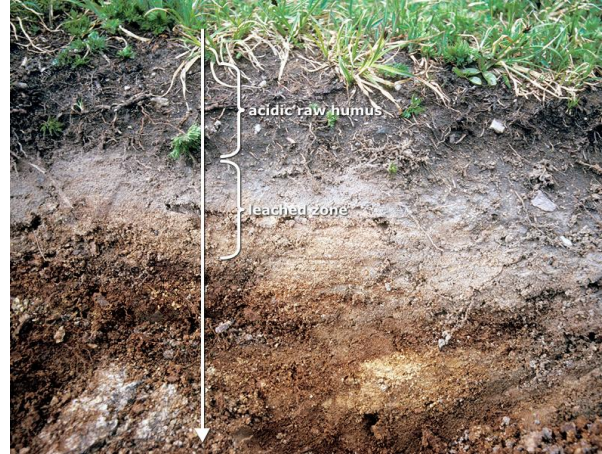


Kimyasal Toprak Sorunları ve Toprak Bozunumu-I

asitleşme-alkalileşme (tuzluluk-alkalilik)
ve düşük toprak verimliliği

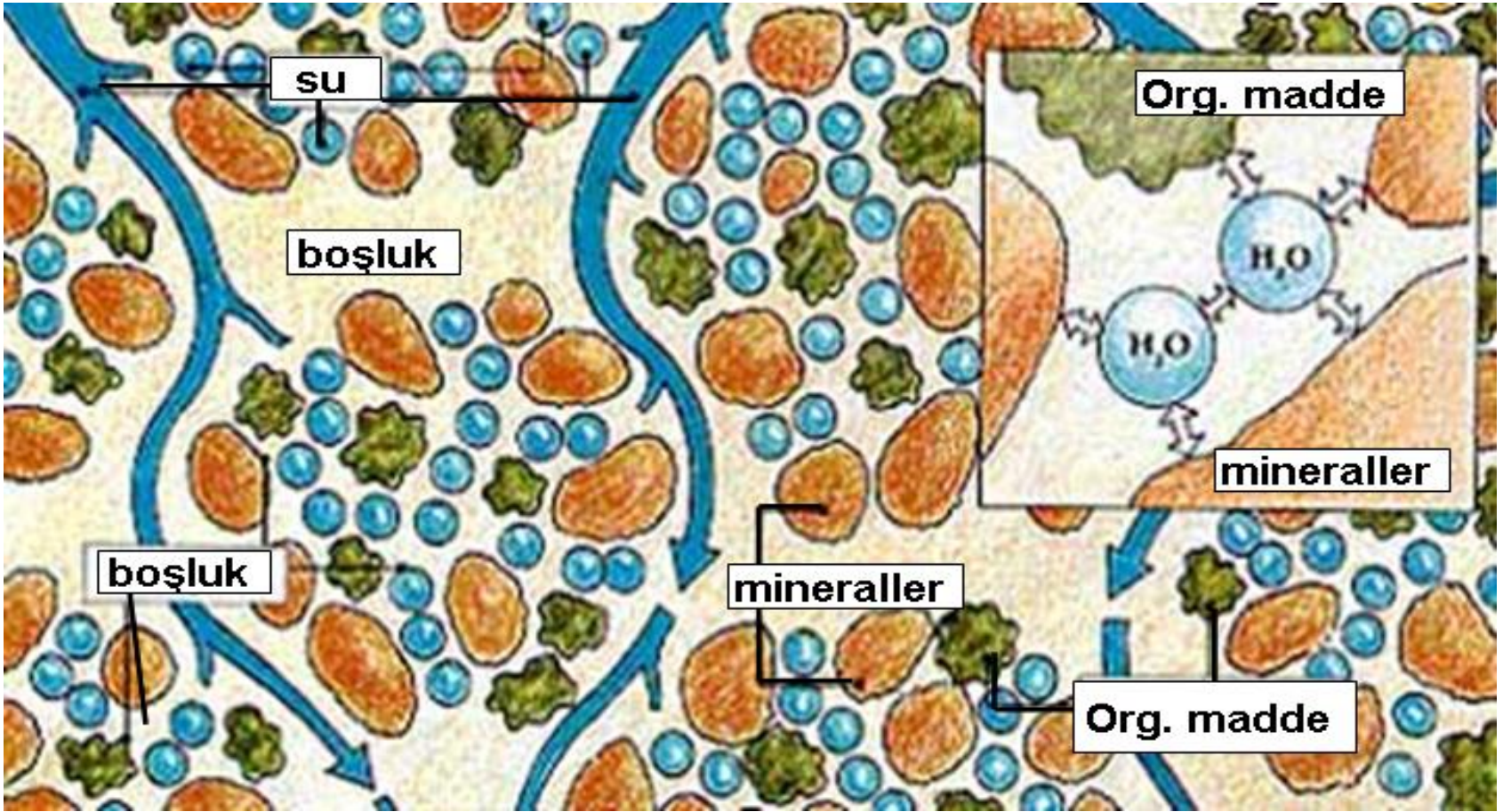


Doç. Dr. Oğuz Can TURGAY
ZTO321

Toprak İyileştirme Yöntemleri

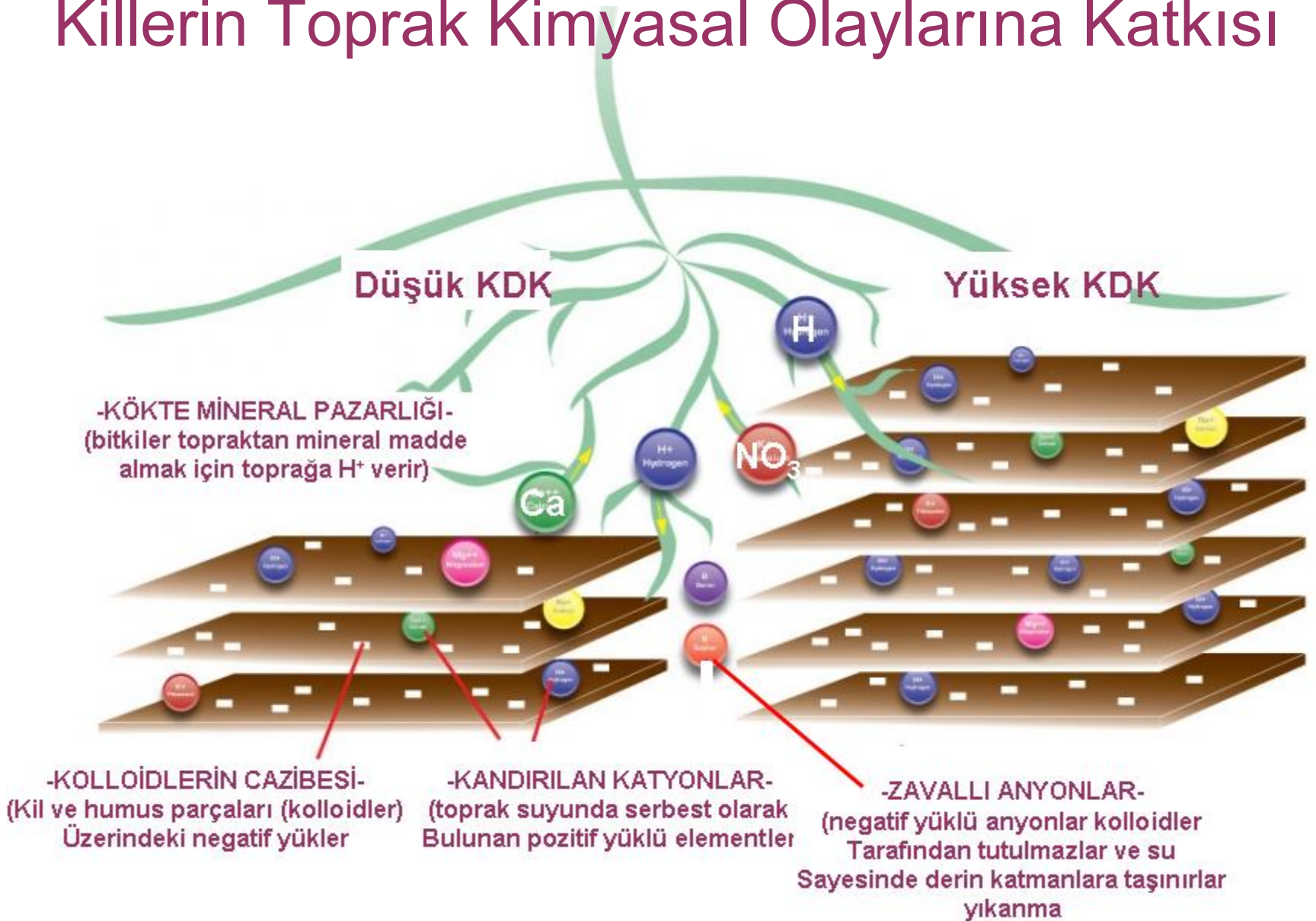
Toprak Kimyasal Özellikleri

- toprakta bulunan mineral besin elementleri,
- inorganik ve organik toprak kolloidleri (kil ve humus),
- katyon değişimi,
- toprağın reaksiyonu ve tuz içeriği
- bitki besin elementleri



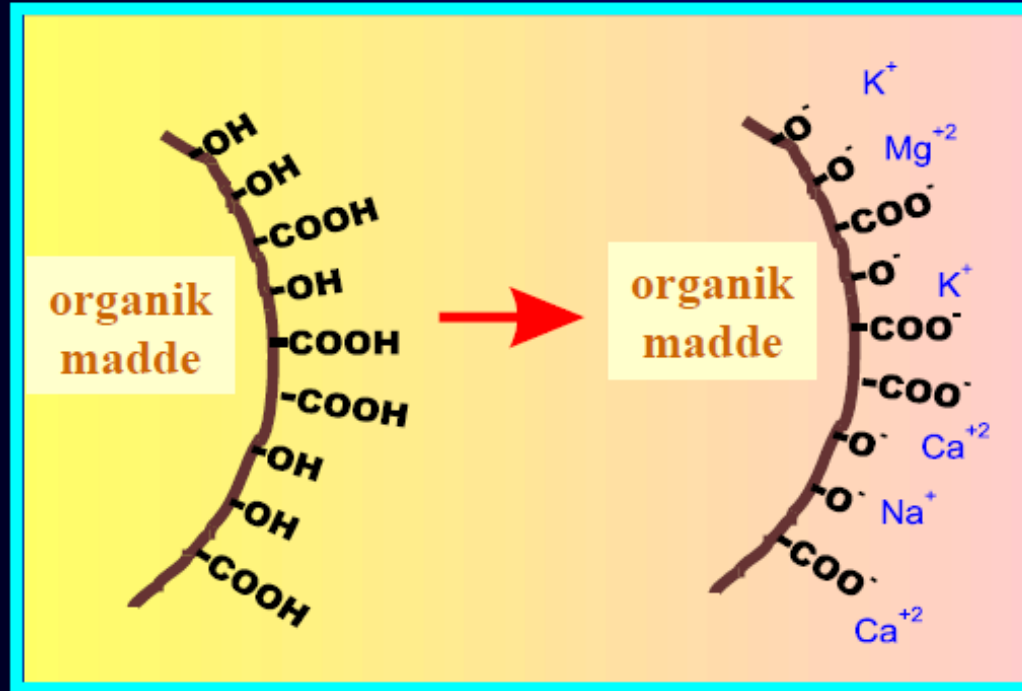
- Su+boşluk+mineral madde+organik madde = toprak
- Su, kil ve organik madde toprağın kimyasal yapısını oluşturur
- çözülmüş veya askıda pekçok maddenin taşınımı → SU
- kil ve humus negatif yüklü ve kimyasal olarak aktif toprak bileşenleri

Killerin Toprak Kimyasal Olaylarına Katkısı



Toprak organik madesinin (humus) kimyasal olaylara katkısı

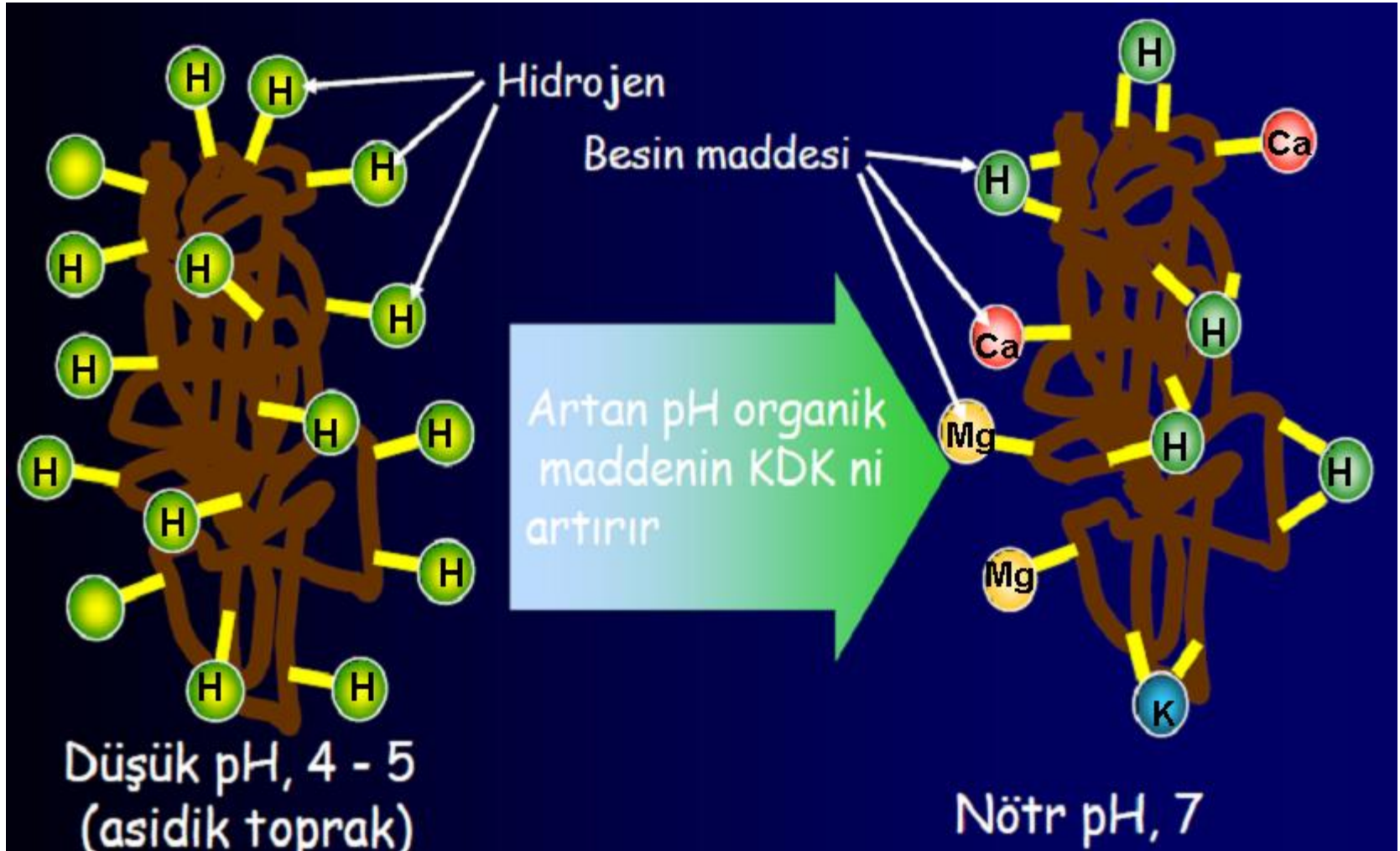
Organik Madde



- tepkisel fonksiyonel gruplar: karboksil, hidroksil, fenolik

* Humus, Humik Asid, Fulvik Asid

Toprak organik madesinin (humus) kimyasal olaylara katkısı



Toprak reaksiyonu (pH)

pH= Potentia Hydrogenia (1 lt saf sudaki hidrojen iyonları konsantrasyonunun tersinin logaritması.

$$\text{pH} = \log \frac{1}{\text{H}^+} = 14 - \log \text{H}^+$$

Topraktaki hidrojen kaynakları: alüminyumun hidrolizi



Toprakta hidroksil kaynakları: Bazik katyonların hidrolizi



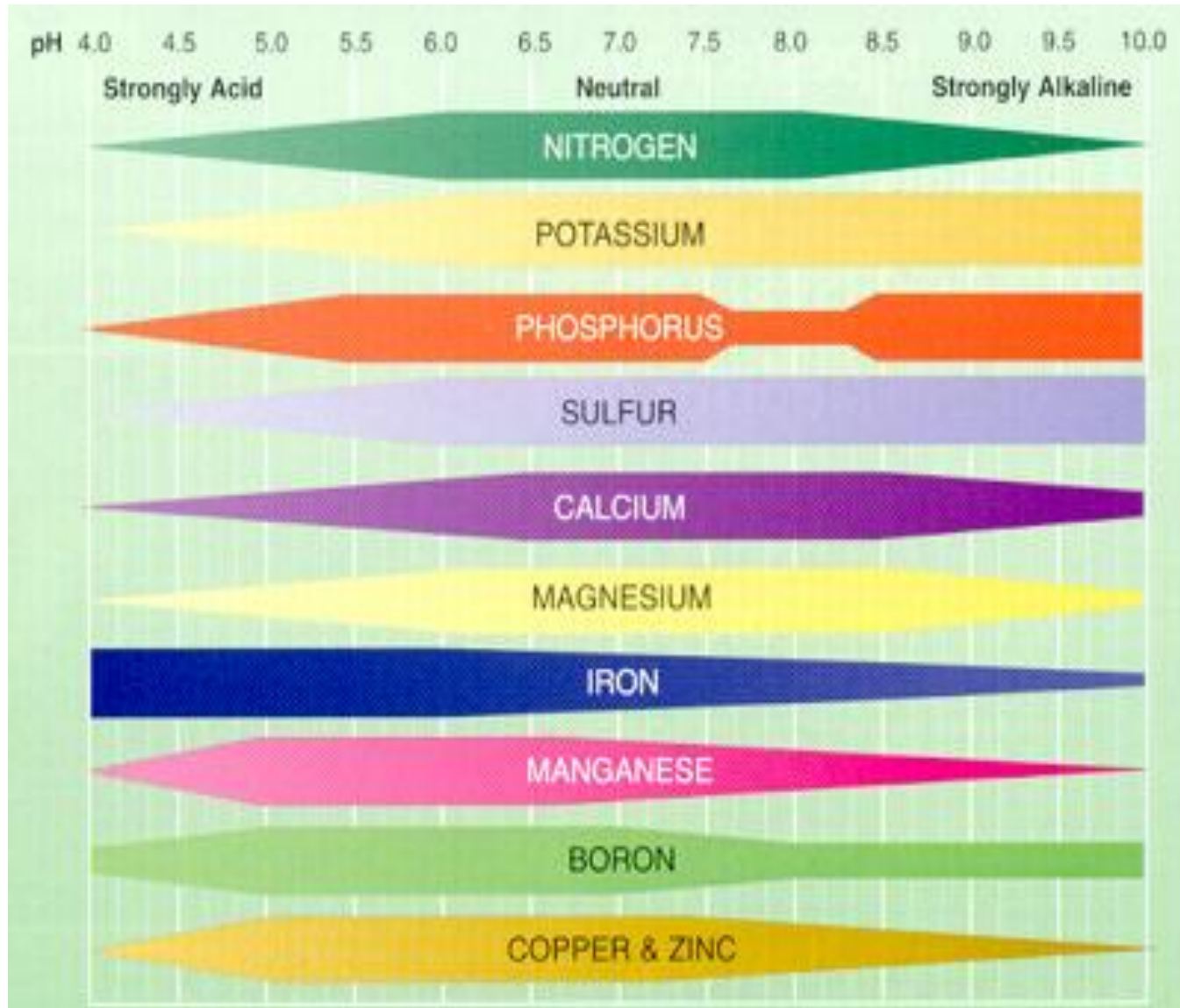
Toprakların pH düzeyine göre sınıflaması

Reaksiyon	pH değeri	Reaksiyon	pH değeri
Fevkalade asit	< 4.5	Nötr	6.6-7.3
Çok kuvvetli asit	4.5-5.0	Hafif kalevi	7.4-7.8
Kuvvetli asit	5.1-5.5	Orta derece kalevi	7.9-8.4
Orta derecede asit	5.6-6.0	Kuvvetli kalevi	8.5-9.0
Hafif asit	6.1-6.5	Çok kuv. kalevi	> 9.1

Toprak pH'sına etki eden faktörler

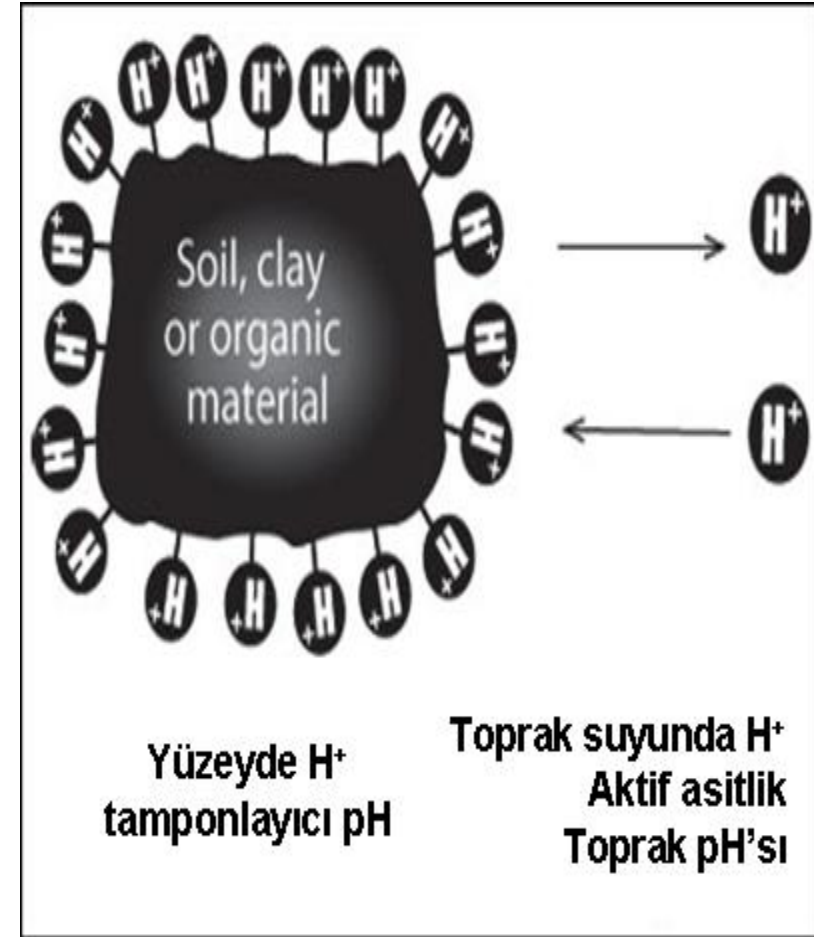
- Yağış: topraktaki alkali elementler sudaki hidrojen iyonlarıyla yer değiştirir ve toprak asidik karakter kazanır.
- ana kayanın jeolojik özellikleri ,
- topraktaki organik madde miktarı ve bunun çözünmesiyle oluşan asitlik,
- tek taraflı gübre kullanımı, ←
- toprak işleme metotları, ←
- ortamdaki fazla SiO_2 ,
- münavebesiz ziraat, ←
- toprakta mevcut inorganik asitler,
- hidroliz,
- kök solunumu,
- piritin oksitlenmesi,
- toprağın yaşı, tabii vejetasyon (legüm bitkileri toprağı asitlendirir), ve
- topografya (drenaj) ←

Farklı pH koşullarında topraktaki besin maddelerinin yararlanılabilirliği



Toprağın “tamponlayıcı” özelliği

- Toprak pH'sının değişimi, besin maddelerinin elverişliliğinde büyük bir fark meydana gelmesine yol açar.
- Bitki ve diğer canlıların yaşam kalitesi açısından istenmeyen bu durum, pH değişimlerine karşı gösterilen direnç ile önlenir.
- Bu direnç mekanizmasına toprak tamponluğu denir.
- Tamponluk özelliği aşıldığı noktada toprak sorunları başlar



Toprağın asitleşmesi (toprak pH'sının zamanla azalması)

- H^+ iyonlarının artması (pH'nın azalması), görünür bir problem değil...
- Doğal koşullarda yüksek yağış etkisi ile yüzlerce yılda meydana gelir.
- Ancak "hızlı asitleşme" yoğun tarımsal uygulamalar yüzünden birkaç yıl içinde bile oluşabilir.
- Asitleşme hem yüzey hem de derin toprağı etkileyebilir. Yüzey toprak asitliği kolayca giderilebilir ve bitki verimi artırılabilir. Ancak derin toprak asitliği sorunu kolayca çözülemez ve masraflıdır.

Toprak asitliğine neden olan insan aktiviteleri (tarım ve endüstri)

1) Gübreleme:

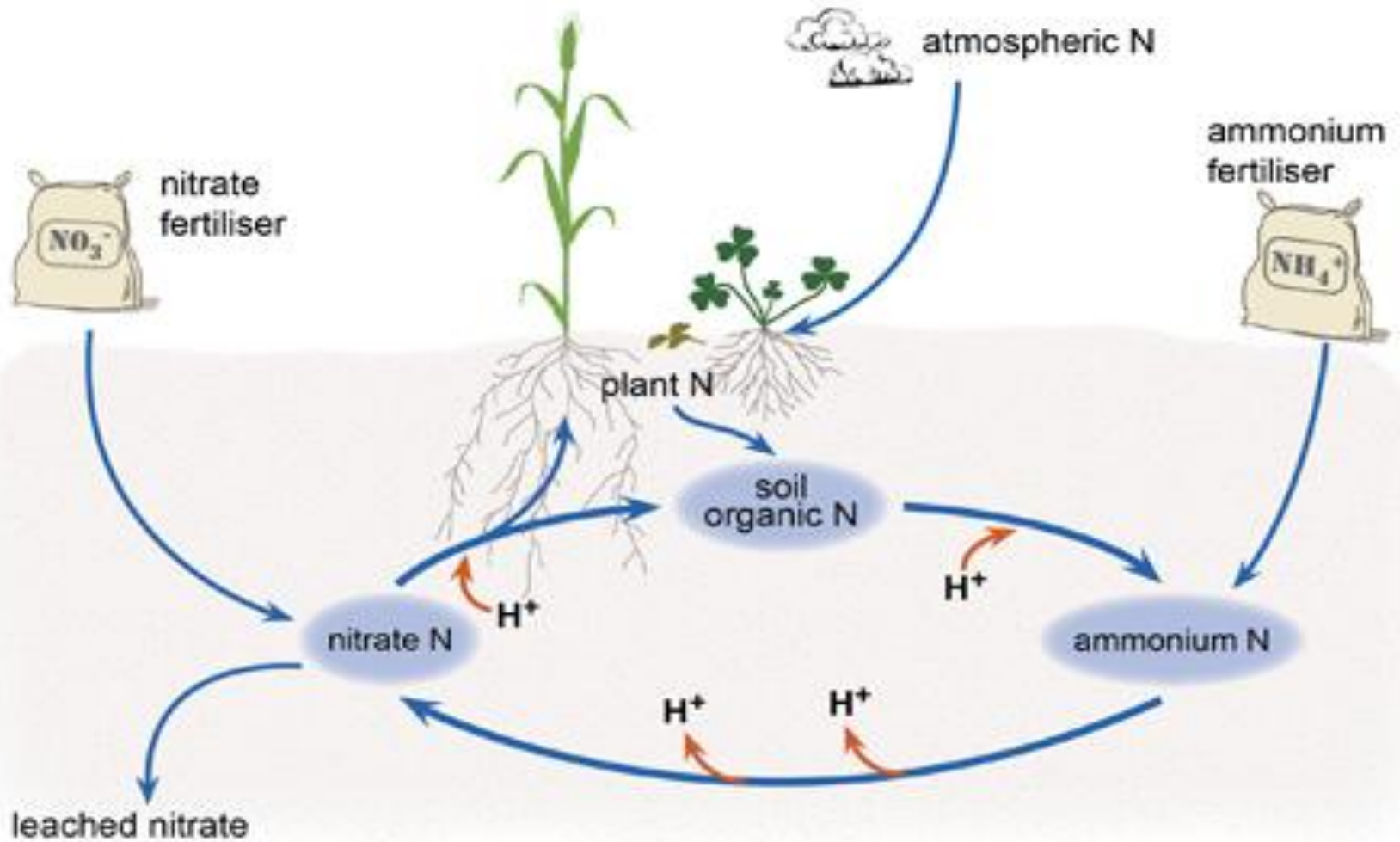
- Amonyum (NH_4) içerikli kimyasal gübrelerin düşük pH'lı koşullarda gereğinden fazla tüketilmesi
- Nitrat (NO_3) azotunun yıkanarak profiliden uzaklaşması

2) Bitki örtüsü ve hayvansal ürünlerin sürekli toprak yüzeyinden toplanması-kaldırılması

3) Sürekli alkalin karakterli (topraktan Ca-Mg-K gibi besinleri nispeten daha fazla toplayan) bitkilerin yetiştirilmesi

4) Asit yağmurları

Toprağın gübreleme ile asitleşmesi süreci

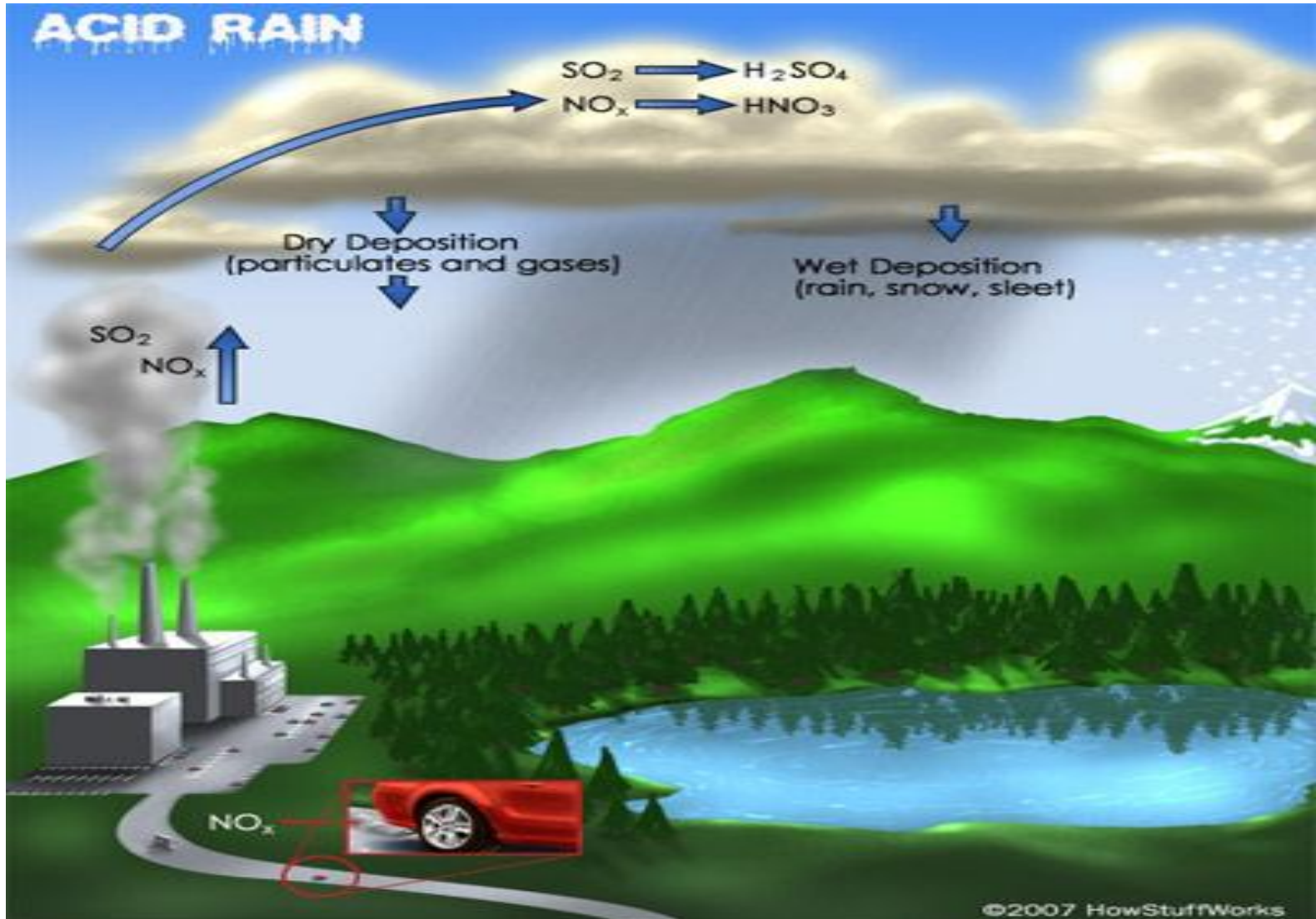


Asit yağmuru nedir?

- Endüstriyel faaliyetler sırasında açığa çıkan asidik kimyasalların atmosferik olaylar (yağmur, kar, sis, çiğ) sonucu ve/veya kuru parçacıklar halinde taşınarak yeryüzüne düşmesi
- Atmosfere yayılan SO_2 ve NO_2 gibi gazlar kimyasal dönüşüme uğrar ve bulutlardaki su damlacıkları tarafından emilir.
- Bu damlacıklar yeryüzüne yağmur ve kar gibi atmosferik olaylarla taşınarak toprağın asitliğini artırır ve tatlı su kaynaklarının kimyasal dengesini bozar.
- Genel olarak yağmurun pH'sı 5.6 civarındadır. pH değeri 5.6'nın altındaki yağmur "asit yağmuru" olarak nitelendirilir.
- Asit yağmuru akarsuların zehirlenmesi ve yüksek irtifalardaki ormanların zarar görmesinin başlıca sebeplerindendir



Asit yağmuru mekanizması



Asit yağmurunun etkileri



E. M. Winkler, Stone, Schmidt-Thomsen

1908



1969

C. Ophardt, c. 2003





pH'sı farklı suyun etkisi...



Toprak pH'sı azalırsa ne olur?

- Topraktaki Ca-Mg-K gibi besin maddeleri H ile yer değiştirerek ya bitkiler tarafından alınır veya zamanla yıkanarak topraktan uzaklaşır; toprak tuzlarca fakirleşir ve asitleşir
- Al, Fe ve Mn gibi elementlerin çözünürlüğü artar ve toksik hale gelebilir
- Bu elementler P ile kimyasal olarak birleşir ve bitkilerin topraktan P almasını engeller (P fiksasyonu)
- Döngüsü toprak mikroorganizmaları tarafından sağlanan N₂ gibi besin maddelerinin miktarında meydana gelen azalma
- Bitkilerin derin toprak profilinde bulunan sudan yararlanma imkanı azalabilir
- Kadmiyum (Cd) gibi ağır metallerin topraktaki hareketliliği ve dolayısı ile canlılar üzerindeki toksik etkisi artar

Tuzlulařma-Alkaliřme



Özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yıkanarak yeraltı suyuna karışan çözünebilir tuzların yüksek taban suyuyla birlikte kapillarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve buharlaşma sonucu suyun uçmasıyla toprak yüzeyinde birikmesi olayıdır.

Tuzlu-alkali topraklar (orta ve g.dođu anadolu)

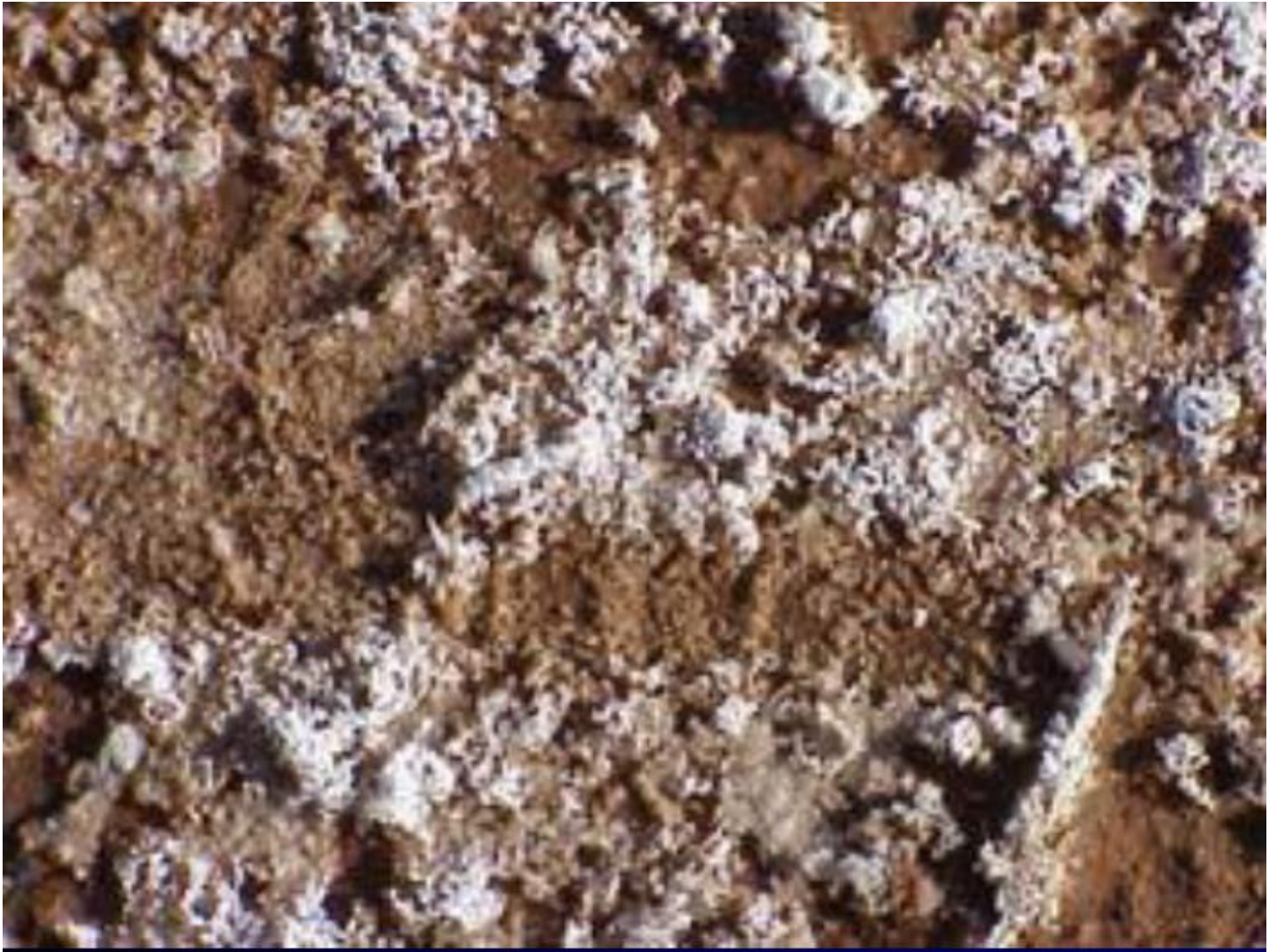


Aksaray

Tuzlu-alkali topraklar (orta ve g.dođu anadolu



Konya





Prof. Dr. A. N. NAMLI 2012-Güz

Tuzlu-alkali topraklar

- Halomorfik topraklar denilen bu tip topraklar; “tuzlu” “tuzlu-alkali” (sodik) ve “alkali” topraklar olmak üzere üç gruba ayrılır.
- Tuzlu topraklar, birçok kültür bitkisinin yetişmesine engel olacak miktarda çözünebilir tuz içerir.
- Tuzluluk özellikle Türkiye gibi kurak ve yarı kurak ülkelerde yetersiz yağıştan dolayı çözünebilir tuzların yıkanamayıp toprak yüzeyinde birikmesi (yüksek taban suyu-kapillarite) sonucu oluşur.

Türkiyede durum

Sorunun niteliği	Alan (ha)	Sorunlu alanlara göre %
Hafif tuzlu	614617	41
Tuzlu	505603	33
Alkali	8641	0.5
Hafif tuzlu-alkali	125863	8
Tuzlu alkali	263958	17.5
Toplam	1518722	100

Tuzlanmanın nedenleri

- İklim (düşük yağış, yüksek sıcaklık)
- Topoğrafik yapı (kapalı havzalar)
- Yanlış ve yoğun gübreleme
- Tarımsal alanlar açısından sulama suyu kalitesi
- Anyonlar; en fazla Cl , SO₄ ve ilaveten HCO₃, CO₃, NO₃
- Katyonlar; genellikle Na ,Ca , Mg ve daha az oranda K.

Tuzluluğun sebep olduğu sorunlar

Bitki Gelişimine Etkisi

- Bitki yetiştirme ortamındaki fazla tuz bitkinin gelişmesinin önemli ölçüde sınırlar.

Tuzlar bitki büyümesine 2 türlü etki ederler:

- 1. zehir etkisi:** Sodyum ve Bor gibi elementler bitkilerde zehir etkisi yaparlar.
- 2. bitkide su açığı yaratma:** Çözünebilir tuzlar besin ortamının su potansiyelini düşürür. Böylece bitkinin su alımı sınırlandırılmış olur.

Tuzluluğun neden olduğu sorunlar

- Toprak verimliliğinin azalması
- Fiziksel yapının bozulması
- Toprak bozunumu (degradasyon), soil /land degradation

