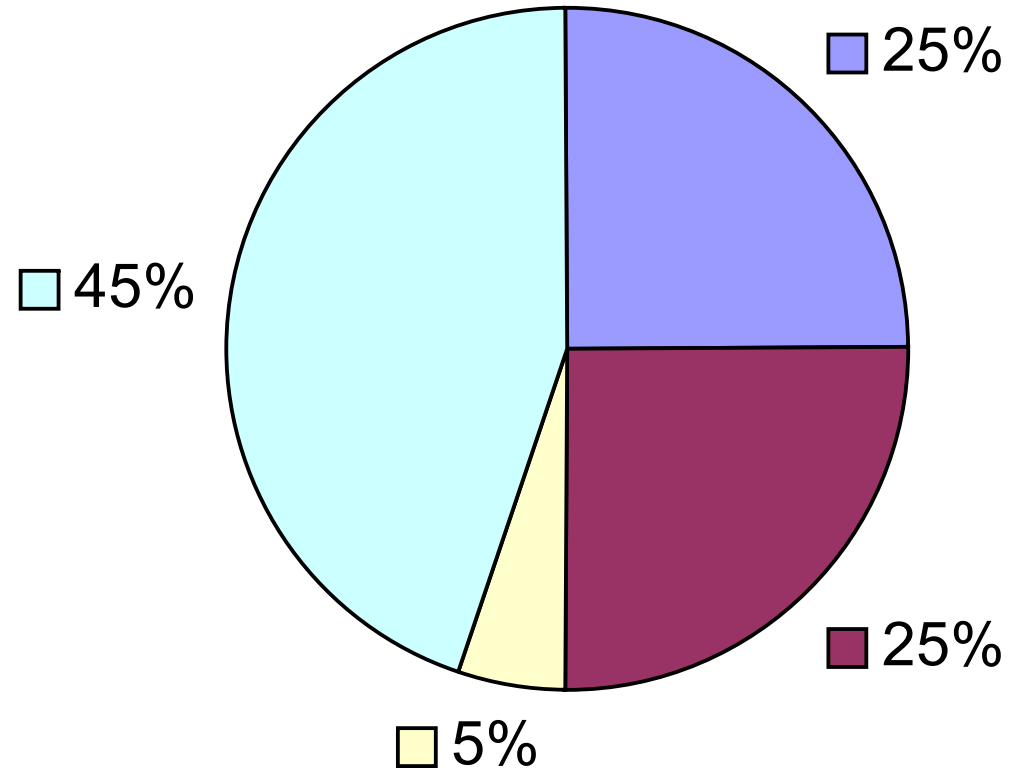


TOPRAK BİLİMİ

Prof. Dr. İlhami Bayramin
bayramin@ankara.edu.tr

TOPRAĞIN DÖRT ESAS YAPI MADDESİ



Toprağın İnorganik Yapı Maddeleri

- kayaların fiziksel, kimyasal, biyolojik etmenlerle ufalanarak ayrılan parçaları.
 - Kayalar;
 - magmatik,
 - metamorfik,
 - sedimenter
 - Mineraller,
 - primer mineraller
 - seconder mineraller

Büyüklik sınıflandırması

- Kayaç > 25 cm
- Taş $7.5 - 25$ cm
- Çakıl 2 mm – 7.5 cm
- Kum $0.05 - 2$ mm
- Silt $0.05 - 0.002$ mm
- Kil < 0.002 mm

Toprağın Organik Yapı Maddeleri

- genelde toprakların yüzeyinde bulunan , ölü, bitkisel, hayvansal atıklar ve mikroorganizmalar,
- toprak kalitesi üzerine önemli etkisi vardır,
- humus

Toprak Suyu

- İdeal bir toprakta % 25,
- Yağışlar,
- İnfiltrasyon,
- Boşluk oranı,
- Drenaj,
- Bitki gelişimi açısından çok önemli

Toprak Havası

- Miktarı su ile ters orantılı,
- Doygun ortam (fizyolojik kuralık),
- 10 – 20 x CO₂,
- CO₂ önemli (karbonik asit oluşumu),
- Mikroorganizma faaliyetleri,
- Yağmur suları

TOPRAĞIN TARİFİ

- Toprak kelimesi birçok kelime gibi birkaç anlama sahiptir.
- Geleneksel olarak, ayırt edilebilir horizonları olsun veya olmasın bitkilerin büyüyebildiği doğal bir ortam.
- Bu görüşte insanlar toprağı, suyu filtre ettiği, bitkilere besin maddesi sağladığı, insanların yiyecek ve giyeceklerinin sağladığı vb. sebebler için önemli sayarlar.
- Toprak, çıplak kayalıklar, devamlı don ve su veya buzul dışında yeryüzünü devamlılık göstererek kaplarlar.
- Bu görüşte, toprak bir kalınlığa sahiptir ve bitkilerin köklenme derinliği ile belirlenir.

- Topraklar hakkındaki diğer bir kavram; benzer canlılar, ana materyal, iklim, topoğrafya ve yaşa sahip arazi oluşumlarının etkisiyle benzer morfolojiye sahip bağımsız doğal varlıklar düşüncesiyle (1870) Dokuchaiev tarafından ileri sürülmüştür.
- Her bir toprağın morfolojisi, belirli genetic faktörlerin birleştirici etkisi ile oluşmuş farklılıkları yansıtan horizonlar, yatay bölümlerle açıklanmıştır.
- Bu bir devrim niteliği taşıyan kavram olmuştur.
- Solum kavramı, toprak yapan kuvvetler tarafından oluşan genetik horizonların bir seti olarak tanımlanmıştır (Ruslar).
- Bu kavram daha sonra bazı karışıklıklara yol açmıştır.

Akalan, İ. (1988) Toprağı;

- Toprak arzın yüzeyini ince bir tabaka halinde kaplayan, kayaların ve organik maddelerin türlü ayrışma ürünlerinin karışımından meydana gelen, içerisinde ve üzerinde geniş bir canlılar alemi barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan, belli oranlarda su ve hava içeren üç boyutlu bir varlıktır.

- Toprak Sınıflandırması'na (Soil Taxonomy,1999) göre, toprak;
- katı (organik ve inorganik), sıvı ve gaz fazlarından arazi yüzeyinde oluşan, uzayda bir yer tutan, ve aşağıdakilerden biri veya her ikisi ile karakterize edilen,
- ilaveler, uzaklaşmalar, yerdeğıştirmeler ve yerinde değışimler sonucu başlangıç materyalinden ayırt edilebilen tabaka veya horizon, madde ve enerjinin transferi veya doğal çevrede bitki köklerinin destekleme yeteneğine sahip doğal bir varlıktır.

- Toprağın üst limiti, toprak ile hava arasındaki sınırdır, sığ sular, henüz ayrışmaya başlamamış canlı bitkiler veya bitki materyalleridir.
- Devamlı derin (> 2.5 m) suyla kaplı alanlar kök gelişimini engellediği için toprak sayılmazlar.
- Toprağın düşey sınırı, derin sular, kaya, buz, çıplak alandır.

Genesis = Oluş

Toprak Genesisi = Toprağın Oluşu

Modern Toprak İlmî ⇒



Toprak Genesisi + Toprak
Sınıflandırılması : PEDOLOGY

TOPRAK GENESİSİ NE İLE İLGİLENİR?

- Kayaların ayrışması, organik bileşiklerin değişme ve ayrışması,
- Toprak oluşunu inceler ve açıklar,
- Toprak oluşmasında rol oynayan “Toprak yapan faktörler”in (Soil forming factors) ve “Toprak yapan olaylar”ın (Soil Forming Processes) birlikte etkilerindeki katkı paylarını araştırır.
- Oluşan toprak profilinin, toprak gövdesinin tanımlanması ve yorumlanması konularını kapsar (SOIL MORPHOLOGY)
Makro morfoloji ve Mikro morfoloji (veya mikropedology)

TOPRAKLARIN DAĞILIMINI KONTROL EDEN FAKTÖRLER

- Toprakların özellikleri buldukları yere göre değişir.
- Bu değişim rastgele değildir.
- Doğal toprak kütleleri; iklim ve yaşayan organizmaların ana materyal üzerine, topoğrafya veya yersel röliyenin değiştirici etkisi ile, toprak oluş işlemlerinin belirli bir zaman süresince etkiler.

TOPRAK GENESİSİ HAKKINDA DÜŞÜNMENİN YOLLARI

- Toprak yapan olaylar bir seri değişikliğin nasıl olduğunu açıklayan olaylardır.
- Örneğin indirgenme, yükseltgenme, podzolizasyon, lateritleşme, kalsifikasyon, salinizasyon vs..
- Toprak yapan faktörler; toprak oluşunu etkileyen çevresel faktörlerdir. Değişimin nasıl olduğunu söylemez.

TOPRAK OLUŞUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

$S = f (cl, o, r, p, t)$ (Jenny, 1980)

S: Toprak (soil)

cl: iklim (climate)

o: canlılar (organisms)

r: topoğrafya (relief)

p: ana materyal (parent material)

t : zaman (time)

Bu 5 faktörün benzer olduğu yerlerde benzer topraklar oluşur. Topraklar küçük alanlarda çalışıldığında topoğrafyanın, ana materyalin ve zamanın etkisi ortaya çıkar.

Toprak Yapan Olaylar

- Toprakta birikme olayları (organik madde birikmesi, yeni sedimantasyon)
- Toprak ana maddelerinin transformasyonu
- Toprakta yerdeğişimler, horizonlaşmaya engel olan olaylar (kil yıkanması)
- Topraktan olan kayıplar (yıkanma, erozyon vs)

TOPRAK OLUŞU ARAŞTIRMALARINDA TARİHİ GELİŞMELER

- Aristo (M.Ö. 384 – 322) toprakları bitkilerin beslendikleri ortam olarak nitelendirmiş.
- Cato (M.Ö. 234 – 149) toprakları Aristo'nun açısından incelemiştir.
- Palissy'nin 1563 yılındaki "Tarımda Çeşitli Tuzlar" adlı eserinde toprakları bitkiler için mineral besin kaynağı olarak tanımlamıştır.
- 1629 yılında Van Helmont bitkilerin beslenmesinin sadece su ile olduğunu ileri sürmüştür.
- Lomonos (1711-1765) toprakların statik değil gelişen, dinamik varlıklar olduğunu işaret etmiştir.
- 19 yy başlarında, botanikçiler, kimyagerler, jeologlar, agronomlar bilimsel yönden ayrı ayrı incelemeye başlamışlardır.
- Thaer 1809 yılında toprakların belirli fiziksel hatta kimyasal özelliklerini dikkate alarak ilk kez toprak değerlerini gösteren çizelge oluşturmuştur.
- Davy 1813 yılında toprak fiziğinin önemi üzerinde durmuştur.

- Alman kimyager Liebig (1816) toprağı kayaların aşınma ve ayrışmasından meydana gelen kimyasal bileşiklerin biriktiği ortam olarak ele almış ve toprağı bitki besin maddelerini saklayan bankaya benzetmiş.
- Modern jeolojinin kurucusu olan Werner (1818), toprak bilimini jeolojiden ayırmayarak, toprağı içerisinde ölü hayvan ve bitki artıkları ile ufalanabilir küçük kaya parçacıkları bulunan ve sert kaya kitlesini örten ince, siyah kat olarak tanımlamış.
- Pedolojinin kurucusu sayılan Fallou (1855) ilk kez toprakları ayrışmış ve nehirlerle taşınmış topraklar olarak ikiye ayırmış fakat yinede toprakları kayaların ayrışma ürünü olarak nitelendirmiştir.
- Hilgard (1877) toprağı, az veya çok gevşek, ufalanabilir, bitkilerin kökleri vasıtasıyla tutunup beslendikleri ve diğer büyüme koşullarını buldukları bir materyal olarak tanımlamıştır.

Toprak Kavramında Yeni Görüşler

- Daha önceki görüşlerin tersine öncelikle Rusya'da toprağın sadece ayrılmış kaya olmayıp, genetik olarak oluşmuş, birbirleri ile ilişkili horizonları içeren profilden ibaret doğal bir varlık olduğu olarak değişmiştir.
- Toprak kavramı ve toprak genesis hakkında ilk esaslar Rusya'da Dokuçayev tarafından yapılan bilimsel çalışmalarla kurulmuştur.
- Dokuçayev, jeolojik materyallerin, ayrışma ve ufalanması sonucunda yeni bir madde olan toprağa dönüştüğünü savunarak, toprakların ana materyalde dahil olmak üzere iklim, topoğrafya, canlı ve ölü organizmalar, zaman gibi doğal faktörlerin karşılıklı etkileri sonunda oluştukları fikrini ortaya koymuştur.

- 18. asır sonu Rusya' da (Toprak statik değil, dinamik (değişen) bir varlıktır.
- 1879 Dokuchaev (Jeolog) İlk toprak morfolojisi araştırmaları jeolojik materyal, aşınma ve ayrışma sonucu toprağa dönüşür.
- İlk defa “toprak yapan faktörlerin” birlikte etkileri ile toprak oluştuğunu ileri sürdü.
- Her iklim kuşağında, özel flora, fauna ve toprak çeşidi saptadı. (tipik bir toprak için hangi tür kombinasyona gereksinim olduğunu düşünöldü).= Zonalite prensibi ve toprakların coğrafi dağılışları fikri gelişti.
- 1895 Sibirtsev, Toprakları, ZONAL, AZONAL ve INTRAZONAL adı altında 3 ordoya ayırdı.

Yukarıdaki Bilgilerin Özeti

TOPRAK KAVRAMI

- I. Bitki büyümesi için ortam
 - muhtemelen ilk kavram
 - hala kabul edilen yararışlı bir kavram
- II. Evrenin temel yapı taşlarından biri
 - ateş, su, hava, yeryüzü, (Empedocles, M. Ö. 400) birkaç yüzyıl devam etmiş bir görüş
- III. Gevşek ayrışmış örtü
 - 19 yy ortaları Jeoloji bilimin doğuşu ile kabul görmüş ve devam etmiş
 - Topraklar altındaki jeolojik materyallere göre sınıflandırılmış
 - Topraklar, anakaya'nın üzerinde yer alan konsolide olmamış materyalleri içerir (regolith)
 - İnşaat mühendislerinin kavramına benziyor (konsolide olmamış, pekişmemiş materyaller)
- IV Genetik olarak oluşmuş doğal varlıklar
 - V. V. Dokuchaiev (1846 – 1903) Rusya, Çernozemlerle ilgili eseri (1883) - Yeni kavramla ilgili etkiş yapan ilk ingilizce eser Hilgard tarafından yapıldı
 - 1914'te K. D. Glinka Rusça Toprak Ders kitabını bastırdı. "The Types of Soil Formation"

Toprak Sınılandırmanın Tarihçesi

- 1899 Amerika'da ilk toprak etütleri
- 1900 – 1910 Toprak Serisi kavramı
“aynı jeolojik materyaller üzerinde oluşan topraklar aynı seri olarak sınıflandırılır”
- 1910 – 1920 Üç kategori geliştiriliyor

Province: Coğrafik alanlar

Seri: jeolojik orijin

Tip: serinin üst toprağının tekstürü

- 1920 – 1930 Marbut toprak genesisi teorilerini ileri götürerek geliştiriyor

Hakim olan teoriler

- Coğrafya bir sınıflama kriteri (East West)
- Toprak olgunluğu (genç, olgun)
- A, B, C horizon sistemi tanıştırılıyor
- 1921 American Toprak Bilimi Derneği
- I. Dünya savaşı gelişmeleri yavaşlatıyor
- 1923 Hava fotoğrafları kullanılmaya başlıyor
- 1930 – 1940 Soil Erosion Service (Soil Conservation Service)

- 1935 Marbut'un sınıflandırması

kategori açıklama

VI coğrafik hat (pedocals E, pedalfers W)

V inorganik kolloidler (siallitic, allitic)

IV Büyük Toprak Grubu (podzol,
kahverengi vs.)

III Familya (olgun topraklar, bataklık
toprakları vs.)

II Toprak serisi

I Tip + fazlar

- *1937 Soil Survey Manuel basılıyor

- 1938 Eski Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemi

<u>kategori</u>	<u>açıklama</u>
VI	Ordo (zonal, azonal, intrazonal)
V	Alt Ordo (kurak bölge, soğuk alanların toprakları vs)
IV	Büyük Toprak Grubu (podzol, kahverengi vs.)
III	Familya (çalışmadı)
II	Seri (çalışmadı)
I	Tip (çalışmadı)

1940 – 1950	Tekrar savaş çok az ilerleme,
1951 – 1975	Toprak Taksonomisi 7 yaklaşımla geliştirildi ve basıldı,
1975 – 1983	çok az değişiklik yapıldı,
1983 – 1995,	kandic horizon tanıştırıldı, morfolojik olarak alfisols, kimyasal olarak oxisols, düşük aktiviteli kil mineralleri içeren argillik horizon Andisols 10 toprak ordo'suna eklendi (volkanik materyaller üzerinde oluşan topraklar), Spodosols ve Aridisols çok az değişiklik yapıldı, Yeni Saturasyon Ayrımlamaları tanıştırıldı, Episaturation: yüzeye çıkmış göllenmiş su, Endo saturation: gerçek taban suyu, Antrich saturation: insan etkisi ile olan saturasyon (pirinç tavaları),
1995 +	Gelisols 11 Ordo'ya eklendi. Don etkisinde kalmış topraklar

İLKLER!

- Divan'ü Lügat (Kaşgarlı Mahmut) Dünya Haritası
- 1456, İbrahim Mürsel (Türk Donanması) Akdeniz H.
- 1513, Piri Reis (Topkapı Sarayı) 21 pafta, 9 renk
- Kanuni Devri, Nasuhi Matrakçı, Basra Körfezi ve Hint Okyanusu (Mirat-ül Kainat)
- 1803, Müderris Abdurrahman Efendi, ilk Atlas
- 1818, Haritacılık Yüksek Okulu (İstanbul)
- 1825 - 1845, Marmara ve Karadeniz Haritası
- 1841, Anadolu Haritası, Alman Henrich Kiepert
- 1896, Nirengili ilk topoğrafik harita, Eskişehir

- 1909, Erkan-ı Harbiye' de komisyonun 1:200.000 Bonn Projeksiyonlu 123 paftalık çalışması
- 1925, Harita Umum Müdürlüğü
- 1927, Gauss Kruger projeksiyonu
- 1929, Fotogrametri çalışmaları
- 1931, Uluslar Arası Elipsoid kabulü
- 1940, Hava Fotogrametrisi
- 1942, Ankara, Meşe Dağı Nirengisi, 1. Derece 25.000'lik çalışmalar
- 1945'te 2., 3., 4. Derece nirengiler kuruldu
- 5559 adet 1/25.000 tamamlandı

TOPRAK ETÜTLERİNDE İLKLER

- 1943, Kerim Ömer Çağlar, ilk toprak haritası
- 1952-54, Harvey Oakes 1:800.000 Türkiye Toprak Haritası, ABD, FAO, Toprak Muhafaza Zirai Sulama Reisliği
- 1955, Toprak ve Gübre Arş. ve F.K Kuns, 1:10.000 hava fotoğrafları ile Adana Ovası Temel Toprak Etütleri
- 1968-70, Gediz-Menemen Ovaları
- 1955, Sulu Ziraat Arazi Sınıflamaları (B. Menderes-Gediz Sol Sahil Sulaması)
- 1966-71, Planlı Toprak Etütleri, 1/25.000 topoğrafik haritalarla, 2-3 km kontrollerle 1/100.000, 1/200.000 H.