

**TOPRAK GENESİSİ
HAKKINDA DÜŞÜNMENİN
YOLLARI**

TOPRAK OLUŞUM İŐLEMLERİ

- Bir seri değişimleri içeren doğal işlemler.
- Bir şeyin nasıl olduğunu bildirir, söyler.
- Kısa süreli dar kapsamlı işlemler: örneğin; indirgenme, yükseltgenme vb.
- Uzun süreli geniş kapsamlı işlemler: örneğin; podzolleşme, gleyleşme vb.

TOPRAK OLUŞUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

- Sonuca katkıda bulunan element veya faktör,
- Toprağın çevresiyle ilişkisini açıklar veya tanımlar,
- Bir şeyin nasıl olduğunu açıklamaz.

TOPRAK OLUŞUMU SIRASINDAKİ GENEL DEĞİŞİMLER

- Simonsen (1959) tarafından açıklanmıştır.
- toprağa ilaveler, (OM, O, CO₂, SO₂, N, sediment gelimi vs.)
- topraktan kayıplar, (Ca, Mg, K, Na, vb., OM, erozyon)
- toprak içersinde yer değişimler (1+ 2) (kil yıkanması ve birikimi, köklerle bbm taşınımı vs)
- toprak içersinde değişimler, (redüksiyon, oksidasyon, hidroliz, vs sonucunda minerallerin değişimi, farklı kil mineralleri oluşumu vs)

Toprağın Çevresi

Toprak oluşuna etki yapan faktörler

- Toprakların gelişmeleri ve karakter kazanmaları, ana materyalden başka iklim, canlılar, röliyef (topoğrafya), ve zaman tarafından kontrol edilir.
- Bunlara literatürde *Toprak oluş faktörleri* veya *toprak yapan faktörler* denildiği gibi *çevresel faktörler* veya *toprağın çevresi* de denir.

Toprak sisteminin durumu (State Factors) : $f(S_o, I, t)$

l: Toplam ekosistem özellikleri

v: bitki özellikleri

a: canlıların özellikleri

s: toprak özellikleri

f: bağımlılığın doğasını temsil eden sembol

S_o : başlıca toprak özellikleri

I: enerji girişi

t: zaman

Toprak Oluşum Faktörleri: toprak oluşumunu (aynı zamanda l, v, a y'ı) belirleyen çevresel faktörlerdir.

S: f (p, r, cl, o, t,)

s: toprak (soil)

f: fonksiyon

S_o başlıca toprak özellikleri

- p: ana materyal
- r: rölyef
- I (etkiler)
- cl: iklim
- v: bitki örtüsü
- t: zaman
- : çeşitli diğer faktörler

TERİM	4 Temel Değişim	Kısa Açıklama
Eluviyasyon	3	Albic, A2 veya E horizonunda olduğu gibi kil, OM, Fe ve Al oksitlerin yıkanması, yer değiştirmesi
İlluviyasyon	3	Argillic veya spodic horizontunda olduğu gibi yıkanmayla hareket eden materyalin profilin bir kısmında birikimi
Yıkanma	2	Çözünabilir tuzların eluviyasyonu veya yıkanması
Zenginleşme	1	Toprak materyaline ilaveler (OM, O, CO2 vs)
Erozyon	2	Bir toprağın yüzey katının kaldırılması
Birikim	1	Bir toprağın yüzeyine yeni materyalin birikimi

TERİM	4 Temel Değişim	Kısa Açıklama
Dekalsifikasyon	3	Karbonatların yıkanmayla uzaklaşması
Kalsifikasyon	3	Karbonatların birikimi
Salinizasyon	3	Ca, Mg, Na, K'un eriyebilir tuzlarının profil içerisinde birikimi
Desalinizasyon	3	Salic toprak horizonundan çözünebilir tuzların yıkanması
Solonizasyon	3	Na'un birikimi
Solodizasyon	3	Na'un yıkanması

TERİM	4 Temel Değişim	Kısa Açıklama
Lessivage	3	Kil birikimi (A'dan B'ye)
Pedoturbasyon	3	Şişme-büzülme, donma-çözülme olayları sonucunda toprak profilinin homojenleşmesi
Podzolizasyon	3 – 4	Al, Fe, OM nin eluviyal horizontta hareketi, illuviyal horizontta Si birikimi
Laterizasyon	3 – 4	Si'un yıkanması, Fe, Al oksitlerin birikimi
Dekompozisyon	4	Organik ve mineral materyalin parçalanması
Sentez	4	Organik ve mineral yeni materyallerin oluşması

TERİM	4 Temel Değişim	Kısa Açıklama
Melanizasyon	1 - 3	Yumuşak, açık renkli materyallerin organik madde ile karışarak koyulaşması
Lesinizasyon	3	Organik maddenin dönüşümü veya yıkanması ile toprak horizonlarının soluklaşması
Littering	1	Toprak yüzeyinde organik döküntülerin ve bunlardan oluşan humusun 30 cm veya daha fazla kalınlıkta birikmesi
Humifikasyon	4	Organik materyalin humus'a dönüşmesi
Palidizasyon	4	Bazı yazarlara göre pedogenik olmaktan çok jeogenik organik maddenin depozitlerinin oluşumu
Olgunlaşma	4	Organik depozitlerde O ile, mikrobiyal aktiviteyi oluşturan fiziksel, kimyasal, biyolojik değişimler

TERİM	4 Temel Değişim	Kısa Açıklama
Mineralizasyon	4	Organik maddenin ayrışması sırasında katı oksitlerin ayrılması
Rubefaksiyon Ferruginasyon Branufikasyon	3 – 4	Primer minerallerden demirin ayrılması ve fazla miktarda demir oksit tanelerinin dağılmaları ve bunların toprak kitlesine sırasıyla kahverengimsi, kırmızımsı kahverengi, ve kırmızı renkler vermesi
Gleyleşme	3 – 4	Demirin aneorobik koşullar altında indirgenmesi sonucunda, sarımsı kahverengi, ve siyah benekler içeren veya içermeyen mavimsi yeşilimsi gri matriks renkli, ferrik, ve mangano ferrik konkresyonların oluşumu

Dokuchaev, aynı ana materyalden farklı iklim ve vejetasyonun etkisi ile farklı toprakların oluştuğunu görmüş ve toprağın, bu beş toprak yapan faktörün bir fonksiyonu olduğunu ortaya koymuştur

- İklim ve canlılar (bu arada insanlar), **aktif**;
- ana materyal, zaman ve topoğrafya **pasif** faktörlerdir.
- Ana materyal, aktif faktörlerin etkisine maruz kalır.
- Zaman, diğer faktörlerin etkilerinin miktarını gösterir.
- Topoğrafya ise, aktif faktörlerin etkilerine yön veren, toprak oluşunu değiştirici (modifiye edici) bir faktördür.

Functions and Sequences

- $s: f(p) \text{ cl, o, r, t}$ Lithosequence
- $s: f(r) \text{ cl, o, p, t}$ Toposequence
- $s: f(\text{cl}) \text{ r, o, p, t}$ Climosequence
- $s: f(o) \text{ cl, r, p, t}$ Biosequence
- $s: f(t) \text{ cl, o, p, r}$ Chronosequence

- Toprak, bileşimi ve özellikleri bakımından açıkça bilinemeyen ve ayrıca devamlı değişme gösteren karışık doğal bir sistemdir.
- Öte yandan toprak yapan faktörlerin etkin güçlerinin ifadesinde de güçlükler vardır.
- Örneğin iklim, atmosferik yağış, sıcaklık, nispi nem, evaporasyon, transpirasyon şeklinde ve toprağın çeşitli derinliklerinde “toprak içi iklimi şeklinde” (ancak bu çeşitli doneler halinde) ifade edilebilir.
- Yani tek bir değer olarak ifade edilemez.
- Topoğrafya ve zamanın rakamla ifade edilme güçlüğü yanında, canlıların ve ana materyallerin etkilerinin ifadesindeki zorluklar, kolayca düşünülebilir.

Ŗu halde toprak yapan faktörlerin incelenmesindeki amaç nedir?

- Toprak uzmanları, Ŗimdiye dek, çeŖitli toprak yapan faktör gruplarıyla, toprak çeŖitleri arasındaki iliŖkiler üzerinde değerli bilgiler elde etmiŖlerdir.
- Harita yapımcıları, bu bilgileri, genetik faktörleri yeter ölçüde bilinen, fakat toprakları üzerinde bilgiler bulunmayan yerlerin toprakları hakkında tahminler yapmak için kullanmaktadırlar.
- Bu tahminler, büyük toprak grubu kategorisinde kolaylıkla yapılmaktadır.
- Tahminlerin yapılması, toprak birimleri arasındaki sınırlar ile o bölgeye ait iklim, vejetasyon, jeoloji ve jeomorfoloji birimlerinden birine veya birkaçına ait sınırlardaki belirli deęiŖmeler arasında bir beraberlik aramak Ŗeklinde olabilmekte ve yaŖ ise, ana materyale ve topoğrafyaya bakarak (yorumlanarak) tahmin edilebilmektedir.

İKLİM

- İklim toprak oluşuna doğrudan ve dolaylı olarak etki eder.
- Yağış, buharlaşma, sıcaklık, rüzgar doğrudan etkilerdir.
- Flora ve fauna üzerindeki etkisi dolaylı etkidir.
- İklim vejetasyon tipini saptayan faktördür.

Başlıca iki iklim parametresi toprak oluşumunda oldukça etkilidir.

- Yağış
- Sıcaklık

Sıcaklık

- Fiziksel ayrışmayı etkiler,
- Birçok reaksiyonun hızı sıcaklıkla değişir,
- Bitki ve hayvan toplulukları sıcaklığa bağlı olarak değişir

Yağış

- yağış miktarı arttıkça
 - çözünebilir tuzlar yıkanır, uzaklaşır,
 - karbonatlar daha derine yıkanır,
 - Si yıkanma hız oranı artar,
 - Kil daha derinlere yer değiştirir,
 - pH düşer,
 - Horizon kalınlığı değişir,
 - Organik madde miktarı değişir.

- İki farklı sıcaklık kuşağında aynı miktar yağış olursa, farklı toprak profil tipleri meydana gelir.
- Rüzgar hem terlemeye neden olur aynı zamanda, semi arid ve arid bölgelerde vejetasyonun fakir olduğu yerlerde ince toprağı taşıyarak doğrudan etkili olur.
- İklim toprakta organik madde oluşmasını sağlar, hem de birikmenin miktarını ve cinsini saptar.
- Topoğrafya ve ana materyalin de etkisiyle iklim, suyun değişik mevsimlerde aşağıya ve yukarıya hareketinin, derece ve yönünü saptayacak şartları sağlar.
- Toprağa giren ve süzülen su, çeşitli tuzların (kireç, jips ve daha fazla çözünenler), organik maddenin, demir ve alüminyumun v.b. ile silikat killerinin yıkanmasına, eluviyal ve iluviyal horizonların ve sert katların oluşmasına neden olur.
- Özellikle yarı kurak bölgelerde tuzlar, kapilarite ile profil içine dağılıbilir veya toprak yüzeyinde birikebilir.
- İklim ayrışmanın derecesini, hızını ve yönünü belirler (ana materyal ve topoğrafya ile birlikte).
- Yağış ve ısının artması, ayrışmayı arttırır.
- İklim, aynı kaldığı geniş bir alan içinde, benzer toprak yapan olayların doğmasına neden olur

ANA MATERYAL

- Bir jeolog olan Dokuchaev ve takipçileri, çoğu kez toprakları *granit toprakları* , *glasiyal topraklar* gibi ana materyalin jeolojik orijini ve bileşimini belirten terimlerle adlandırmışlardır.
- Jenny (1941), ana materyali “toprak oluşunun sıfır zamanında, toprak sisteminin durumu” şeklinde tanımlamıştır.
- Kendisinden önce, toprak bilginlerinin çoğu, C horizonunu, ana materyal kavramına dahil edecek şekilde genişletmiştir. C horizonu, üzerindeki toprağın ana materyali anlamında kullanılmıştır.
- Genellikle toprak ne kadar gense, ana materyalin toprak üzerindeki etkisi ve onunla ilişkisi de o kadar fazladır. Ayrışma ve toprak oluş süreci ilerlerken, başlangıçtaki materyalin etkisi gittikçe azalır.

- Ana materyalin kimyasal ve mineralojik bileşimi, kendini oluşturan tanelerin ve kristallerin tekstür ve strüktürleri, üzerinde oluşacak toprağın özelliklerini ve toprak oluş hızını etkiler.
- Toprak araştırmalarında bu özelliklerin belirtilmesinde yarar vardır.
- Topraklar,
 - 1-sedimenter, magmatik ve metamorfik kayaçların ayrışması ile ve bunların üzerinde oluşabilirler (resudial topraklar);
 - 2-akarsu, buzul, rüzgar, yerçekimi v.b.kuvvetlerle taşınarak yığılmış ana materyaller üzerinde (aluviyal, koliviyal, lös v.b. materyaller) oluşabilirler.
 - 3-organik materyaller üzerinde oluşabilirler.
 - Üzerinde toprağın olduğu bu materyallerin hepsi ana materyaldir.
 - Ayrıca, taşıyıcı kuvvetler tarafından taşınıp ta belli yerde yığılmış topraklarda, yığılma yerinin yeni şartlarında oluşmaya başlayacak olan toprağa “ana materyal” vazifesi görür.

Organik Ana Materyaller

- Suyla doygun haldeki şartlarda oluşurlar.
- Yeni oluşan bitki kısımlarının organik maddeleri, yeterli oksijen bulamadıklarından ayrışamaz ve birikirler.
- Her iklimde oluşabilirler, ancak genellikle düşük sıcaklık şartlarında oluşur ve kuzey enlemlerinde bulunurlar.
- Organik materyal fazla parçalanmış ve bitki kısımları ayırt edilemeyecek kadar değişmişse *muck* , eğer bitki kısımları ayırt edilebiliyorsa *peat* denir.
- Mucklar, mineral maddece daha zengin ve daha koyu renklidir.
- Organik ana materyalin ve organik toprakların özellikleri, o alanın beslendiği su kaynağının bitki besin maddeleri durumuna ve yetişen bitki çeşidine bağlıdır.
- Fakir şartlarda daha çok yosunlar; daha zengin şartlarda ise kamış ve saz cinsinden bitkiler hakimdir. Kayseri Karasaz , Maraş Gavur Gölü organik toprakları, saz ve kamıştan oluşmuş peatler meydana gelmiştir.

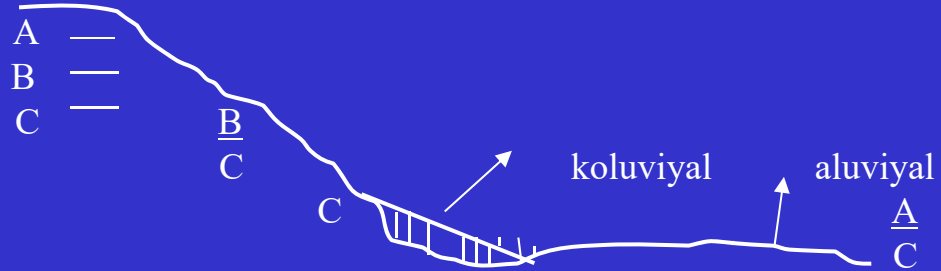
TOPOĞRAFYA

- Anlam bakımından benzer ve birbirini tamamlayan sözcükler.
- Soil Survey Manual(1951)'da röliyef yeryüzünün yükseltilerini veya eşitsizliklerini; topoğrafya , bir topoğrafik haritada gösterilen nitelikler.
- Eş anlamlı:belli bir alan içerisindeki yükseklik farklarını belirtir.
- Fizyografi:yeryüzü şekillerinin bilimsel olarak tanımlanması (jeomorfoloji)
- Eğim:yeryüzünün herhangi bir parçasının, yatay başlangıç çizgisiyle yaptığı açıdır.

TOPOĞRAFYA

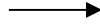
Eğim Toprak Özelliği İlişkileri Rölyefle ilgili toprak özellikleri:

- 1-Solumun derinliği
- 2-Kalınlık ve A horizonunun organik madde miktarı
- 3-Profilin nispi ıslaklığı
- 4-Profilin rengi
- 5-Horizon farklılaşmasının derecesi
- 6-toprak reaksiyonu
- 7-Çözünebilir tuz kapsamı
- 8-pen gelişmesinin derece ve cinsi
- 9-sıcaklık
- 10-Başlangıçtaki maddenin karakteri



Röliyefin İklimle İlgisi

- Röliyef, toprak materyalinin iklimsel kuvvetlerinin ve etmenlerinin dağılışına yardımcıdır.
- Maraz (bakı) ve yükseklik değişikliği, şunları değiştirir:
 - 1-Toprak flora ve faunasının, doğrudan güneş ışığında kalması,
 - 2-Toprağın rüzgara karşı kalmasını
 - 3-Toprağın kara ve yağmura karşı kalmasını
 - 4-Taban suyu dahil, doğal drenaj şartlarını
 - 5-Yüzey akış ve erozyon şartlarını
 - 6-Birikme ve birikintilerin rüzgarla taşınma şartlarını...
- Bu değişmeleri sağlayarak enerji dağılımına, meteorik suya, bitki besin maddeleri ve suya etki eder.Röliyefin iklimi bu şekilde idare etmesi, kuzey ve güney eğimlerin vejetasyonunda kolaylıkla görülür.



kuzey

-Ot ürünü fazla, kök gelişimi az

-Topraktaki organik madde miktarı fazla

-Daha fazla kil ve daha fazla argillik horizon bulunabilir

ot ürünü az

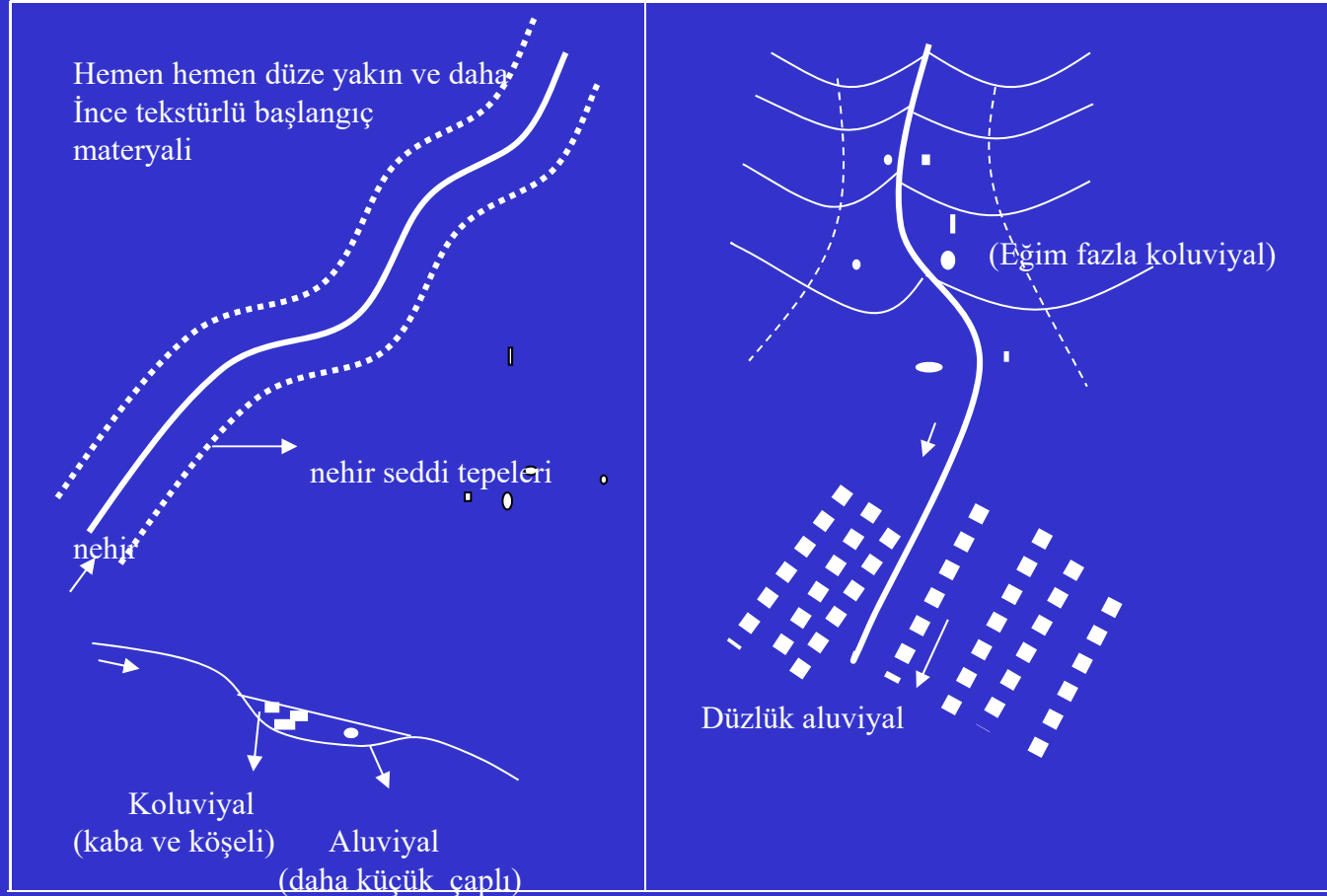
-Döküntülerde daha fazla bazik kanyonlar yarıyışlı hale geçmiştir

-Organik döküntü birikintilerinin kalınlığı daha fazla

yetişen vejetasyon, bitki çeşidi ve bitki gelişmesi farklıdır

Röliyeğin Başlangıç Materyali İle İlgisi

Röliyef hem toprağın oluşuyla hemde başlangıç materyaliyle ilgilidir



Röliyefin Zamanla İlişkisi:

- Röliyef, arazi şekli zamanla değişir.
- İnsanın neden olduğu hızlandırılmış erozyondan başka, devamlı bir proses olarak düşünülebilen jeolojik erozyon, taşınma ve birikme , su erozyonu , rüzgar erozyonu, röliyefin değişme derecesi, mevcut şekillerin dayanıklılığı ve bunları değiştirmeye çalışan, çevresel kuvvetlerin tipine ve şiddetine bağlıdır...
- Bu yüzden bir muhitte normal sayılan değişmeler, diğer bölgelerdeki değişmelere uymaz. Bu değişmeler bölgesel olarak düşünülmelidir.

Yeraltı Suyu ve Toprak Özelliklerine Etkisi

Topraktaki su ile doygun bir hal, toprağın fiziksel ve kimyasal birçok reaksiyonunu değiştirir.

1-Oksijen kapsamının azlığı yüzünden anaeorobik (indirgen) reaksiyonlar başattır.

2-Suyun aşağıya doğru hareketi kısıtlanmıştır. Ve suyun yatay hareketi başat durumdadır.

3-Toprağın özgül ısısı artmıştır, ve bu toprak, çevresinde su ile doygun olmayan topraklara göre daha soğuktur.

-Humid bölgelerde

-Yarı humid bölgelerde

Bu bölgelerdeki topraklar arasındaki farkları ve ilişkileri daha iyi anlayabilmek için, bu toprakları *KATENALAR* içinde incelemek gerekir

Benzer ana materyalden oluşan ve benzer iklim şartları altında bulunan, fakat topoğrafya ve drenaj farklılıkları yüzünden, farklı özelliklere sahip bir dizi toprağa *KATENA* denir.

CANLILAR

Mikroorganizmalar, bitkiler, hayvanlar ve insanlar

-Bitki örtüsü, iklimle birlikte etki yapar (İklim ve bitki örtüsü karşılıklı olarak birbirlerini etkilerler)

-Bitki örtüsü, su ve toprak erozyonunu önler.Toprağın verimini korur

-Mikroorganizmalar, organik artıkların mineralizasyonunu , humus formlarının oluşumunu sağlar (Mineralizasyon ile bitkiye yararlı besin maddelerini ortaya çıkarır)

-Bitki örtüsü,iklim gibi, büyük alanlar içinde benzer toprak yapan olayların meydana gelmesine neden olur.

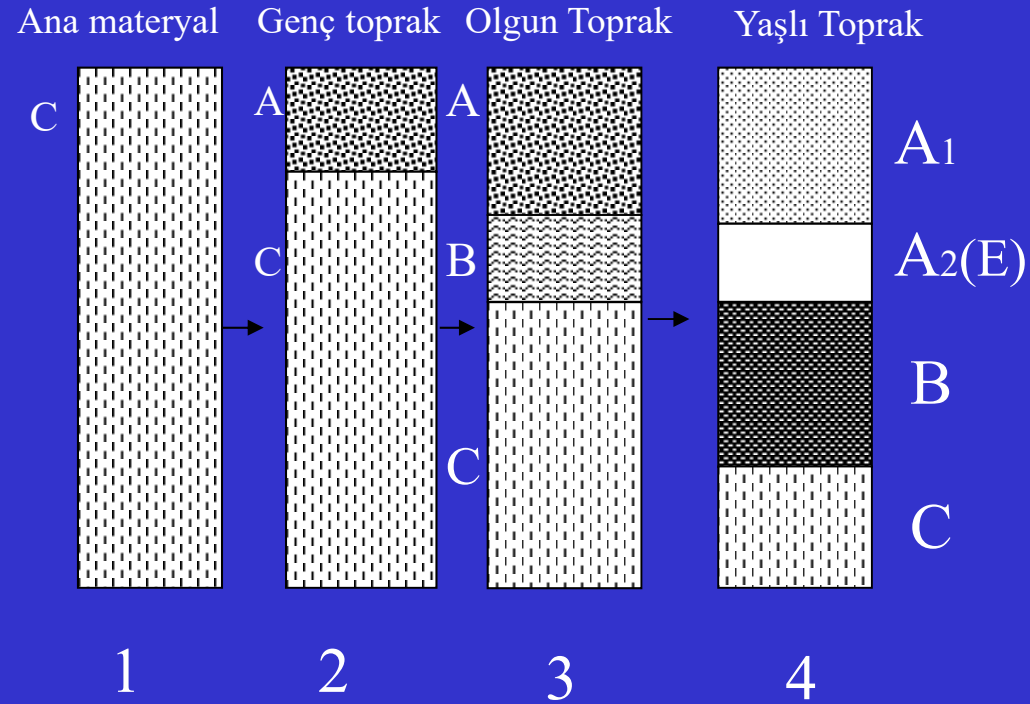
-Bitki kökleri; gelişirken toprağı sıkıştırır.ve çürüdükten sonra su ve hava geçişleri

-Solucan, kurt, böcek, köstebek, kör fare toprak oluşumuna katkıda bulunur

-Organik maddenin mineral kısımla karışması, organik maddenin parçalanması , profilin homojenleşmesi=izotropi , su ve hava akımını sağlayarak, horizontan horizonta materyal taşırlar.(köstebek ve tarla faresi)

ZAMAN

Toprak yapan faktörler olarak zaman , toprak oluşumunun devam ettiği sürenin uzunluğunu ifade eder.



1-Toprak oluşunun başlangıcında ana materyal

2-İnce bir solum,yüzeyde zayıf bir organik madde birikimi ve A horizonunun oluşu (pek az yıkanma ve kayıplar)

3-Fazla organik madde birikimi, B horizonuna kilin taşınarak birikmesi

4-Daha az organik madde, çok fazla ayrışma, çok asit reaksiyonlu) A₂ horizonu; A horizonu altında kil ve seski oksit birikimi;sert katlar oluşturmuş

Toprak yapan faktörlerin meydana getirdiği toprak yapan olayların etkisi ile ve zaman ilerledikçe , ana materyalden önce, genç toprak, sonra olgun ve daha sonrada yaşlı toprak meydana gelir.

-Toprağın olgunluk derecesiyle geçen zaman her zaman birbirine benzemez.Örneğin ince tekstürlü bir ana materyal üzerinde , uzun bir zaman geçtiği halde ancak genç bir materyal oluşmuştur. Aynı bölgede ve aynı süre içinde kaba tekstürlü bir ana materyal üzerinde, olgun bir toprak oluşmuştur.Yine herhangi bir toprak topoğrafya tarafından engellendiği zaman, çevredeki topraklara göre genç kalabilir.Diğer bir deyişle, geçen zaman bakımından yaşlı olan bir toprak, toprak oluşu bakımından(pedolojik olarak)genç sayılabilir.

-Eski bir devirde, farklı bir iklim altında oluşmuş bazı çok yaşlı topraklar, zamanımızda bir (degradasyon) =başka bir toprağa dönüşme periyoduna ulaşmış olabilirler.Bu durumda eski profil “fosil “ olarak işaretlenir, örtülmüş ve üzerinde yeni şartlarda olsa bile bu fosil profil ‘paleosol’ olarak adlandırılır.

Toprak oluş süresi ve başka bir toprağa dönüşmesi, toprak yapan zaman faktörünün konusudur. Toprak yapan faktörlerden biri değişir yada insanlar tarafından değiştirilirse, toprak oluşunun yönü değişir. Ve bu toprak, başka bir toprağa dönüşür. Bu konularda INQUA (Uluslararası Kuaterner Derneği) tarafından değerli bilgiler toplanmaktadır.

-İnsanların çeşitli aktiviteleri (Orman kıyımı, yangınlar, kıl keçi beslenmesi, olansız ağaç kesimi, meralarda aşırı otlatma, eğimli yerlerin sürümü, gerekli toprak-su koruma önlemlerinin alınmaması, toprak ıslahı çalışmaları, gübreleme, sulama, drenaj v.b. çiftlik amenajman pratikleri) ‘ de toprak yapan olayları değiştirir.

-Kuzey-batı Avrupa’da “Plaggen” adı verilen ve yüzlerce yıl hayvan yataklıklarının üst üste yığılmasıyla oluşmuş topraklar, insanların bu etkisine başka bir örnektir.