

Toprakların Fiziksel Özellikleri



TOPRAKLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ NELERDİR?

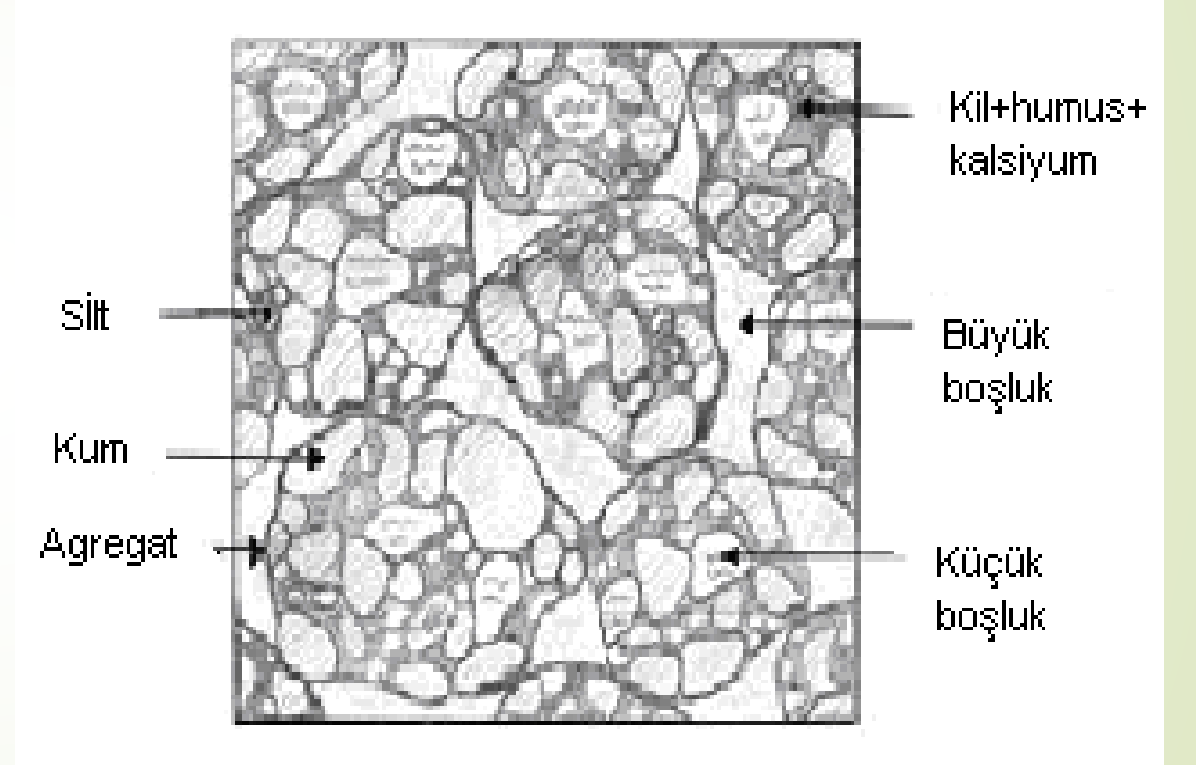
- Toprak tekstürü,
- Toprak strüktürü,
- Su tutma kapasitesi,
- Agregat stabilitesi,
- Toprak sıkışması,
- Toprak kıvamı
- Toprak rengi,
- Toprak sıcaklığı,
- Toprak havası,
- Geçirgenlik,

OLMASI GEREKEN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLER:

1. Yağmur ve sulama suyunu uygun miktarlarda geçirecek kadar gözenekli olmalı, ancak aşırı su ve besin madde kaybına neden olacak kadar büyük gözenekli olmamalı,
2. Nemi bitkinin ihtiyacını karşılayacak oranda tutabilmeli, taban suyunu yükseltecek kadar da tutmamalı,
3. Bitki kök hücrelerinin iyi havalanmasını sağlayacak kadar oksijen içermeli, ancak köklerin nemli toprak taneleri ile temasını kesecek derecede de fazla havalanmamalı.

İyi fiziksel yapıya sahip topraklardaki özellikler nasıldır?

- ✓ Su ve besin maddelerini tutar
- ✓ Drenajı yeterlidir
- ✓ Havalanması yeterlidir
- ✓ Kök gelişimi uygundur
- ✓ Çalışma kolaylığına sahiptir
- ✓ Baharda hızlı ısınır
- ✓ biyolojik aktivitesi iyidir
- ✓ Toprak kaybı ve sıkışmaya karşı dirençlidir.



Bir kesek örneği...



1-) TOPRAK TEKSTÜRÜ (BÜNYE)

Toprak Tekstürü: Toprakta bulunan tanelerin büyüklük bakımından dağılışı ve % oranlarıdır.

- Kum, silt ve kilin nispi (%) miktarlarını ifade eder.
- Toprak taneleri: Primer ve sekonder (kümeler),
- **Primer toprak taneleri:** Birbirine yapışmamış kum, silt, kil parçacıkları,
- **Sekonder toprak taneleri:** Primer tanelerin çeşitli bağlayıcı maddelerle bağlanması (toprak doğal kümesi-ped, toprak işleme sonucu oluşan kümeler-kesek)
- Primer tanelerin;
2 mmden büyük olanlar Çakıl ve Taş (İSKELET) olarak
2 mmden küçük olanlar: Kum, silt, kil (TOPRAK FRAKSİYONU) olarak adlandırılır.

Çakıl

Kum

Silt

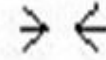
Kil



2 mm to 75 mm



0.05 mm to 2 mm



0.002 mm to 0.05 mm



less than 0.002 mm

**ABD Tarım Bakanlığı Tane Büyüklüğü
Sınıflaması**

Tane Büyüklüğü Sınıfları

Tane büyüklüğü (mm) Fraksiyon

2.0-0.2

Kaba kum

0.2-0.02

İnce kum

0.02-0.002

Silt (Mil)

<0.002

Kil

Uluslararası Toprak Bilimi Derneği Sınıflaması

HAFİF TOPRAKLAR

- Kum gibi iri parçacıklardan oluşan topraklar
- Su tutma kapasiteleri düşük, sızdırma kapasiteleri yüksektir.

AĞIR TOPRAKLAR

- Kil gibi küçük parçacıklardan oluşan topraklardır,
- Su tutma kapasiteleri yüksek, sızdırma kapasiteleri düşüktür.
- Plastiklik ve yapışkanlıkları fazladır (işlenmeleri güçtür).

Bünye Belirleme Yöntemleri

Eleme, 50 μm 'e kadar

Çöktürme

Hidrometre yöntemi

Pipet yöntemi



Hidrometre yöntemi



Toprak-su süspansiyonunu iyice çalkalayın

40. sn de hidrometre ile yoğunluk (I.okuma) ve sıcaklık okuyun.

$\% (\text{Silt} + \text{Kil}) = (\text{I. düz. okuma} / \text{fırın kuru top. ağı.}) \times 100$

$\% \text{ Kum} = 100 - (\% \text{ silt} + \text{kil})$

2. saatte hidrometre ile yoğunluk (II.okuma) ve sıcaklık okuyun.

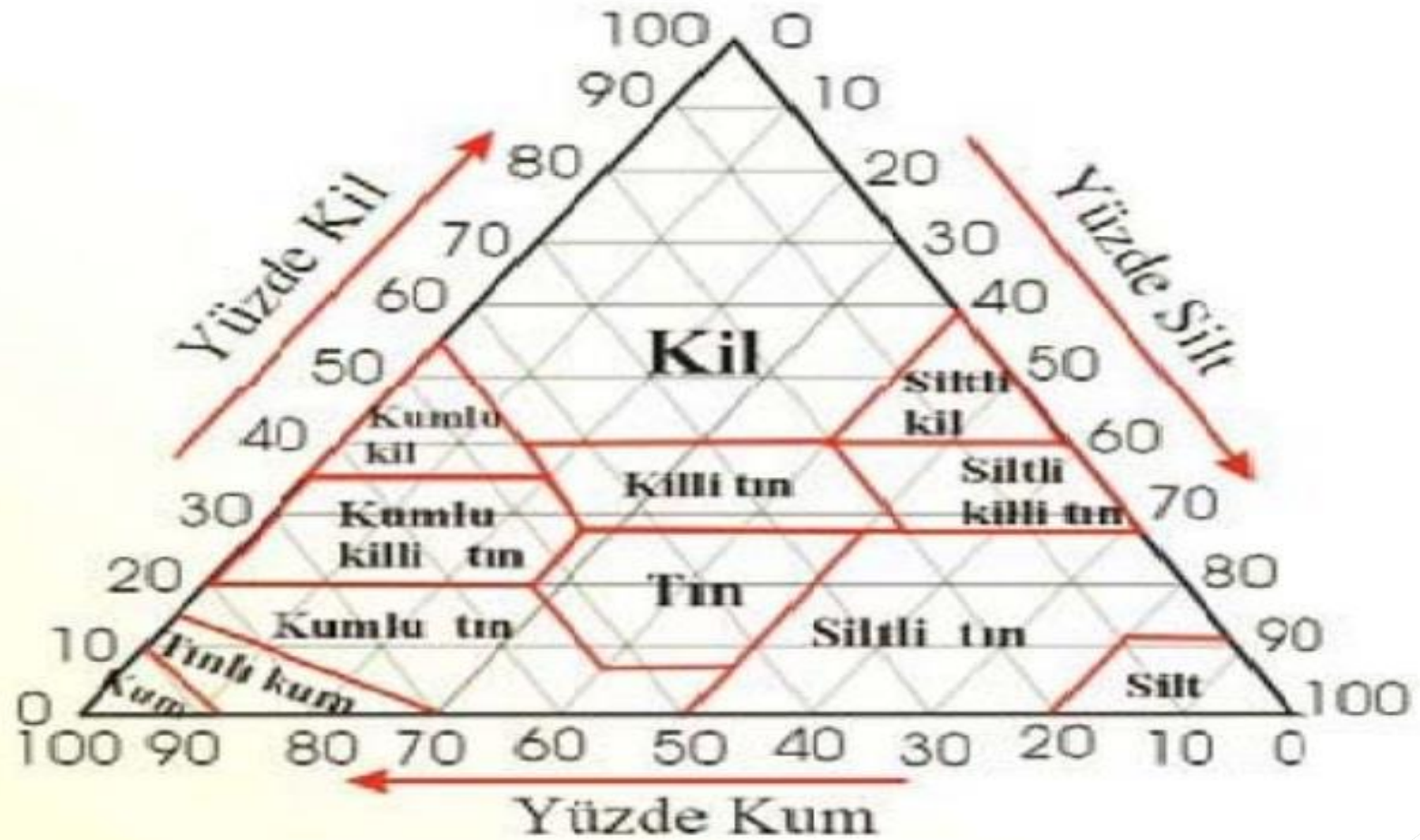
$\% \text{ Kil} = (\text{II. düz. okuma} / \text{fırın kuru top. ağı.}) \times 100$

- $\% \text{ Silt} = (\% \text{ silt} + \text{kil}) - \% \text{ kil}$ veya
- $\% \text{ Silt} = 100 - [(\% \text{ kum}) + (\% \text{ kil})]$

Bünye Sınıfları



Tekstür Üçgeni



Toprak Bünyesinin Önemi

Toprak özellikleri içerisinde en önemli özelliktir. Diğer tüm özellikleri etkiler.

Kumlu veya kaba bünyeli (Kum ve tınlı kumlar)

Tınlı veya orta bünyeli (kumlu tın, tın, silt, siltli tın, kumlu killi tın killi tın ve siltli killi tın)

Killi veya ince bünyeli (kumlu kil, siltli kil, kil)

KUMLU TOPRAKLAR;

Organik madde içerikleri düşük

Doğal verimlilikleri az

Nem ve besin maddelerini tutma yetenekleri az

Katyon değişim kapasiteleri ve tamponlama özellikleri düşük

Geçirgenlikleri yüksek (hava ve su)

Yüksek hacim ağırlığı

İyi su yönetimi ve uygun beslenme programı gerektirir.

KILLİ TOPRAKLAR

Verimlidir

Organik madde içeriği kumlu topraklardan daha fazladır.

Yüksek katyon değiştirme ve tamponlama kapasitesine sahiptir.

Nem ve besin maddelerini tutma yetenekleri iyidir

Hava ve su hareketi yavaştır

Yönetimi zordur

Islakken çok yapışkan, kuruyken çok sert

Şişme büzülme özellikleri inşaat faaliyetlerini olumsuz etkiler

Toprak Bünyesi İle Önemli Toprak Özellikleri Arasındaki İlişki

İnce Bünyeli Topraklar (Ağır-Killi Topraklar)	Orta Bünyeli Topraklar (Tınlı)	Kaba Bünyeli Topraklar (Kaba Kumlu Topraklar)
Su Tutma Kapasitesi Büyük	Tarım arazileri olarak	Su Tutma Kapasitesi Düşük
Su Geçirgenliği Kötü	en elverişli topraklardır.	Su Geçirgenliği İyi
Çok Bağlı (Kompakt) Çok Az Yıkanır	Fiziksel ve kimyasal özellikleri, kültürel önlemlerle her iki tarafa doğru değiştirilebilir.	Az Bağlı (Teksel) Çok Kolay Yıkanır
Bitki Besin Maddesi Zengin Kimyasal Özellikleri İyi		Bitki Besin Maddesi Fakir Kimyasal Özellikleri Kötü
Fiziksel Özellikleri Kötü Geç Isınır, Geç Tava Gelir, İşlenmesi Güç		Fiziksel Özellikleri Kötü Erken Isınır, Erken Tava Gelir, İşlenmesi Kolay
Mutlak çayır ve mer'a arazileridir. Kimyasal özellikleri iyi, fiziksel özellikleri kötü olan arazilerdir.		Mutlak orman arazileridir. Fiziksel özellikleri iyi, kimyasal özellikleri kötü olan topraklardır.

Elle Tekstür Tayini

- Toprak tekstürünün tayini laboratuvar şartlarında yapılır ancak arazi şartlarında hemen teşhis yapmak gerekebilir.
- Bu amaçla bir miktar toprak orta derecede nem düzeyine getirilip, daha sonra baş ve işaret parmakları arasında ovulur.
- Bu ovma sırasında kum zımpara etkisi yapar. Şekillenmez ve eli kirletmez.
- Silt elde kadife hissi verir az şekillenir
- Kil ise sabun hissi verir, yapışır ve şekillenir. Tamamen uygulamayı yapan kişinin tecrübesine bağlı olarak eldeki toprağın yaklaşık olarak kumlu mu, tınlı mı yoksa killi mi olduğu kestirilebilir.

2-) TOPRAK STRÜKTÜRÜ (YAPI)

Toprak parçacıklarınının agregatlar (toprak, grup) halinde birleşmeleri ve toprak içindeki düzenini ifade etmektedir.


Topraktaki strüktürel şekiller iki strüktürsüz kaynaktan oluşmaktadır;

1. Teksel taneler,
2. Masif Kütleler

Agregat Oluşumu:

- a) Kolloidal kil,
- b) OM ve mikroorganizmalar,
- c) Kolloidal seski oksitler

Kümeleşme-agregat oluşumu birbirinden farklıdır.

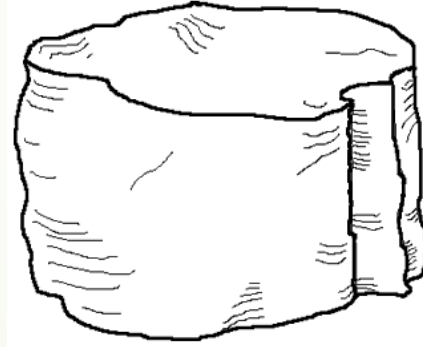
- 
- Bazı toprak horizonlarında strüktür oluşumu görülmemektedir. **strüktür oluşumu görülmeyen** toprak horizonları iki türdür:
 - **MASİF**, toprak kütlesi yerinden koparılmaya çalışıldığında yeni kırılma yüzeyi oluşturarak kırılan strüktürsüz topraklardır.
 - **TEKSEL**, toprak kütlesi yerinden koparılmaya çalışıldığında bireysel tanelerine ayrılarak dağılan strüktürsüz topraklardır (genellikle kum, tınlı kum tekstürlü topraklar).

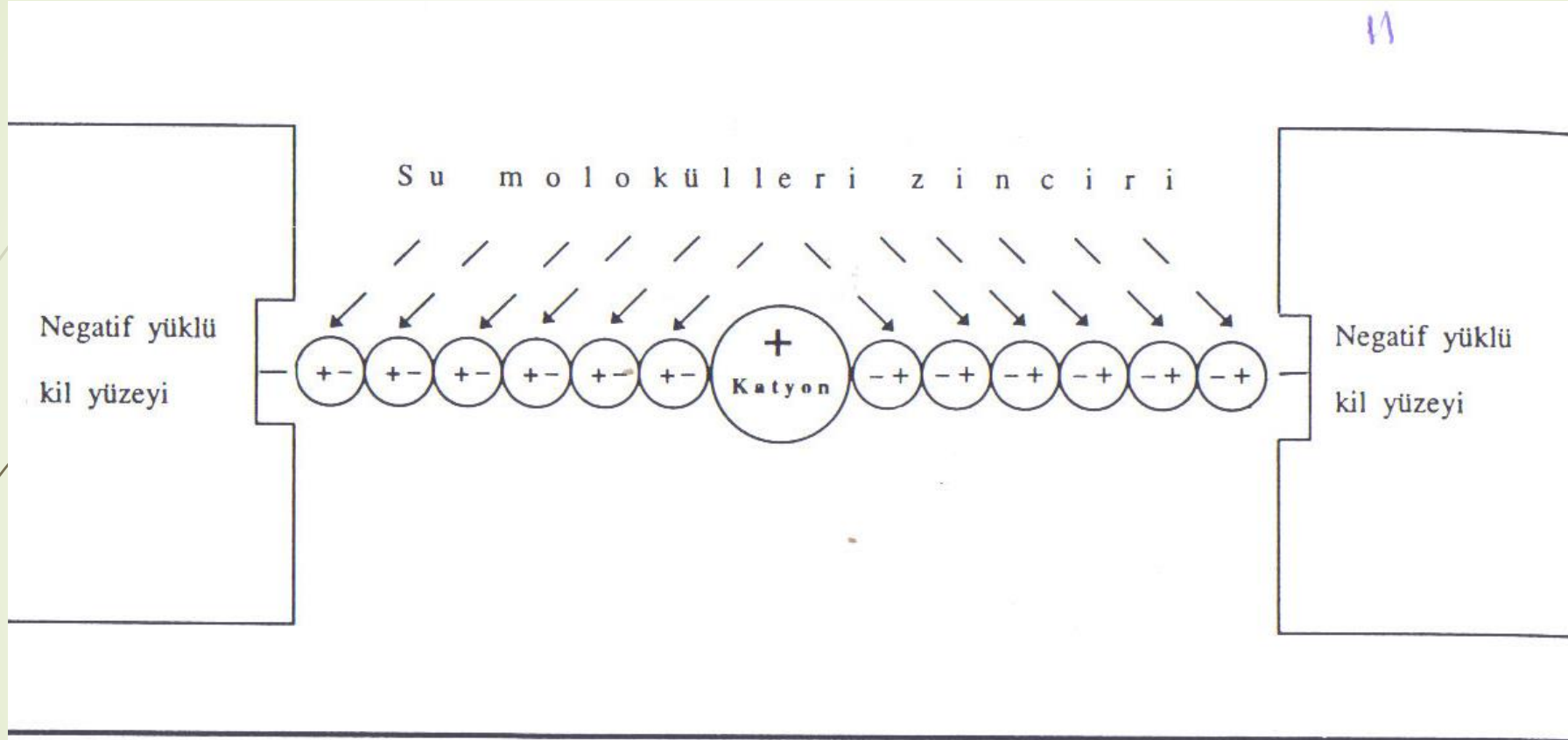
Toprak (strüktür) yapısı

Teksel



Masif





Kil parçacıklarının toprak strüktürünü meydana getirmek üzere birbirine bağlanması

Strüktür;

- Toprak içindeki su ve havanın miktarını kontrol etmekte,
 - Hareket ve dolaşımını yönlendirmekte,
 - Toprağın erozyona uğrama derecesini kontrol etmektedir.
-
- Kurak ve sıcak bölgelerde OM az, kümeleşme de azdır,
 - Yağışlı/soğuk bölge topraklarında kil ve OM fazla ancak yıkanma ile alta taşınır, üst katta agregasyon iyi değildir,
 - Yağışlı/sıcak bölge topraklarında; kil ve OM az ancak Fe oksitler fazladır ve granül yapı/agregasyon iyidir.

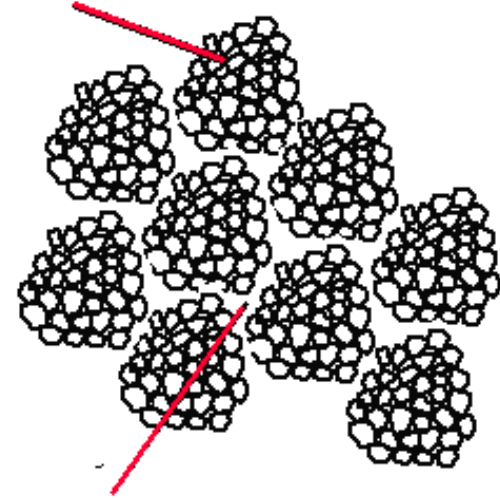
Mikroorganizmaların strüktür gelişimine etkisi;

1. Mikroorganizmaların flamentlerinin (misel) toprak tanelerini mekanik olarak bağlaması,
2. Mikrobiyal sentez ürünlerinin çimentolayıcı etkileri,
3. Mikrobiyal ayrışma ürünlerinin bağlayıcı etkileri olarak sıralanabilir.

- Ped: doğal toprak kümesi

TOPRAK STRÜKTÜRÜ 3 KRİTERE GÖRE DEĞERLENDİRİLİR:

- Pedlerin tanımlanması
 - Tip (Pedlerin şekil ve dizilişi)
 - Sınıf (Pedlerin büyüklüğü)
 - Derece (dayanıklılıkları)



STRÜKTÜR TIPLERİ

1. Levha strüktür:

- Pedler yassı levha şeklinde,
- Kümelerin düşey eksenini yatay eksenden küçük,
- Levhalar toprakta yatay konumda,

2. Prizmatik strüktür:

- Kümelerin düşey eksenini yatay eksenden küçük,
- Kilce zengin gley ve kahverengi topraklar ve alüviyal topraklarda

3. Blok strüktür:

- Pedler küplere benzer, yatay ve düşey eksen birbirine eşit,
- Kil yüksek tarla topraklarının çok ıslak yada kuru olduğu dönemde işlenmesiyle oluşur

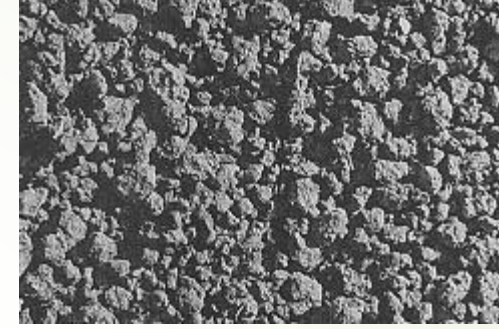
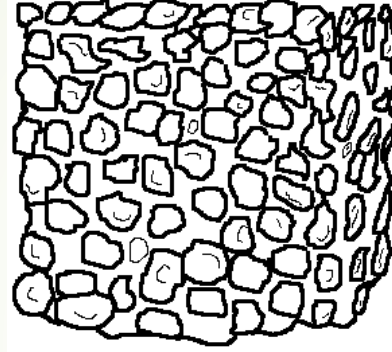
4. Küresel strüktür:

- Pedler küreye benzer şekilde yuvarlak,
- Granüler ve furda strüktür diye 2 çeşidi var
- Granüler strüktür: toprak parçacıkları küresel agregatlar halinde birleşmiş
- Furda strüktür: agregatların aralarında boşluk bırakarak birleşmeleri

Toprak yapısı (strüktür) tipleri

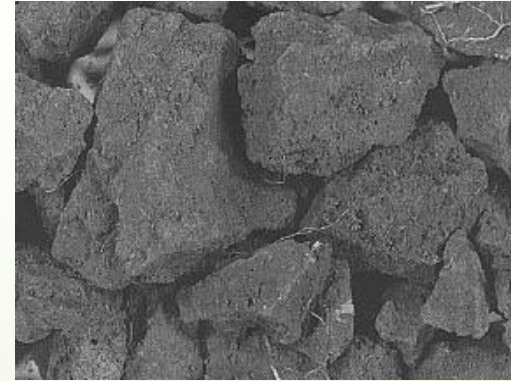
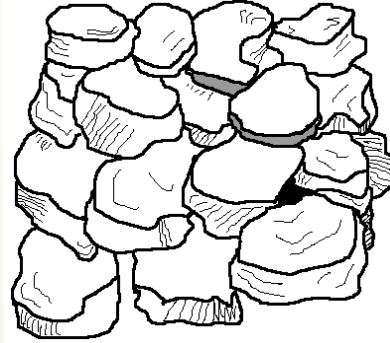
Küresel

Granüler
Furda

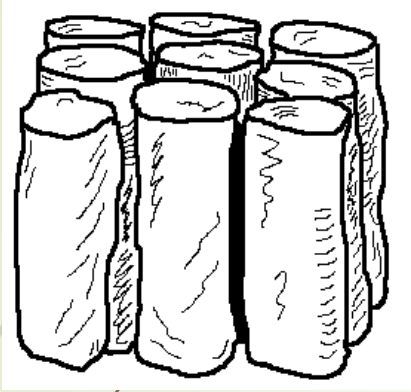


Blok
benzeri

Köşeli blok
Yarı köşeli blok



Toprak yapısı (strüktür) tipleri

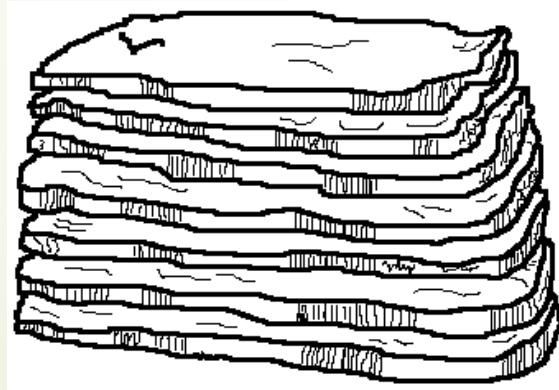


Prizma
benzeri

Prizmatik
Kolumnar



Levhali

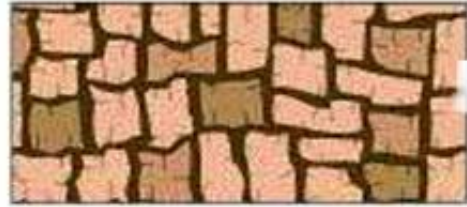




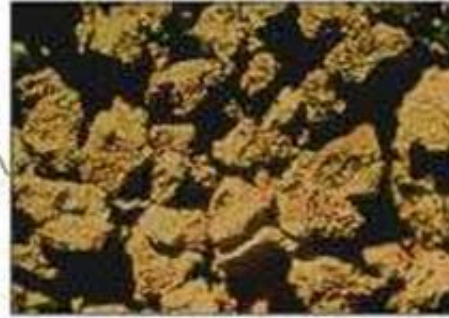
Granüler



Levhali



Blok



Prizmatik veya Kolumnar
or columnar



Toprak strüktürünün oluşumunda rol oynayan faktörler:

1. Kil, demir ve alüminyum oksitler, organik maddenin koloidal fraksiyonları,
2. Yavaş yavaş çürüyen organik madde,
3. Bir (Na) ve iki değerlikli katyonlar (Ca-Mg)
4. Bitki kökleri (basınç),
5. Mantarlar (misel),
6. Toprak solucanları (dışkıları),
7. İklim koşulları (yağışlı ve ılıman-lateritlerde agregatlaşma var, podzollerde iyi değil),
8. Islanma ve kuruma olayı,
9. Donma ve çözünme,
10. Uygun koşullarda toprak işleme (sonbahar ve ilkbahar),
11. Kültür bitkileri (çapa bitkileri pamuk ve şekerpancarı strüktür bozulur, yonca ve üçgülde strüktür düzelir-rotasyon yapılmalı)
12. Gübreleme

TANE YOĞUNLUĞU

- Tane yoğunluğu birimi: gr/cm^3
- Dünya yüzeyindeki mineral toprakların tane yoğunlukları 2.5-2.8, ortalama 2.65'dir.

1. **ÖZGÜL AĞIRLIK:** Toprağı oluşturan tanelerin birim hacimlerinin ağırlığı , maddenin yoğunluğunun arı suyun yoğunluğuna (1) oranıdır, birimsizdir.
2. **HACİM AĞIRLIĞI:** doğal durumdaki kuru toprağın birim hacminin ağırlığı
(Toprak tanecikleri arasındaki boşluklar hacmi de hesaplanarak elde edilen toprak ağırlığı)

Özgöl ağırlık belirlemesi

- 100 g toprak tartılır,
- 500 cm³ silindirin yarısına kadar su doldurulur,
- Toprak silindire boşaltılır, çalkalanır,
- Silindirdeki su artışı belirlenir.
- Örneğin bu artış 38 cm³ olsun,
- $\text{ÖA} = 100 / 38$
- $\text{ÖA} = 2.63$

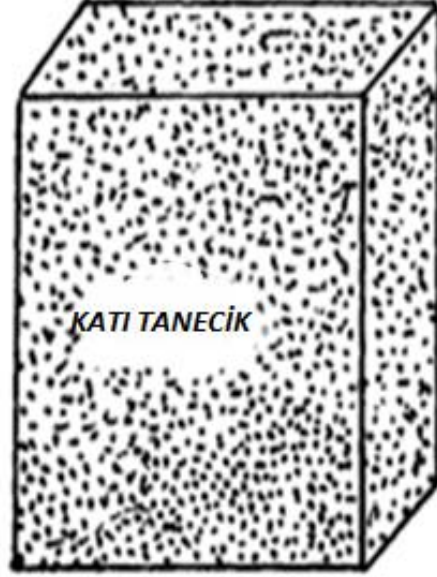
Hacim ağırlığı belirlemesi

- 100 cm³ madeni silindir toprağa çakılır,
- Toprak doğal durumu bozulmadan silindere alınır,
- 105 derecede kurutulup tartılır,
- Örneğin; 100 cm³ hacmindeki kuru toprak boşluklarla beraber 130 g gelsin,
- $HA = 130 / 100$
- $HA = 1.3 \text{ g/cm}^3$

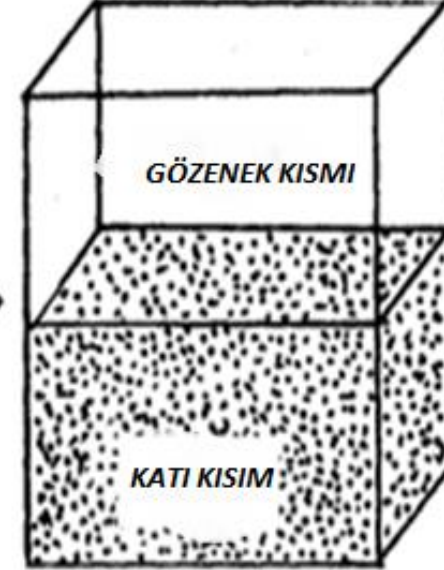
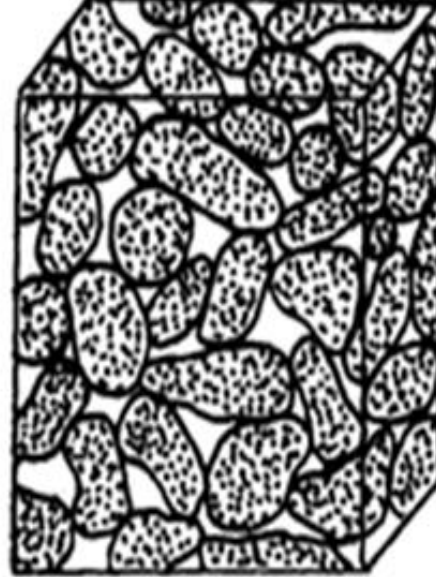
Bir dönüm (1000m²) arazinin pulluk derinliğinde (0-20cm), hacim ağırlığı 1.25 g/cm³ kabul edildiğinde 250.000 kg toprak olduğu kabul edilir.

Hacim ağırlığı, killi topraklarda 1-1.2 g/cm³, orta bünyelilerde 1.2-1.4 g/cm³, kumlu topraklarda 1.4-1.6 g/cm³ civarında değişir. Fazla sıkışmış topraklarda 2.00 g/cm³'e varan hacim ağırlıklarına rastlanabilir.

Devamlı işlenen topraklarda hacim ağırlığı gittikçe yükselir.



TANE YOĞUNLUĞU
%100 KATI
AĞIRLIK= 2.66 G
HACİM= 1CM³



HACİM AĞIRLIĞI
%50 KATI %50 GÖZENEK
AĞIRLIK= 1.33 g
HACİM= 1 cm³

Değişik Bünye Sınıfları ve Ortalama Hacim Ağırlıkları

Toprağın Bünye Sınıfı	Ortalama Hacim Ağırlığı gr/cm ³
Organik topraklar	0.2-0.9
Kil topraklar	1.1-1.3
Milli-Kil topraklar	1.20
Kumlu-Kil topraklar	1.23
Kumlu-Killi-Tın topraklar	1.25
Killi-Tın topraklar	1.28
Tın topraklar	1.40
Kumlu-Tın topraklar	1.52
Tın-Kum topraklar	1.57
Kum topraklar	1.60

BOŞLUKLAR HACMİ/POROZİTE

- Toprakta inorganik ve organik katı maddelerle işgal edilmemiş boşluklar oranıdır.

Kumlu topraklar: % 35-50

Killi topraklar: % 40-60

BOŞLUKLAR HACMİNİ (BH) ETKİLEYEN ETMENLER:

- Organik madde: BH artırır,
- Toprak işleme: BH azaltır,

Boşluklar hacmi % 50 olan ve bunun yarısı büyük yarısı küçük boşluklardan oluşan topraklar fiziksel yönden tarım için ideal topraklardır.

Boşluklar Hacmi

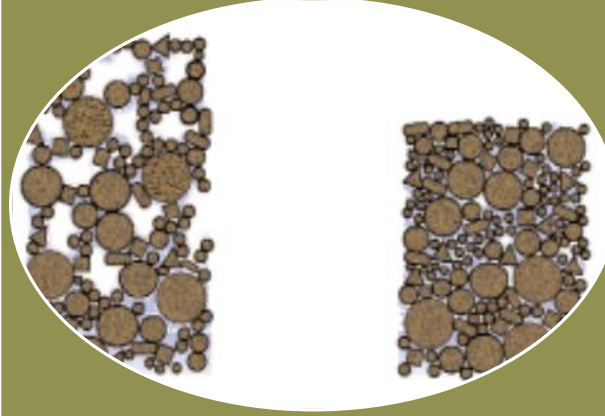
- Boşluklar hacmi tane yoğunluğu ve hacim ağırlığı tayin edildikten sonra hesapla da bulunur.

$$\% \text{ Boşluklar hacmi} = 100 - \frac{\text{Hacim ağırlığı}}{\text{Tane Yoğunluğu}} \times 100$$

Toprak Sıkışması



Toprak sıkışması, toprak taneciklerinin sıkışarak aralarındaki boşluklar hacminin azalmasıdır.

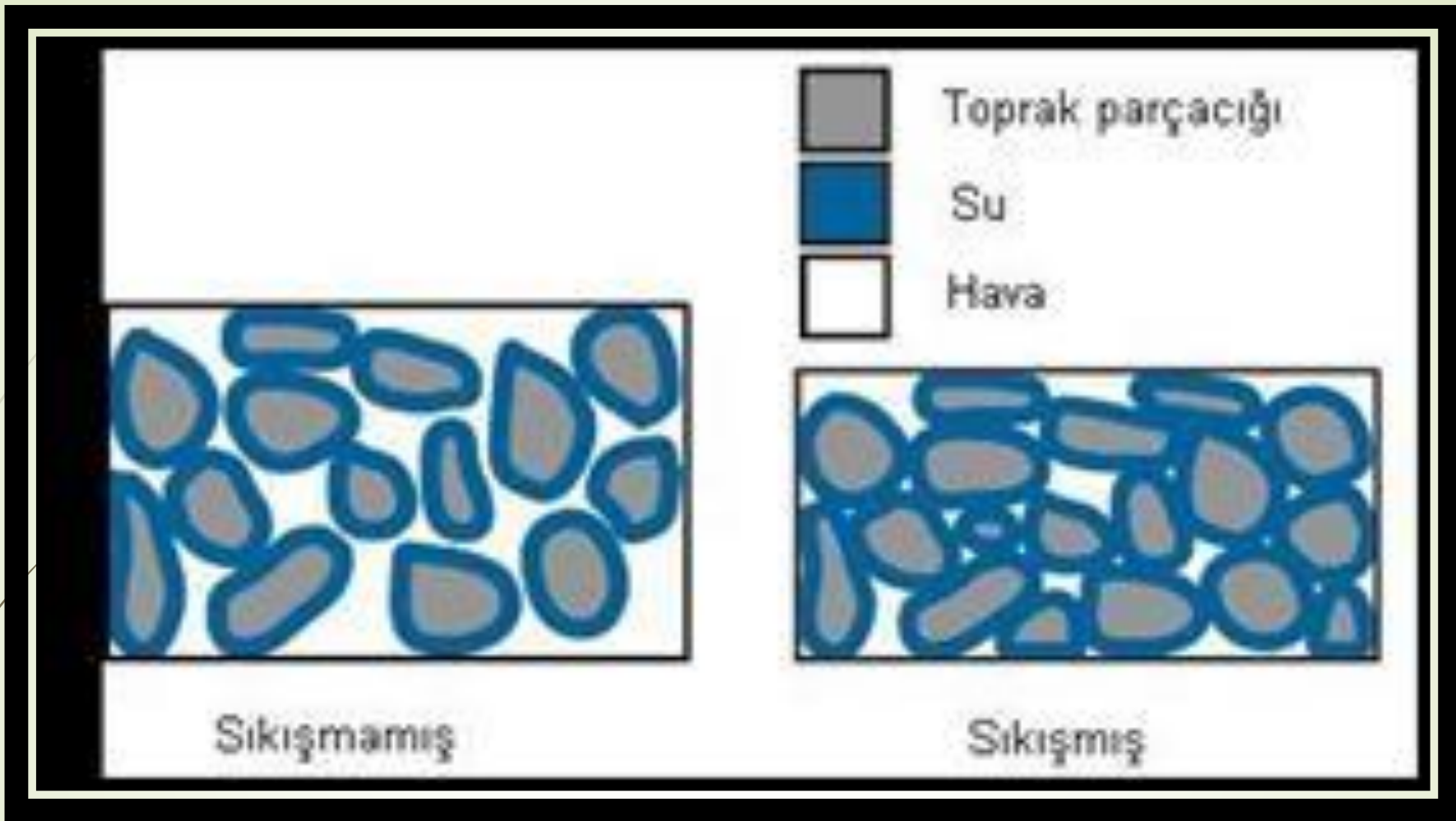


Bu olay birim hacme düşen ağırlığın (hacim ağırlığı) artmasıyla sonuçlanır.



Sıkışma riski topraklar nemli iken en fazladır.





Sıkışmış toprağın, sıkışmadan önceki durumuna göre hava dolu daha az por boşluğuna sahip olmaları nedeniyle, gaz alış-verişi yavaşlamakta ve hava ile ilgili problemleri artmaktadır.

TOPRAK SIKIŞMASININ NEDENLERİ

Toprak sıkışmasına neden olan kuvvetlerin genel olarak iki kaynağı vardır. Bu kuvvet kaynaklarından birisi; makinalar ve hayvanlar tarafından uygulanan mekanik kuvvetlerdir.

Yoğun alet-makina kullanımı ve makinaların üzerlerine eklenen çeşitli donanımlardan dolayı giderek ağır yapılı bir duruma gelmesi nedeniyle toprağa uygulanan kuvvetler arttığı için toprakta sıkışma meydana gelmektedir.

Makinalar tarafından toprağa uygulanan kuvvetler genellikle kısa zaman dilimlerinde oluşur ve bu kuvvetlerin ölçülmesi mümkündür.

Toprak sıkışmasına neden olan ikinci kuvvet kaynağı ise, doğal yollarla ortaya çıkan doğal kuvvetlerdir. Örneğin kuruma veya aşırı yağış nedeniyle toprakta sıkışma meydana gelebilir.

Bu şekilde oluşan toprak sıkışması uzun bir zaman zarfında meydana gelir ve ölçülmesi zordur. Ayrıca toprağın uygun olmadığı dönemlerde işlenmesi (aşırı nemli) de yine sıkışma problemleri yaratmaktadır.

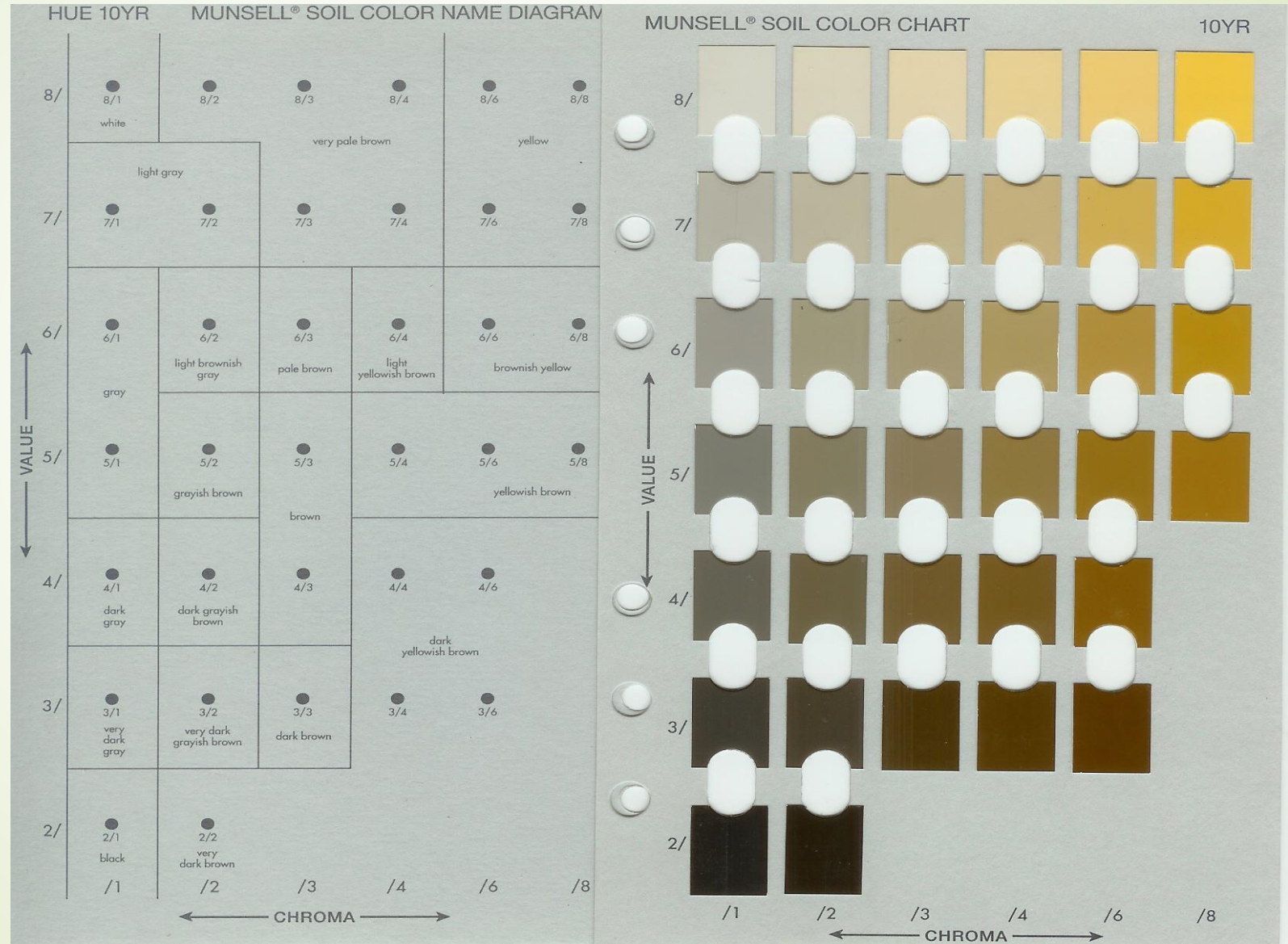
TOPRAK SIKIŞMASINI AZALTMAK İÇİN ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER



TOPRAK KIVAMI

- Toprağın **kohezyon (tanelerin birbirine yapışması)** ve **adhezyon (tanelerin başka cisimlere yapışması)** özelliklerinden doğan, dış baskılar karşısında kırılıp, dağılmaya karşı dayanıklılığını gösteren özelliktir.
- **Islak toprak kıvamı:** Tarla kapasitesinin biraz üzerindeki nemlilik durumu, plastiklik özelliğidir.
- **Plastiklik:** Uygulanan basınç altında şekil değiştirme ve kuvvet kaldırıldığında kazanılmış olan şekli koruma yeteneğidir.
 - Plastik değil ise: ip oluşmaz,
 - Hafif plastik ise: ip oluşur fakat çabuk bozular,
 - Plastik ise: ip oluşur bozulması için orta derecede basınç gerekir,
 - Çok plastik ise: ip oluşur bozulması için fazla basınç gerekir.

TOPRAK RENGİ



RENK

Renk
toprağın;

-Organik
madde,

-Kireç

-Serbest
demir oksit
içeriği,

-Mineralojik
bileşimi,

-Taban suyu
varlığı gibi
özellikleri ile ilişkili
bir özelliğidir.

RENK

Toprak rengi, MUNSSELL Renk Iskalasıyla belirlenen HU (hue), VALU (value) ve KROMA (chroma) değerleriyle ifade edilir.

HUE: Başat spektral rengi gösterir (10R, 2.5YR, 5YR, 7.5YR, 10YR, 2.5Y, 5Y gibi)

VALUE: Rengin koyuluk derecesini gösterir (2, 3, 4,... şeklinde rakamlarla ifade edilir ve rakam büyüdükçe koyuluk azalır).

KROMA: Rengin saflık derecesini gösterir (1, 2, 3,... şeklinde rakamlarla ifade edilir ve rakam büyüdükçe rengin saflığı artar).

TOPRAK RENGİ

- Renge bakarak;
 - OM miktarı, - Drenaj koşulları, - Havalanma durumu ve - Toprak oluşumu hakkında bilgi sahibi olunabilir.

MÜNSELL TOPRAK RENK ISKALASI

- **HUE:** Sarı, kırmızı, yeşil, mavi gibi spektral (gök kuşağı) renkleri
- **VALUE:** Rengin açıklık ve koyuluğu,
- **KROMA:** rengin şiddeti.
- Güneş ışığı altında toprak keseği Münsell renk ıskalasında benzeri bulunur.
- **Hue** sayfa başında R (kırmızı), YR (sarı kırmızı), Y (sarı) ve 0-10 rakamları, Rakam arttıkça kırmızılık azalır, sarılık artar.
- **Value**'leri gösteren rakamlar; 0 (mutlak siyah) ile 10 (mutlak beyaz) arasında sıralanır. Kartın dikey kenarına paralel yukardan aşağıya sıralanmıştır.
- **Kroma**'ları gösteren rakamlarda 0 (nötr gri) ile 10, sayfanın üst kenarına paralel sıralanır. Sayı arttıkça renk griden kahverengimsi sarıya dönüşür.

RENK

➔ ÖRNEK: **10YR 3 / 4** (koyu sarımsı kahve.)

HUE **VALUE** **KROMA**

TOPRAK RENGİ:

- Kuru (hava kuru toprakta) ve
 - Yaş (ıslatıldıkça rengin değişmediği nem içeriğinde) olmak üzere
- iki ayrı **nem içeriğinde** belirlenir.



Topraklara renk veren başlıca maddelere bakacak olursak;

- 1. Organik maddeler (esmer, gri, siyah)**
- 2. Demir bileşikleri (esmer, kırmızı, sarı, yeşilimsi, mavimsi)**
- 3. Mangan bileşikleri (esmer, gri, siyah)**

Yani;

- **Kırmızı renk** dehidrate olmuş demir oksit,
- **Sarı renk** hidrate olmuş demir oksit,
- **Kırmızı renk** drenaj ve havalanmanın iyi olduğunu gösterir,
- Hidrasyon azaldıkça renk **kırmızılaşır**,
- **Yeşilimsi/mavimsi** renkler indirgenme olayını gösterir,
- Tipik gri renk, su altında kalmış gley horizonunda görülür,
- Ferrooksit fazla ise toprak **mavimsi** gri renk alır,
- Beyaza yakın açık renkler kireç, alçı, $MgCO_3$ veya tuz varlığını gösterir.
- Mn, Titan bileşikleri ve OM toprağa **esmer/siyah** renk verir,

Toprak Rengi karıştırılmamalıdır!

- Aynı miktarda OM içeren soğuk iklim bölge toprakları daha koyu, sıcak bölge toprakları daha açık renklidir,
- Koyu renkli fakat OM'ce fakir ise Mn veya Titan içeriyor,
- Sodik veya alkali topraklarda koyu renk OM fazlalılığı ile ilgili değildir,
- Fazla alkali ortamda disperse olan OM toprak taneciklerinin yüzeyini örter, OM az bile olsa renk koyu gözükür,
- Kumlu toprakların toplam yüzeyi daha küçük olduğundan taneciklerin etrafında daha kalın humus tabakası oluşur renk koyu gözükür,
- İnce bünyeli toprakta toplam yüzey daha büyük olduğundan humus geniş alana yayılır, renk açık gözükür.

Toprak sıcaklığını etkileyen faktörler:

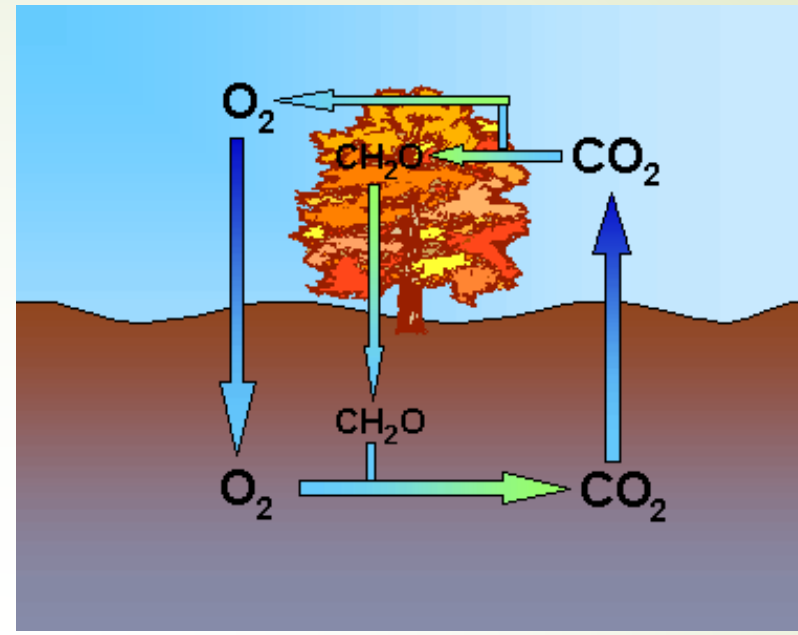
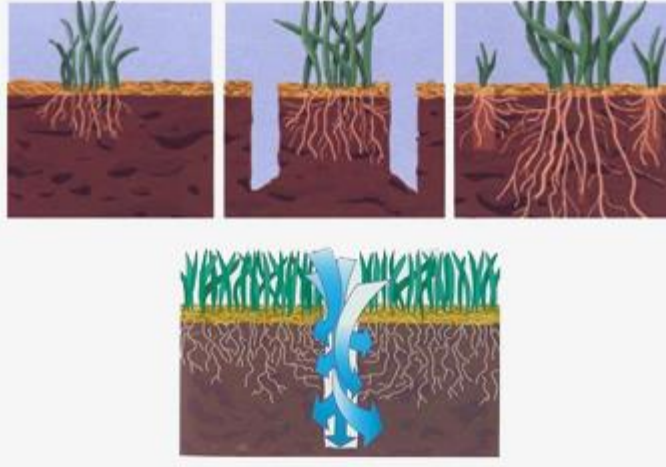
- Arazinin eğimi, yönü ve yüksekliği,
- Enlem derecesi,
- Atmosfer etkisi,
- Toprak rengi
- Toprak strüktürü,
- Toprağın hava boşlukları,
- Toprak suyu,
- Bitki örtüsü,
- Kar örtüsü.

TOPRAK SICAKLIĞININ DENETİMİ

- 1-) Malçlama,
- 2-) Sulama ve drenaj,
- 3-) Toprak yüzeyinin fiziksel özelliklerinin değiştirilmesi gibi işlemlerde toprağın sıcaklığı değişebilir.

Toprak Havası

- Yüksek CO_2
- Bitki köklerinin havalanması



TOPRAK HAVASI

Toprak havasının bileşimine etki eden faktörler:

1. Toprak havasının CO_2 kapsamı mevsimlere göre değişir. Yoğun kök sistemi ve artan mikroorganizma nedeniyle yazın CO_2 oranı yükse, kışın ise düşük olur.
2. Kültür bitkileri yetiştirilen, kireçlenen, gübrelenen, sürülüp işlenen toprakların CO_2 kapsamı işlenmeyen, bitki yetiştirilmeyen topraklara göre daha yüksektir.
3. Difüzyonun engellenmesi nedeniyle ıslak toprakların CO_2 kapsamı kuru topraklara göre daha yüksektir.
4. Yüksek nem kapsamı ve buna bağlı olarak difüzyon oranının düşmesi nedeniyle ince bünyeli toprakları CO_2 kapsamı kaba bünyeli topraklara göre daha yüksektir.
5. Difüzyon oranlarındaki farklılık nedeniyle zayıf agregasyonlu balçıklı toprakların CO_2 furda sütrüktürlü topraklara göre daha yüksektir.
6. Atmosfer havası ile teması az olan alt toprak katlarının CO_2 kapsamı, atmosferle direk teması olan yüzey katlarına göre daha yüksektir.