



**ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME BÖLÜMÜ**

Ankara University Faculty of Agriculture

Department of Soil science and Plant Nutrition

*"Tarım, Çevre ve Yaşam Bilimlerinde Öncü"
"Pioneer in Agriculture, Environment and Life Sciences"*

ZTO 211 Toprak Bilimi

Doç. Dr. Selen Deviren Saygın

Toprak Profili ve Horizonlar

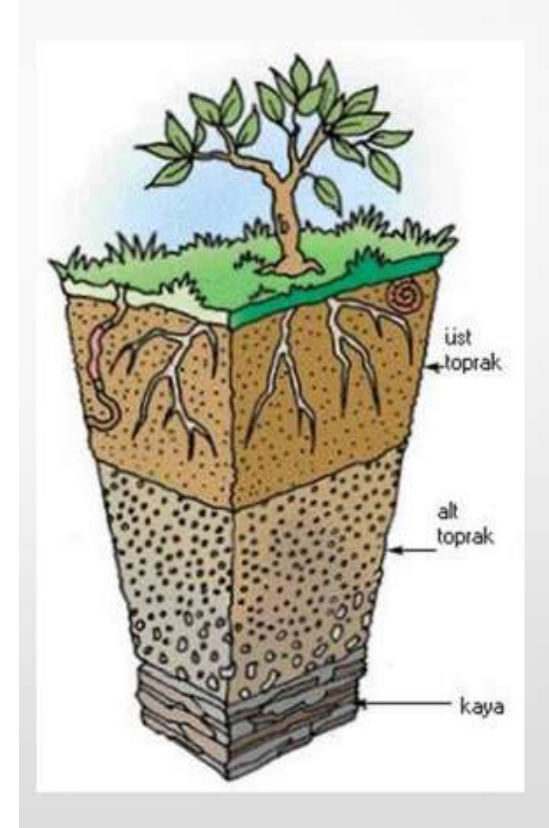
Haftalık ders akışı

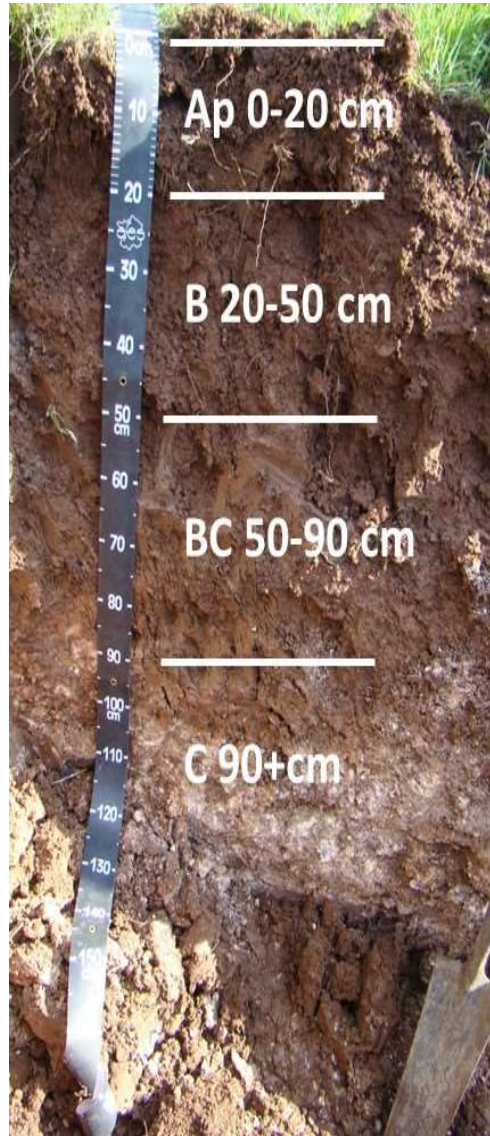
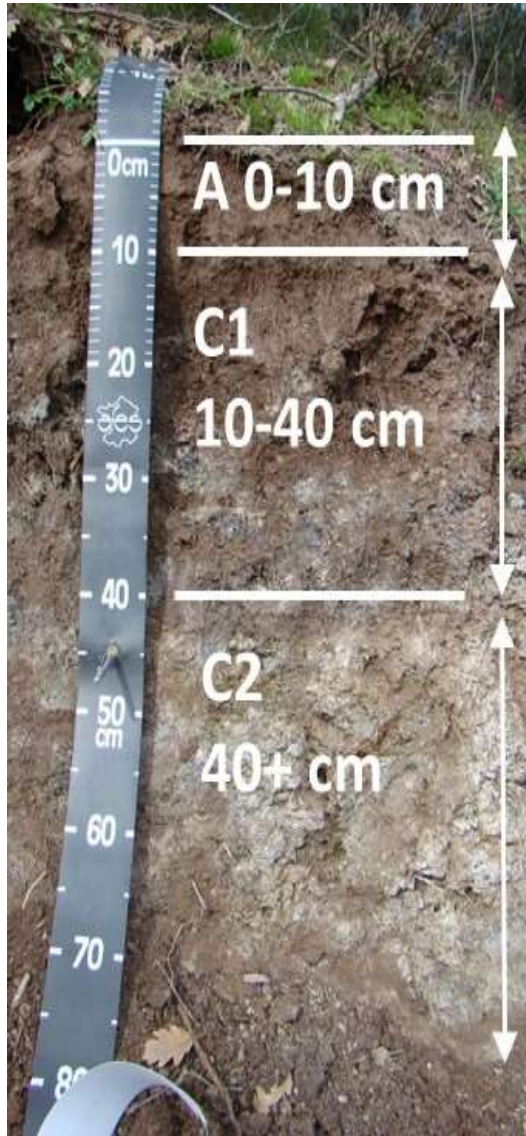
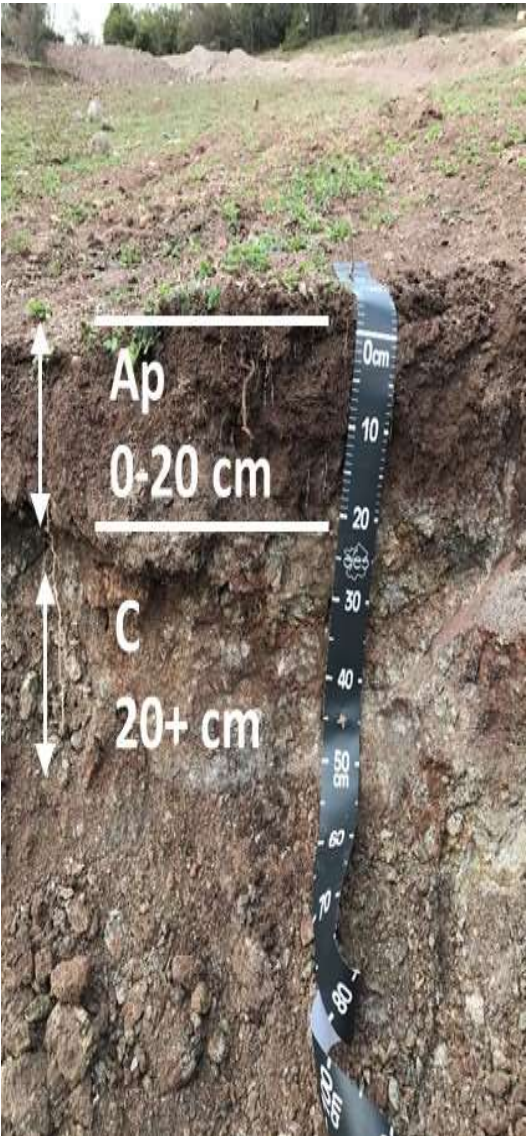
1. Toprak Bilimine Giriş
2. Toprak Ana Maddesi
3. Kayaçlar ve Mineraller
4. Toprak Oluşumu ve Karakter Kazandıran etmenler
5. **Toprak Profili ve Horizonlar**
6. Toprak Fiziksel Özellikleri
7. Ara Sınav Haftası
8. Toprak Kolloidleri (Toprak Kimyasal Özellikleri)
9. Toprak Reaksiyonu (Toprak Kimyasal Özellikleri)
10. Bitki Besin Maddeleri (Toprak Kimyasal Özellikleri)
11. Toprak Suyu
12. Toprak Biyolojisi
13. Toprak ve Su Koruma
14. Toprak Sınıflandırma Sistemleri

Toprak Profili ve Horizonlar

Toprak profili: Toprak yüzeyinden ana kayaya kadar olan düşey kesittir.

Horizon: Farklılaşan toprak oluşum süreçleri altında meydana gelmiş, genel olarak yatay düzleme paralel olarak görülebilen ayrılmış toprak katmanlarının genel ismidir.





Topraktaki dört temel süreç



EKLEMELER



KAYIPLAR



YER DEĞİŞTİRMELER (TOPRAK
İÇİNDEKİ HAREKET)



DÖNÜŞÜMLER (BİR BİLEŞENİN BAŞKA
BİR BİLEŞENE DÖNÜŞMESİ)

EKLEMELER



Yağışlarla gelen **SU**

Rüzgarlarla gelen **MİNERALLER**

Hayvanlardan gelen **ORGANİK MADDE ve BİTKİ BESİNLERİ**

İnsanların ilave ettiği **GÜBRELER**

[Kaynak: https://www.slideshare.net/emmahutley1/soil-formationprocesses-23638906](https://www.slideshare.net/emmahutley1/soil-formationprocesses-23638906)

KAYIPLAR



SUYUN BUHARLAŞMASI

TOPRAK PARTİKÜLLERİNİN YIKANARAK UZAKLAŞMASI

ORGANİK MADDENİN MİNERALİZASYONU

GÜBRELER VE BESİNLERİN BİRKİLER TARAFINDAN

ALINMASI YADA YER ALTI SUYUNA DOĞRU TAŞINMASI

YER DEĞİŞTİRMELER (TOPRAK İÇİNDEKİ HAREKET)



SUYUN YERÇEKİMİ İLE AŞAĞI DOĞRU HAREKETİ
BUHARLAŞAN SUYUN MİNERALLERİ YUKARI DOĞRU TAŞIMASI

ORGANİZMALARIN HER TÜRLÜ MATERYALİ FARKLI YÖNLERE
TAŞIMASI

Kaynak: <https://www.slideshare.net/emmahutley1/soil-formationprocesses-23638906>

DÖNÜŞÜMLER (BİR BİLEŞENİN BAŞKA BİR BİLEŞENE DÖNÜŞMESİ)



ÖLMÜŞ YAPRAKLARIN HUMUSA DÖNÜŞMESİ

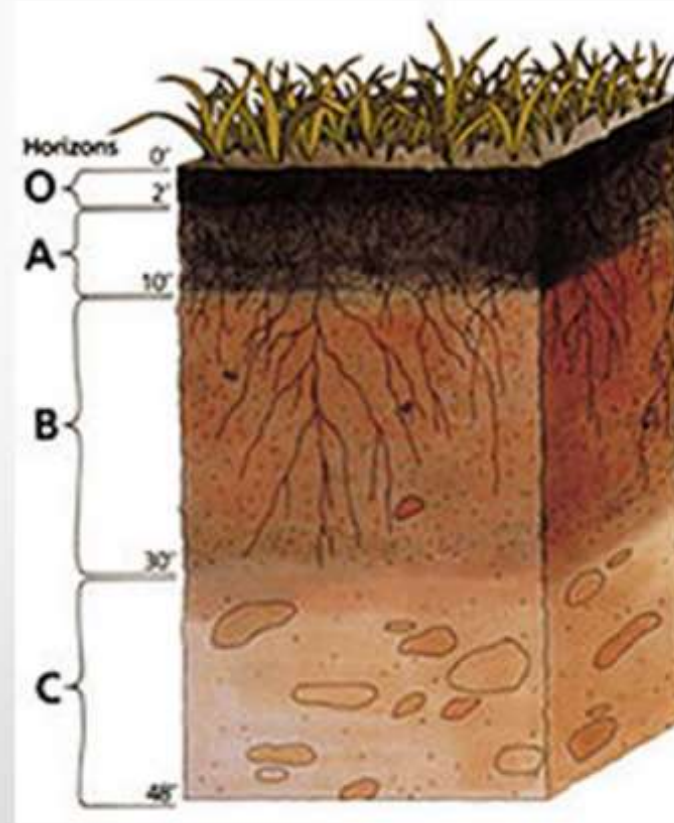
SERT KAYANIN AYRIŞARAK YUMUŞAK KİLE DÖNÜŞMESİ

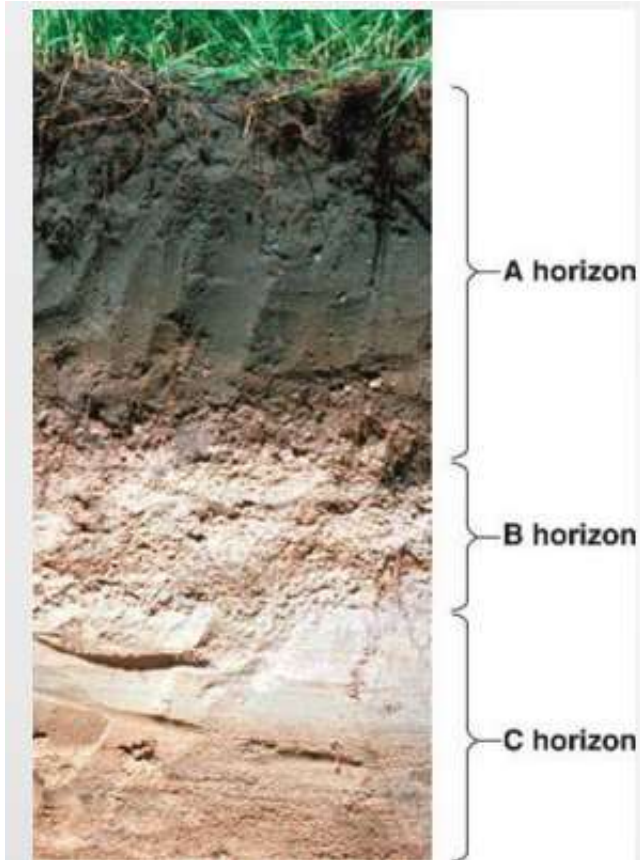
OKSİJENİN DEMİRLE TEPKİMESİ SONUCU PASLANMASI VE
TOPRAKLARIN KIRMIZI RENGE DÖNÜŞMESİ

Kaynak: <https://www.slideshare.net/emmahutley1/soil-formationprocesses-23638906>

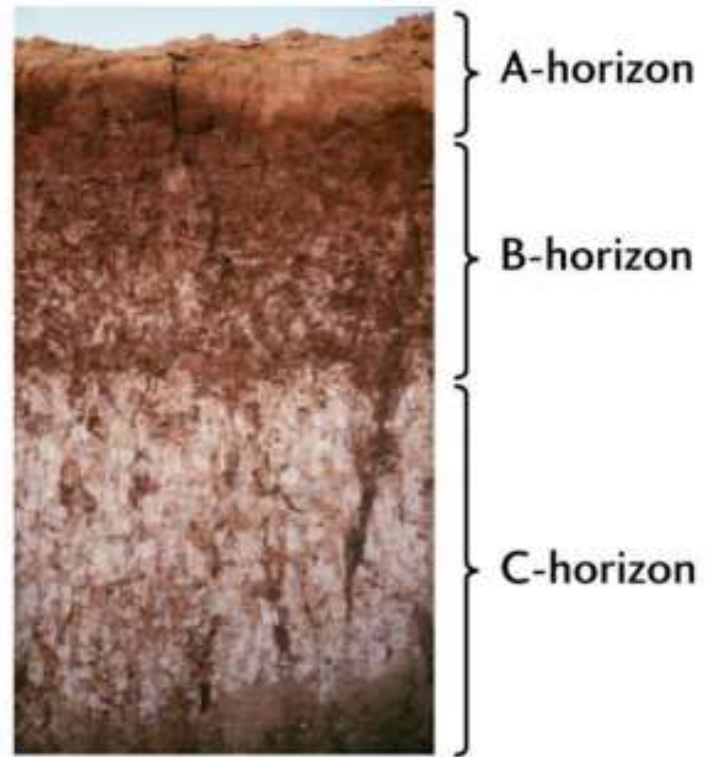
TOPRAK HORIZONLARI

Toprak oluşum süreçleri ile meydana gelmiş ayırmalı karakteristiklere sahip olan yaklaşık olarak toprak yüzeyine paralel katmanlardır





Kurak iklim toprak profili



Tipik bir toprak profili



-----O Horizonu-düşmüş yapraklar

-----A Horizonu-üst toprak

-----B Horizonu-organik kapsam düşük ve mineral kapsam yüksek

-----C Horizonu-çakıl taşı ve anakaya

-----Anakaya

Horizonların adlandırılması

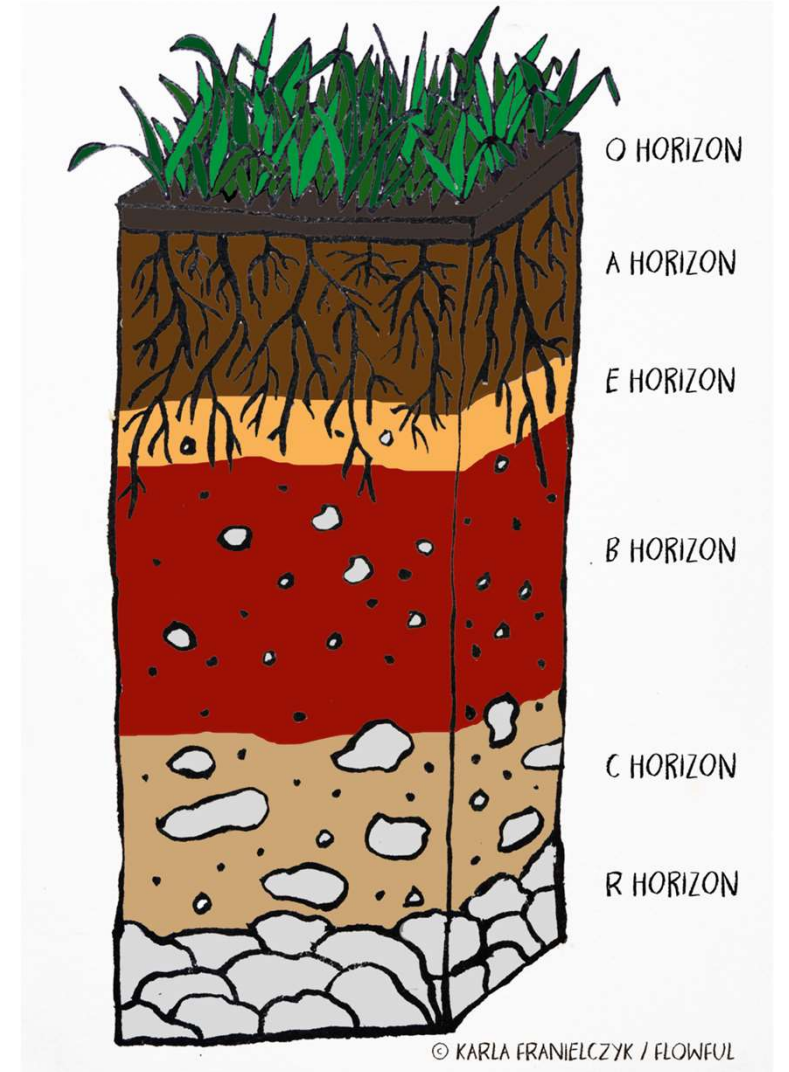
- Ana horizonların tanımlanmasında büyük harfler kullanılır.

O, A, E, B, C, R

- Horizonların ilave karakteristikleri veya özellikleri için küçük harfler kullanılır.

Ap - Pulluk horizonu

Bg – Gleyleşmiş B horizonu



O Horizonları

Çürüyen hayvan ve bitkilerin katmanıdır. Canlı kökler hariç %12-18 den fazla organik karbon olmalıdır.

- O_1 : Fazla ayrışmamış yapraklar ve diğer organik artıklar,
- O_2 : Bir miktar ayrışmış yapraklar ve diğer organik artıklardır.



Ana horizonlar ve katlar

Organik horizonlar	
O	Mineral toprakların organik horizonlarıdır. Böyle horizonlar; (1) Mineral toprakların üst kısmın oluşmuş veya oluşmaktadır. (2) Önemli kısım taze veya kısmen parçalanmış organik maddeden kuruludur. (3) Mineral kısmın % 50 ve daha fazla kil ihtiva ettiği durumlarda % 30 dan daha fazla veya mineral kısım hiç kil ihtiva etmediği durumlarda % 20 den fazla organik madde ihtiva etmektedirler. Mineral kısmın % 0-50 arasında kil ihtiva etmesi durumlarında ise organik madde miktarı da orantılı olarak % 20-30 arasında değişmelidir.
O1	Organik horizonlardandır, çıplak gözle doğal bitki örtüsünün önemli bir kısmının orijinal şekilleri görülebilir.
O2	Bitki veya hayvan artıklarının önemli bir kısmının orijinal şeklinin çıplak gözle görülemeyecek derecede parçalanmış olduğu organik horizonlardır.

A Horizonları

Mineral horizondur. Yüzeyde veya yüzeye çok yakındır. Mineral materyal ile humuslaşmış organik maddenin karışımının birikmesinden oluşur.

- A_1 : Organik maddece zengin, koyu renkli, biyokimyasal olayların en hızlı gerçekleştiği verimli horizon
- $E (A_2)$: Yıkanma nedeniyle rengi ağarmış, özellikle yağışlı bölgelerde ve ormanlık arazilerde belirgin horizon. Kurak bölge topraklarında yoktur.
- A_3 : A dan B ye geçiş horizonu (A nın özellikleri hakim)
- A_p : Sürülen A horizonu

A horizon

E horizon

Bh horizon

Bs horizon



A= mineral yüzey
horizonu

E= Yıkanma horizonu

Bh= Organik madde
birikim horizonu

Bs= Demir alüminyum
oksit ve humusça zengin
horizon



Ana horizonlar ve katlar

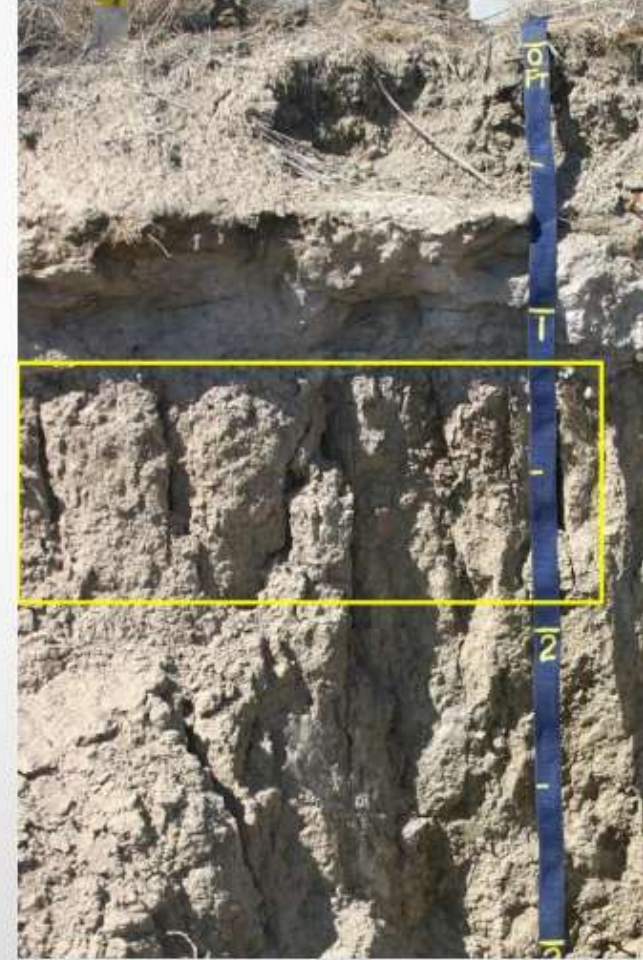
- A. Mineral horizonlardır ve (1) yüzeyde veya yüzeye yakın oluşmuş veya Fe oluşmakta olan organik madde birikme horizonlarından (2) kil, Fe veya Al kaybetmesi sonucunda kum veya silt büyüklüğünde kuartz veya diğer dayanıklı minerallerin birikimi olan horizonlardan (3) 1 veya 2 de ifade edilen horizonların birinden kurulu fakat altındaki B veya C ye geçit teşkil eden horizonlardan kuruludur.
- A1. Mineral horizonlardandır. Yüzeyde veya yüzeye yakın oluşmuş veya oluşmaktadır. Bu horizonlarda humifiye olmuş organik madde birikmesi esastır ve bu organik madde mineral tanelerle yakın ilişki halindedir.
- A2. Mineral horizonlardandır. Bu horizonlarda; kil, Fe veya Al' nin kaybedilmesi sonucunda, kum veya silt büyüklüğünde kuartz veya diğer dayanıklı minerallerin birikmesi esastır.
- A3. A ve B horizonları arasında bir geçit horizonudur. Bu horizon, esas itibariyle üstteki A1 ve A2 horizonlarından birinin özelliklerini taşırsa da ikinci derecede de, altındaki B horizonunun özelliklerine sahiptir.
- AB. A ve B horizonları arasında geçit yapan bir horizonudur. Bu horizonun üst kısmı A horizonlarının özelliklerini alt kısım ise B horizonlarının özelliklerini taşır ve bu horizontaki iki ayrı kısım uygun olarak A3 ve B1 horizonları şeklinde birbirinden ayrılamaz.
- A/B. Bazı toprak horizonları A2 olarak işaret edilebildikleri halde hacmen %50 den az kısmı B horizonu olarak da işaret edilebildiği için A2 ne de B olarak gösterilemezler. Böyle horizonlar A/B olarak işaret edilmektedir.
- AC. A ve C arasında geçit teşkil eden horizonlardır. Böyle horizonlarda esas itibariyle ne A' nın ne de C' nin özellikleri hakim değildir. Bununla beraber ikinci derecede hem A' nın hem de C' nin özelliklerini taşırlar.

B Horizonları

- B_1 : A horizonundan B ye geçiş (B nin özellikleri hakim)
- B_2 : A_2 horizonundan yıkanan kil, humus, demir ve Al hidroksitlerin biriktiği horizon. Blok ve prizmatik strüktür belirgindir.
- B_3 : B den C ye geçiş

Burada görülen toprak çok derin oluşmuş aluviyal ve rüzgar ile taşınmış birikintilerdir. 30-60 cm derinliklerde üzerinde bulunan horizonlardan kil birikmesi olmuş ve bu da kuvvetli prizmatik strüktür oluşturmuştur.

Kilin birikmesi hangi horizonu gösterir? (B)



Ana horizonlar ve katlar

B. Hakim görünümü ve görünümleri aşağıdaki özelliklerden biri veya daha fazlası olan horizonlardır. (1) Silikat killeri, Fe Al veya humusun yalnız veya birlikte illüviyal birikimi, (2) seski-oksitler veya silikat killerinin yalnız veya birlikte yerli yerinde birikimi (residual concentration). Bu birikme, çözelti ve karbonatlar veya daha fazla çözünebilir tuzlardan başka etkenlerde oluşur; (3) aynı kesit içinde yeterli seski-oksit zarlari ile, üstündeki ve altındaki horizonlardan, göze çarpacak derecede; koyu, kuvvetli veya daha kırmızı rengin oluşumu. Böyle horizonlar, belirgin Fe illüviyasyonuna ve aynı kesit içinde 1 ve 2 de belirtilen ve B horizonu ile genetik ilgisi olan görünümlere sahip değildir. Veya (4) 1,2,3 de belirtilen şartların dışında kalan şartlarda, sequumlarda orijinal materyalin değişmesi ile orijinal kaya strüktürünün yok olması böylece silikat killerinin, serbest oksitlerin veya her ikisinin oluşumu sonucunda granüler, blok ya da prizmatik strüktürün ortaya çıkması. Tekstürlerin hacim değişmelerine orantılı olarak rutubette de değişiklikler olmaktadır.

B1. B ve A1 veya B ile A2 horizonları arasında geçit yapan horizonlardır. Bu horizon esas itibariyle altındaki B2 horizonlarının özelliklerini taşımakla beraber ikinci derecede de üstündeki A1 veya A2'nin bazı özelliklerini taşır.

B/A. Hacim olarak %50 den fazla B horizonu olarak tanımlanabilen bir horizon, eğer A2 olarak da nitelenebilen parçalara sahipse böyle horizonlar B/A olarak işaretlenir.

B2. B horizonunun özelliklerini esas olarak taşır. Fakat B'yi tanımlayan ikinci derecedeki karakteristiklere sahip değildir. Yani, bu horizon üst bitişindeki A ya veya alt bitişindeki C veya R ye geçit teşkil etmez.

B3. B ile C ve R arasında geçit teşkil eden bir horizondur. Bu horizon, üstündeki B2 horizonunun özelliklerini taşımakla beraber altındaki C veya R'nin özellikleriyle de ilişki halindedir.

Yandaki resimde toprak profilinin üstten 30 cm si görülen koyu renkli ve nemli toprak kesiti bir çayıra aittir. Kuvvetli granüler strüktür ve çok sayıda kökler vardır. Aynı zamanda solucanlar mevcuttur. Bu toprak katmanı esas itibariyle kum, silt ve kilden oluşmuştur fakat aynı zamanda daha derin horizonlara göre oldukça fazla organik madde kapsamaktadır. Olası toprak horizonu: A



Bu toprak dilimi ıslak bir alandan alınmıştır. İlk 10 cm parçalanma aşamasındaki organik maddedir (sarı kutu içinde). Altındaki koyu gri katman muhtemelen organik madde ile karışmış mineral horzondur. Sarı kutu içinde gösterilen horizon hangisidir. (0)



C Horizonu

Toprak oluşturan etmenlerin yeterince etkileyemediği, ayrışmaya başlamış ana kayalar veya taşınarak gelmiş materyaldir.

60-90 cm ler arasındaki horizon aşağıdan kapillarite ile gelen suyla doymuş olduğundan koyu gözükmektedir ve bir su tablası oluşturmaktadır. Üst katman kurudur. Toprağın ıslanması rengini koyulaştırmaktadır. Sarı kutu ile gösterilen horizonun tekstürü kum ve çok az organik madde ve toprak aktivitesi vardır (kil birikmesi ve yıkanma yok)

Bu hangi horizondur? (C)



C horizonunda hangi tip materyal bulunur?

- A. Kismen ayrışmış ana materyal
- B. Kil parçacıkları
- C. Hardpen
- D. Mineral ve organik madde

R Katmanı

Henüz
ayrışmamış
kaya
materyaline
(ana kaya)
verilen addır



Ana horizonlar ve katlar

C Ana kayayı dışında bırakan mineral horizon veya kattır. Bu horizon veya kat; solumu meydana getirdiği düşünölen ana materyalin aynı veya aynı olmayabilir, pedogenik olaylarla az etkilenmiştir ve A ve B için ayrıca özellikle taşımaz, fakat aşağıdaki şekilde değişmiş materyalleri içine alır.

1. Esas biyolojik aktivite bölgesi dışında kalan tecezzi
2. Tersinir çimentolaşma, katılaşma, yüksek volum ağırlığı oluşumu ve fragipan' ın tanıtıcı özelliklerinin meydana gelişi
3. gleyleşme
4. Ca ve Mg karbonatların veya daha fazla çözünebilir tuzların birikimi
5. Ca veya Mg karbonat veya daha fazla çözünebilir tuzlarla çimentolaşma.
6. Alkalide çözünen silisli materyal veya Fe veya Si ile çimentolaşma

R. Altta bulunan değişmemiş kayalardan kuruludur. Örneđin granit kumtaşı kireçtaşı gibi. Eğer üst bitişindeki kat veya horizontta aynı kayadan meydana gelmişse sembol R yalnız kullanılır. Eğer üstteki materyalden farklı ise R'nin önüne Romen rakamı konur.

Horizonların ikinci dereceden özellikleri için semboller

b- Örtülü horizon

ca- Toprak alkali karbonatların, genellikle Ca'nın, birikimi

cs- CaSO₄ birikimi

cn- P'li veya P'siz seski-oksitlerce zengin konkresyonlar veya konkresyoner olmayan nodüllerin birikimi

f- donmuş toprak

g-kuvvetli gleyleşme

h-illüvial humus

ir-illüvial Fe

m- kuvvetli çimentolaşma

p- pullukla sürüm veya diğer bozmalar

sa- CaSO₄ den daha fazla çözünebilir tuzların birikimi

si- Alkalide çözünebilir silisli materyal tarafından çimentolaşma (Bu sembol sadece Chorizonuna uygulanır)

t-illüvial kil

x-Fragipan özellik