

# TOPRAKLARIN KOLLOİDAL ÖZELLİKLERİ

Toprak sistemi içerisinde gerçekleşen çok sayıdaki kimyasal olay ve süreci kolloidal toprak özellikleri yönlendirmektedir.

Kolloidal maddeler çapları 0.001-1  $\mu\text{m}$  arasında değişen küçük parçacıklardır.

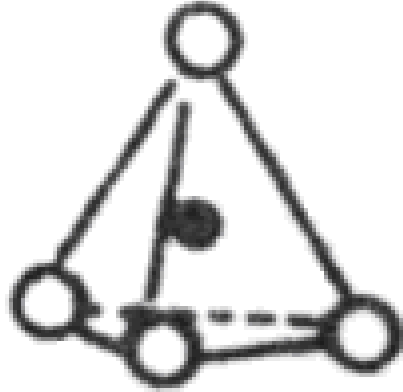
Killer tarafından toprağa sağlanan önemli kolloidal özellikler; iyonların adsorbsiyonu ve değişimi, su ve gazların adsorbsiyonu ve şişme-büzülme olayları sayılabilir.

Kil minerallerinin kimyasal bileşimi, şekli ve bazı yapısal özellikleri

- Kil mineralleri; silisyum, alüminyum, demir ve kimyasal bağlı su olmak üzere dört temel bileşenden oluşmaktadırlar.

## Kil minerallerini oluşturan temel kristal uniteler

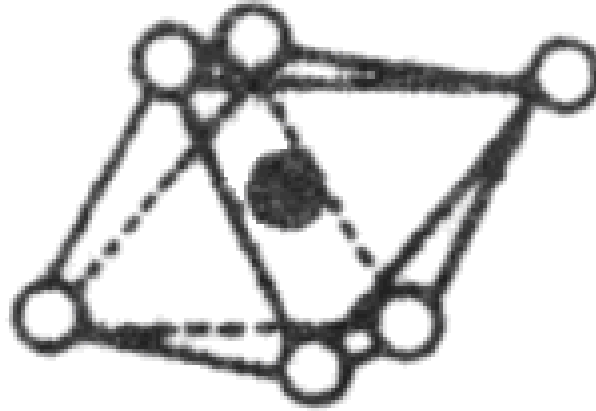
Tetraheder



● Silisyum

● Oksijen

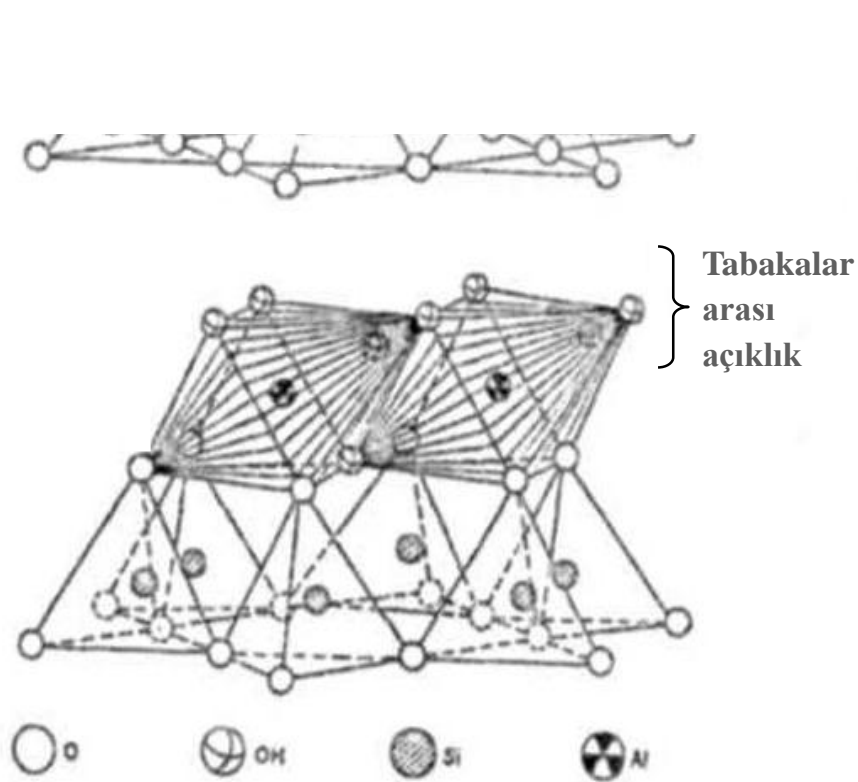
Oktaheder



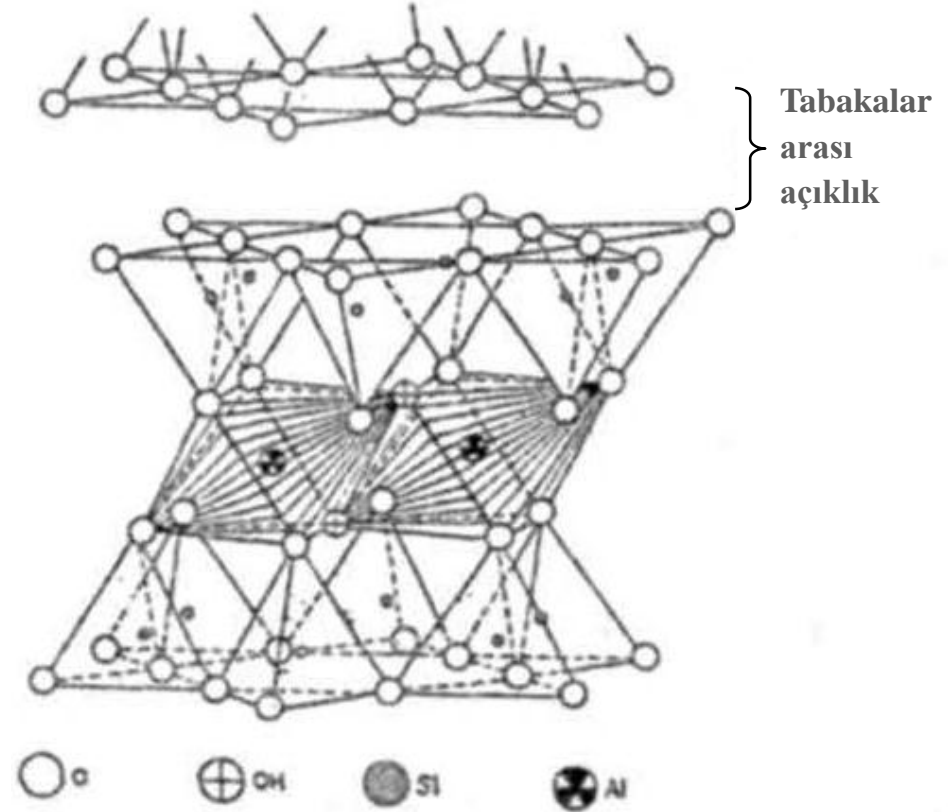
● Alüminyum, Magnezyum, Demir

● Hidroksil

**Kaolinit tipi kil minerali (1:1 tipi) ile  
montmorillonit tipi kil minerali (2:1 tipi) nin tabaka yapıları**



**Kaolinit**



**Montmorillonit**

# Kil Mineralleri ve Önemli Özellikleri

Kil Mineralleri	Mineral Tipi	Katyon Değişim Kapasitesi me/100 g	Yüzey Alanı X 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> /100 g	Tabakalar Arası Açıklık (nm)	Şişme Özelliği	Yük-pH İlişkisi	Kolloidal Aktivite
Kaolinit	1:1	3-15	10-20	0.72	Yok	Fazla	Düşük
Montmorillonit	2:1	60-150	600-800	Değişken	Var	Az	Çok yüksek
Vermikulit	2:1	100-150	600-800	1.05-1.5	Yok	Az	Yüksek
İllit	2:1	10-40	70-120	1.0	Yok	Orta	Orta
Klorit	2:1:1	10-40	70-150	1.4	Yok	Fazla	Orta

Al-OH  
Fe-OH  
Mg-OH



# Toprak organik kolloidleri

- Organik kolloidler temelde humustan oluşmaktadır.
- Humus kolloidleri, kil kolloidlerinde yer alan silisyum ve alüminyum yerine C, H, O, N ve S ten oluşur.
- Ağırlık esasına göre organik toprak kolloidleri, inorganik kolloidlere göre 5-7 kat daha fazla su ve katyon adsorbe etme yeteneği gösterirler.
- Kolloidal humusun KDK sı 400 cmol/kg iken kolloidal killerde bu değer 60-100 cmol/kg dır.

Kolloidler ile toprak verimliliği arasındaki ilişkilere daha çok bitki besin maddelerinin yararlanılığı yönünden bakılacağı için söz konusu yüklerin kaynağının bilinmesi önemlidir.

**Negatif yük kaynakları:** Kil kolloidlerinin sahip olduğu negatif yükün iki temel kaynağı vardır.

1: İzomorfik yer değiştirme ile açığa çıkan negatif yükler.

2: Al ve Si tabakalarının kırılan kenar ve köşelerinde açığa çıkan dengelenmemiş yüklerle,

İzomorfik yer değiştirme, kil minerallerinin strüktürel ünitelerinde yüksek değerlikli katyonlarla düşük değerlikli katyonların yer değiştirmeleri sonucu ortaya çıkmaktadır. (Si-Tetrahedron nitesinin merkezindeki +4 değerlikli Si yerine +3 değerlikli Al' un veya Al –Oktahedron nitesinin merkezindeki +3 değerlikli AL yerine +2 değerlikli Mg ve Fe in geçmesi sistemde dengelenmemiş negatif yüklerin açığa çıkmasına sebep olur). Bu durum 2:1 tipi killerde 1:1 e göre daha yoğundur.

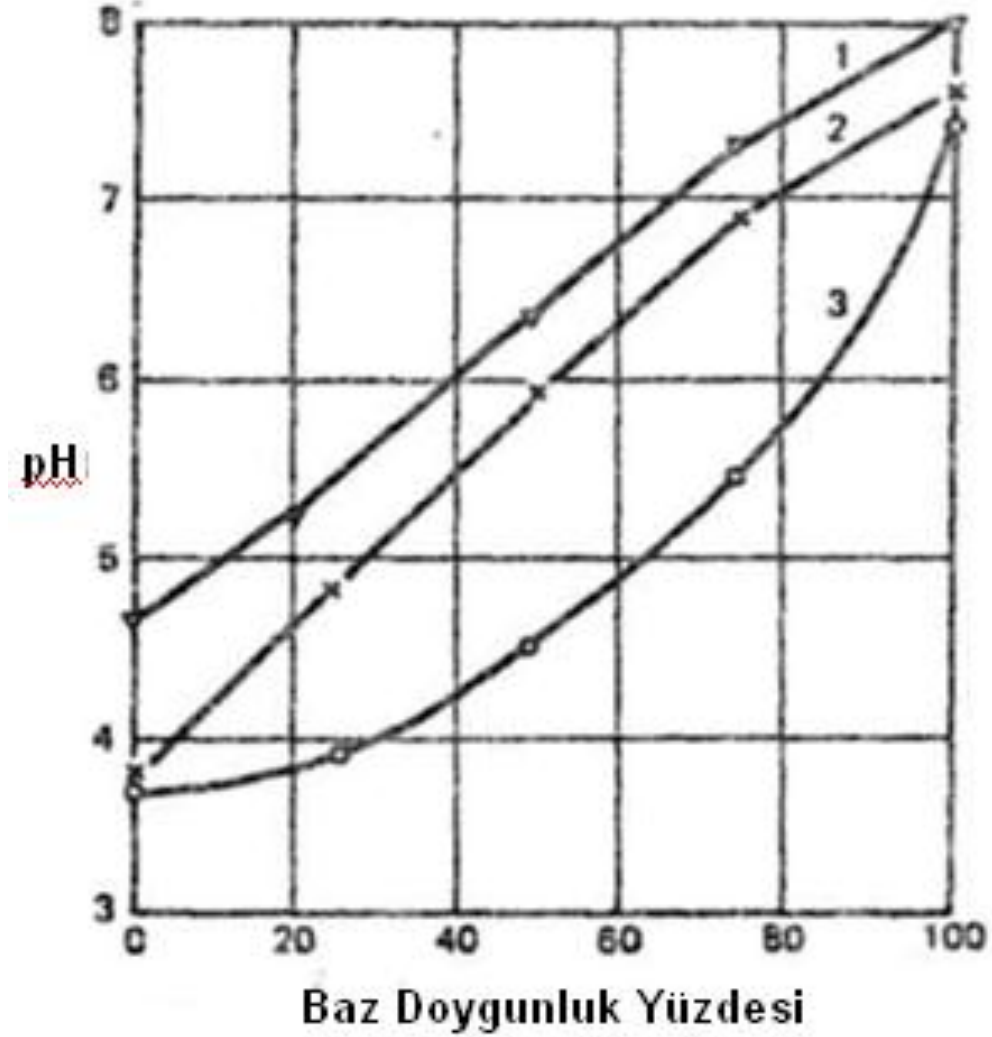
- Organik kolloidlerde negatif yük kaynağı karboksil (COOH-) ve hidroksil (OH-) gruplarından kaynaklanmaktadır. pH arttıkça humik maddelerdeki COOH- ve OH- grupları daha fazla H iyonu dissodiye olmakta ve negatif yük miktarı artmaktadır.
- Söz konusu negatif yüklerin toprak çözeltisindeki katyonları kil değişim yüzeylerine bağlama olayına **katyon adsorpsiyonu** denir.
- Toprak kolloid tanecikleri tarafından adsorbe edilen katyonların toprak çözeltisindeki katyonlarla yer değiştirmesine ise **Katyon değişimi** denir.
- Toprakta en fazla bulunan değişebilir katyonlar, Ca, Mg, K, Na, **Al ve H** dir.



# Baz doygunluğu

- Toprakta bulunan Ca, Mg, Na ve K gibi bazik katyonların toprağın toplam KDK sı içerisindeki yüzdesidir.
- Topraktaki kolloidlerin bir kısmı H tarafından işgal edilmiş ise kolloidler doymamış demektir. Bütün negatif yükler bazik katyonlar tarafından doyurulmuş ise baz doygunluğu % 100'dür.

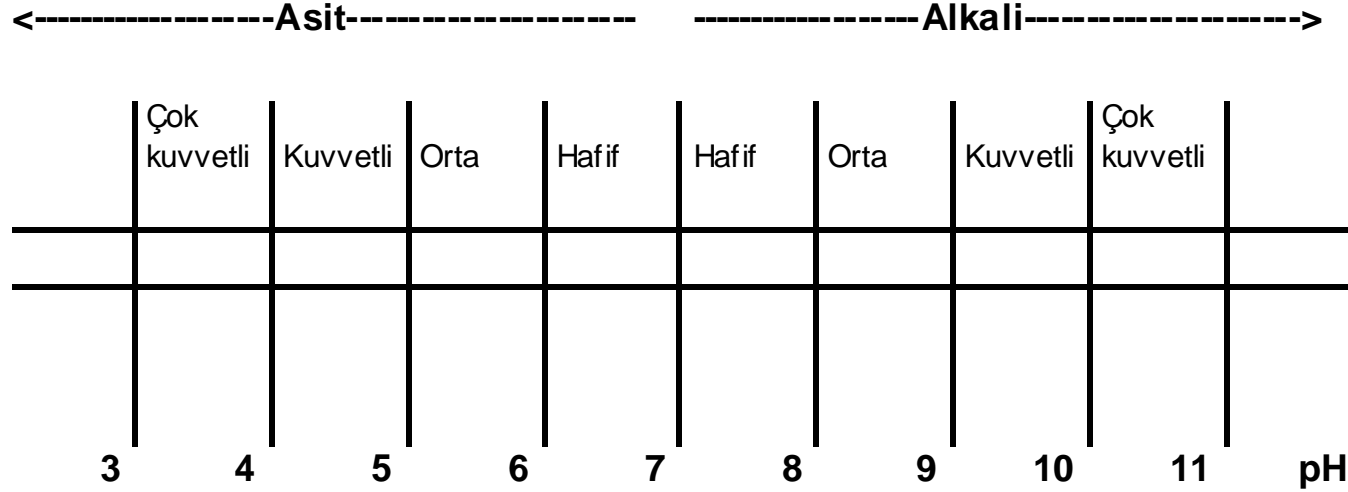
Baz Doygunluk Yüzdesi ile pH Arasındaki İlişki  
(1.Kaolinit Kil Minerali, 2.Humus 3.Montmorillonit Kil Minerali)



# Toprak reaksiyonu (pH)

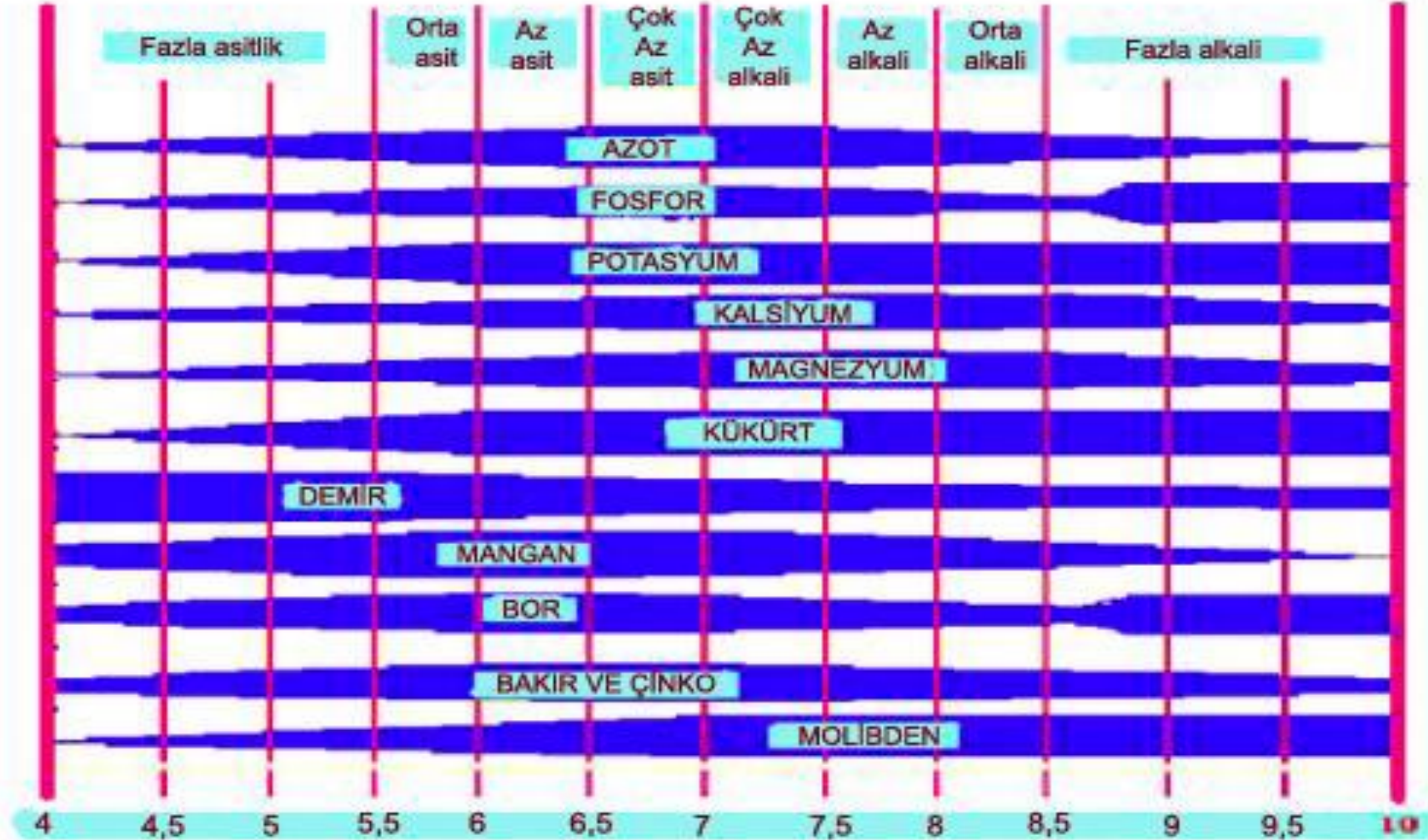
- Toprak reaksiyonu; herhangi bir toprağın asit, nötr veya alkalın yapıda olduğunu ifade etmek için kullanılır.
- pH: bir litre çözeltideki H iyonları konsantrasyonunun negatif logaritmasıdır.
- $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$  veya  $\text{pH} = \log 1/[\text{H}^+]$

Topraklarda yaşayan bitkiler ve mikroorganizmalar için toprağın elverişliliği büyük ölçüde onun reaksiyonuna (pH) bağlıdır. Toprakların asitlik ve alkaliliği pH terimi ile ifade edilmekte ve Őekil de gösterildiği gibi topraklar pH değerlerine göre sınıflandırılmaktadır

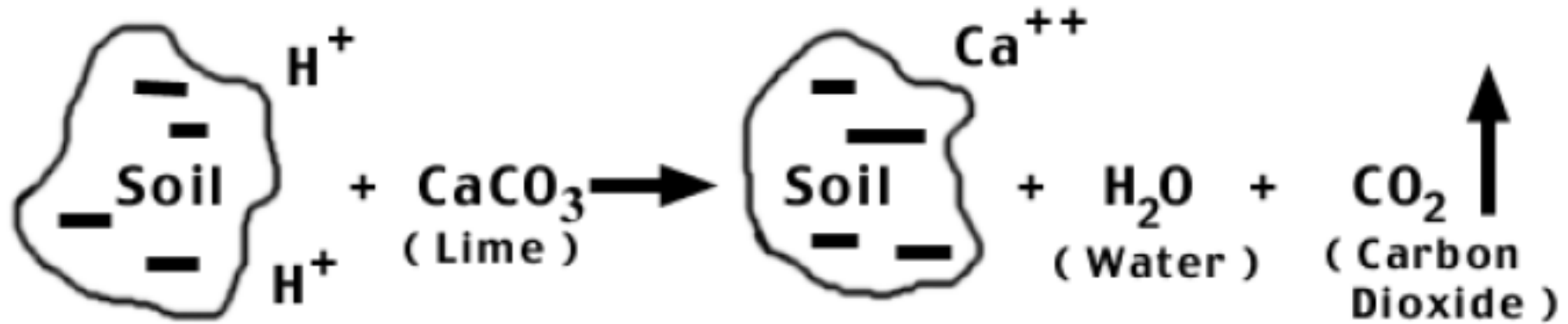


**Őekil 3.4.** Toprakların pH değerlerine göre sınıflandırılması (FAO, 1984)

# Bitki Besin Elementleri Çözünürlüğünün pH ile İlişkisi



## Kireçleme ile Toprak Reaksiyonunun (pH) Düzenlenmesi



## Topraklarda Hidrojen İyonlar Artışının (pH azalmasının) Nedenleri

- Organik maddenin parçalanması sırasında açığa çıkan parçalanma ürünü asitler.
- Organik parçalanmada oluşan veya mikroorganizmaların ve bitki köklerinin solunumları ile ortaya çıkan karbon dioksit.
- Topraktaki azot ve kükürdün oksidasyonu sonucu nitrik asit ve sülfürik asit oluşması.
- Asit reaksiyonlu gübrelerin kullanılması (Amonyumsülfat gibi).
- Asit yağmurları.

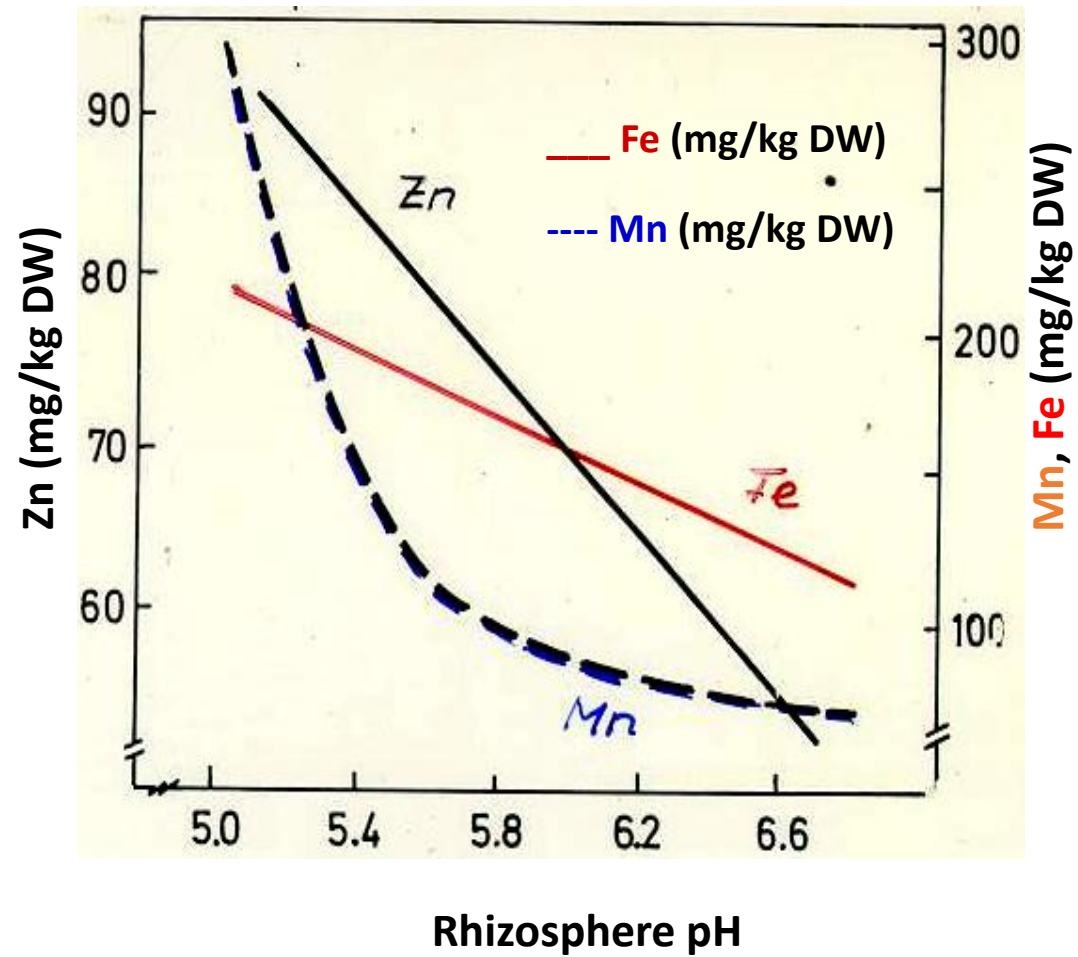
# Türkiye topraklarının pH değerlerine göre bölgesel dağılışı

Bölgeler	Toprak Sayısı	Kuvvetli i asit <4.5	Orta asit 4.5-5.5	Hafif asit 5.5-6.5	Nötr 6.5-7.5	Hafif alkali 7.5-8.5	Kuvvetli alkali > 8.5
Trakya ve Marmara	26563	-	3.6	15.9	55.8	24.7	-
Karadeniz	36291	2.7	9.2	16.1	31.4	40.3	0.3
Orta Anadolu	76688	-	0.2	1.7	16.8	79.8	1.5
Güney Doğu	25523	-	0.5	3.5	44.1	51.8	0.1
Doğu Anadolu	12023	-	0.1	6.6	34.5	58.5	0.3
Ege	22695	0.2	2.3	11.2	45.6	40.5	0.2
Göller	27575	-	0.1	1.3	20	78.4	0.2
Akdeniz	16095	-	0.1	1.3	14.6	83.6	0.4
Toplam	243453	1044	5206	16135	72721	146867	1480
Türkiye Ort.	%	0.4	2.2	6.6	29.9	60.3	0.6



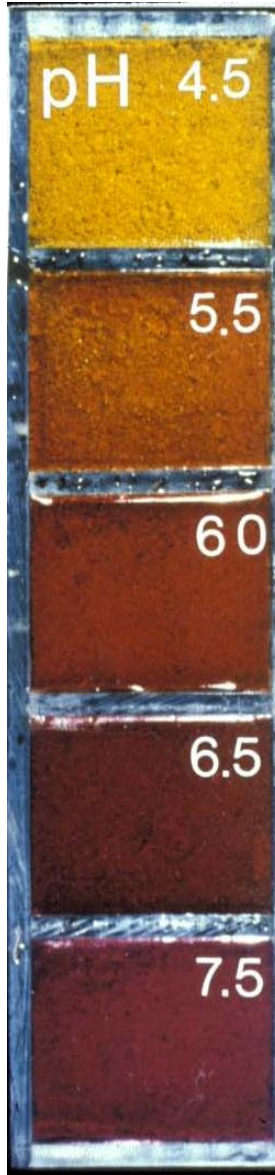
# Türkiye topraklarının kireç değerlerine göre bölgesel dağılışı

Bölgeler	Toprak Sayısı	<%1 az kireçli	%1-5 kireçli	%5-15 orta kireçli	%15-25 fazla kireçli	% 25 çok fazla kireçli
Trakya ve Marmara	26563	58	19.2	15.6	5	2.2
Karadeniz	36291	51.6	18.7	20	6.2	3.5
Orta Anadolu	76688	7.2	17.2	27.9	22.1	25.6
Güney Doğu	25523	14.8	22.7	28.9	20.5	13.1
Doğu Anadolu	12023	33.2	29.5	21.6	7.8	7.9
Ege	22695	45.5	17.7	16	10.7	10.1
Göller	27575	16.6	19	29.3	18.1	17
Akdeniz	16095	15.9	7.9	18.3	25.7	32.2
Toplam	243453	64767	44970	57456	38275	985
Türkiye Ort.	%	26.6	18.5	23.6	15.7	15.6

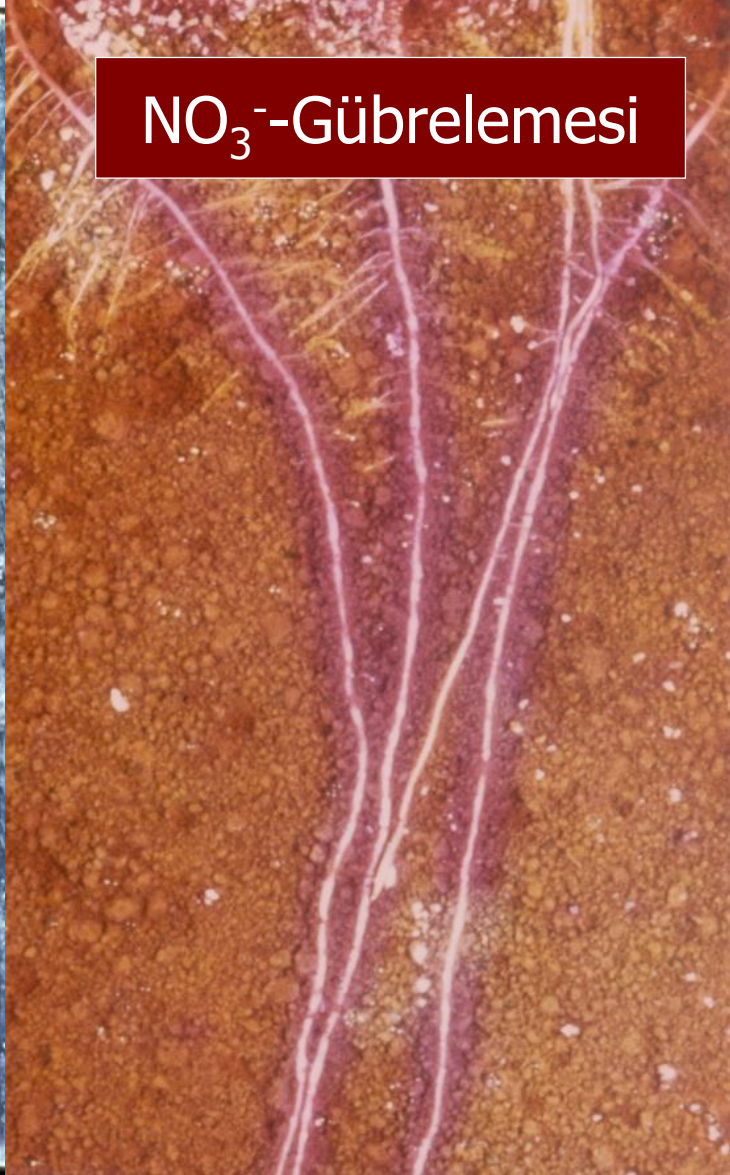


(Sarkar and Wyn Jones, Plant Soil 66, 361, 1982)

Rizosfer pH'sını  $\text{NO}_3^-$  lı gübreler arttırır;  $\text{NH}_4^+$  lu gübreler düşürür



$\text{NO}_3^-$ -Gübrelemesi



$\text{NH}_4^+$ -Gübrelemesi

