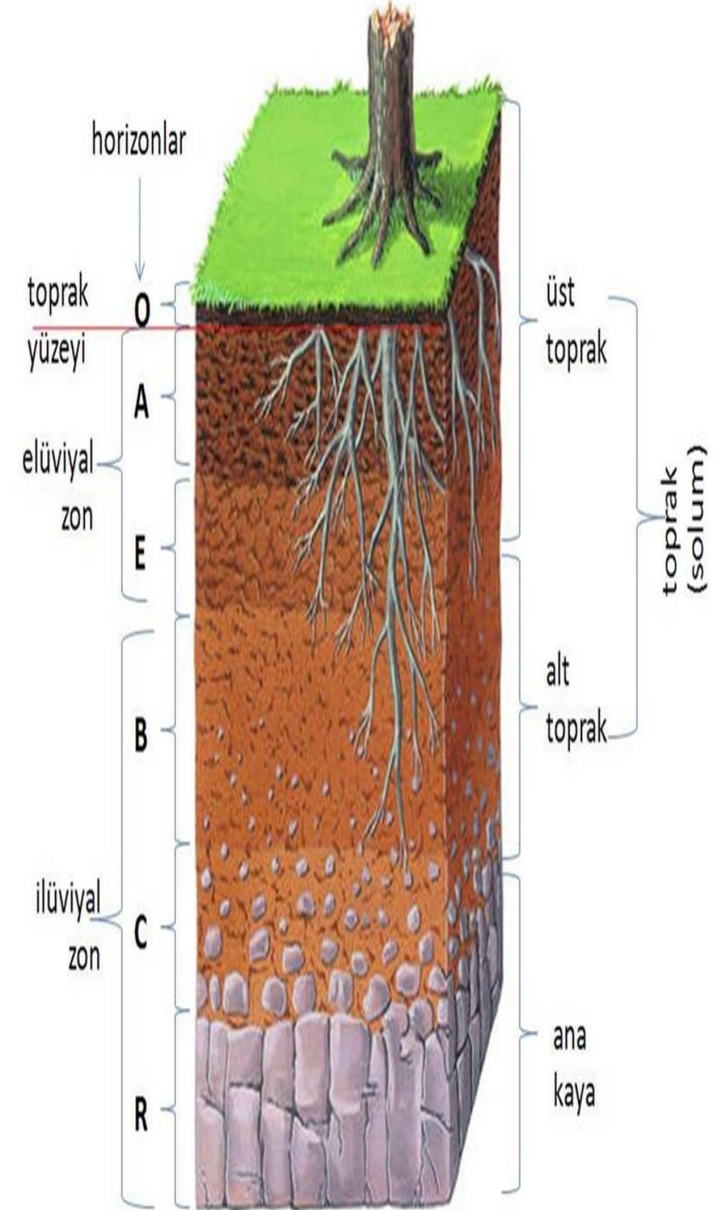
Toprak Profili - ÖZET

Prosesler

- Eluviyasyon (yıkanma)
- İlluviyasyon (birikme)
- Kalsifikasyon (kireçleşme)
- Podzolizasyon (podzolleşme)
- Laterizasyon (lateritleşme)
- Salinizasyon (tuzlulaşma)
- Solonizasyon (alkalileşme)
- Solodizasyon (alkalileşmeden asitleşmeye)
- Gleyizasyon (gleyleşme)

Ana Horizonlar

- O Horizonu
- A Horizonu
- E Horizonu
- B Horizonu
- C Horizonu
- R Katmanı



Toprak Profili - ÖZET

Toprak profilindeki Yer değiştirmeler-Deęiřimler-İlaveler-Kayıplar neticesinde toprakların tanımlanmasında çeşitli ayırt edici özellikler ortaya çıkar. Ayırt edici özellikler:

- Fiziksel özellikler
- Kimyasal özellikler
- Biyolojik özellikler olarak incelenir.

Böylece Toprakların Sınıflandırılmasında bu ayırt edici özellikler kullanılır.

