

2022-2023 Bahar Dönemi

ZTO104 TOPRAK BİLİMİ

Öğretim Görevlisi Dr. Esra Güneri

A.Ü. Z. F. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

eguneri@ankara.edu.tr; egbagci77@gmail.com

0312 596 1744; 0312 596 1541 (Toprak Anabilim Dalı
Sekreterliği)

Haftalık Ders İçeriği

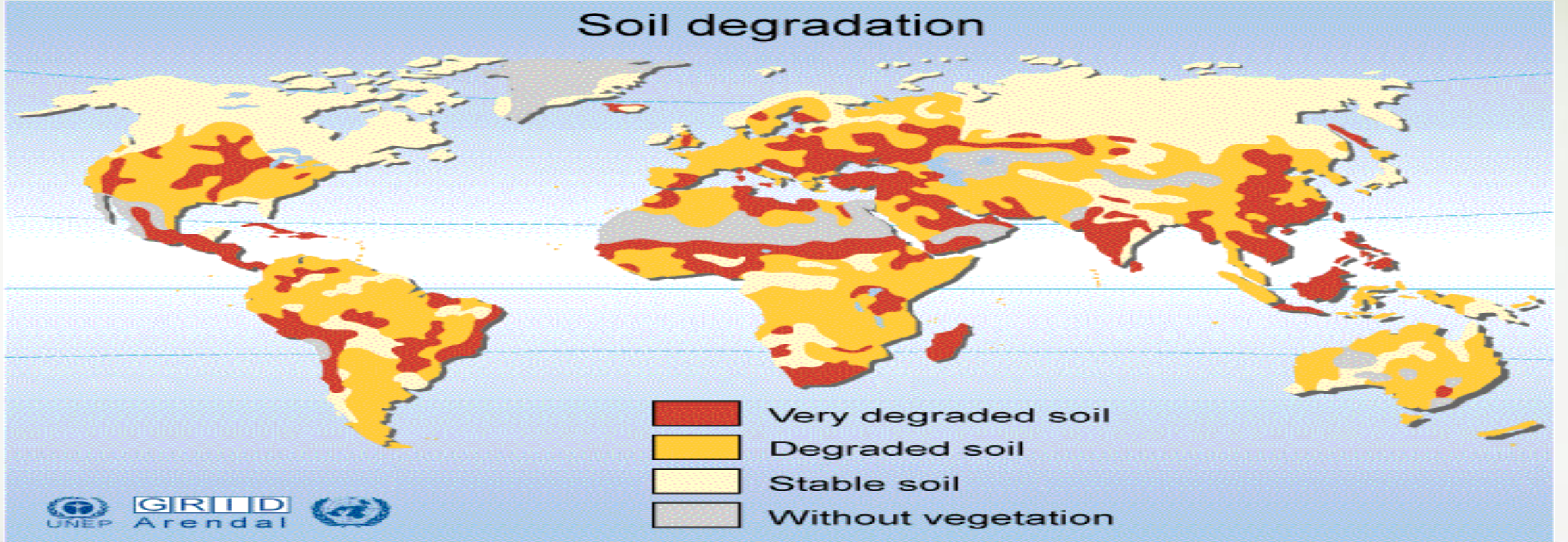
- 1-2. Hafta: Giriş (Toprağın Tanımı, Temel Bileşenleri) ve Toprak Ana Materyalleri (İnorganik, Organik ve Taşınmış Ana Materyaller)
3. Hafta: Topraklara Karakter Kazandıran Etmenler (Ana Materyal, Topoğrafya, İklım, Biyosfer, Zaman)
4. Hafta: Toprak Oluşumunda Meydana Gelen Olaylar (Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Olaylar)
5. Hafta: Toprak Profili (Toprak Horizonları ve Özellikleri)
6. Hafta: Toprakların Biyolojik Özellikleri (Toprak Canlıları ve Organik Madde)
7. Hafta: Toprakların Fiziksel Özellikleri (Bünye, Strüktür, Özgöl Ağırlık, Hacim Ağırlığı, Kıvam, Renk)
- 8. Hafta: Ara Sınav**
9. Hafta: Toprakların Kimyasal Özellikleri (toprak reaksiyonu, tuzluluk, besin maddeleri)
10. Hafta: Toprakların Kimyasal Özellikleri (toprak kolloidleri, katyon değişimi, bazla doygunluk,)
11. Hafta: Toprak Havası, Suyu ve Sıcaklığı
12. Hafta: Toprakların Sınıflandırılması
13. Hafta: Toprak Sorunları ve İslahı

TOPRAK SORUNLARI

- ❖ Ekosistemin sürdürülebilirliği açısından en önemli 3 kaynak TOPRAK-Hava-Su'dur ve bu 3 kaynak sürekli olarak birbirine bağımlıdır.
- ❖ Çeşitli faktörler göz önünde bulundurulduğunda, 5 cm kalınlıkta bir toprak katmanının oluşması için ortalama 2000 yıllık bir süreç gerektiği söylenebilir...
- ❖ Canlı yaşamı açısından ele alalım: Toprak olmadan Su ve Havanın varlığı yeterli değildir. Su ve Hava olmadan TOPRAK OLUŞUMU söz konusu değildir. Kaldı ki; toprak olmadan Su ve Hava kalitesi de olumsuz etkilenir.
- ❖ *Sadece beslenme açısından ele alsak bile, hızla artan nüfusun ihtiyaç duyduğu toprakların insan eliyle üretimi mümkün değildir...*
- ❖ Mevcut Durum; halen kullanılabilir toprak arazi varlığının korunmasını (yeni sorunlara yol açılmaması) ve sorunlu alanların iyileştirilmesini gerektirmektedir.

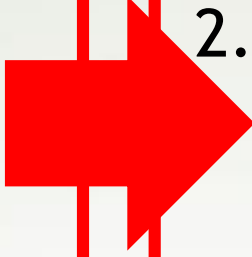
TOPRAK SORUNLARI

- Çünkü, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Ülkemizde de arazi bozulmaları (soil degradation) nedeniyle yoğun toprak kaybı yaşanmakta ve verimli alanlar kullanılamaz hale gelmektedir.



Toprak Sorunlarının NEDENLERİ

Antropojenik
süreçler
İNSAN ve
vazgeçemediği
doyumsuzluğu



1. Kirlilik-Atıklar, Pestisit Kullanımı
2. Verimlilik Sorunları-*Yanlış Arazi Kullanımı, Aşırı Sulama, Aşırı ve Tek Yönlü Kullanım, Aşırı Gübreleme ve Hatalı gübreleme, Amaç Dışı Arazi Kullanımı*
3. Toprak işleme-Tarımsal Mekanizasyon
4. Erozyon-Su ve Rüzgar Erozyonu
5. Kuraklık
6. Tuzluluk ve Alkalilik = Çoraklaşma
7. Su Fazlalığı
8. Eğim
9. Etkili Toprak Derinliği
10. Taşlılık

Doğal
Süreçler

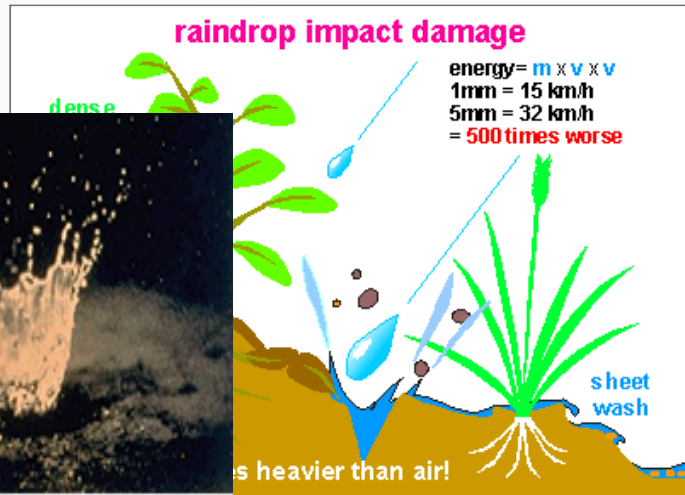


Doğal Süreçler Nedeniyle Oluşan Toprak Sorunları ve Çözüm Yolları

EROZYON: Toprakların bulunduğu ya da oluştuğu yerden çeşitli doğa kuvvetlerinin (rüzgar, su, buz, yerçekimi) etkisi ile aşınması, taşınması ve farklı bir ortamda birikmesi olayına denir.

- Toprak erozyonu, toprak kümelerinin bireysel veya taşınabilir partiküllere parçalanması ve bunların su ve hava akımları ile taşınmasını içeren iki aşamalı bir proses ile kendini gösterir.
- Toprak parçacıklarının taşınması için yeterli enerji kalmadığında, üçüncü aşama çökeltme oluşur.

1



Erozyon Sorunu

- Erozyonun şiddeti, parçalanma ile ortaya çıkan toprak miktarına ve erozyon etmenlerinin taşıma kapasitesine (gücüne) bağlı olarak değişiklik gösterir.
- Oluşacak erozyonun şiddeti,
 - toprağa düşen su miktarı,
 - suyun akış hızı,
 - arazinin sahip olduğu eğim özellikleri,
 - toprağın yapısı ve infiltrasyon kapasitesi,
 - bitki örtüsü ve
 - arazi kullanım şekli tarafından kontrol edilmektedir
- Eğer herhangi bir erozyon etmeni parçalanma ile açığa çıkandan daha fazla toprak materyalini taşıma gücüne sahip ise, bu erozyon “parçalanma sınırlı” olarak tanımlanır.
- Eğer taşınabilenden daha fazla toprak parçalanıyorsa, bu erozyon “taşıma sınırlı” olarak tanımlanır.

Erozyon

- Tabiatın normal süreci içinde doğal koşullarda oluşan erozyona **Jeolojik erozyon** veya **Doğal erozyon** denir (Toprak oluşumu için gerekli...)
- Antropojenik kaynaklı yani insanın tabiattaki toprak-su-bitki arasındaki dengeyi bozucu nitelikteki müdahaleleri sonucu oluşan erozyona da **Hızlandırılmış erozyon** denir = **ASIL SORUN...**

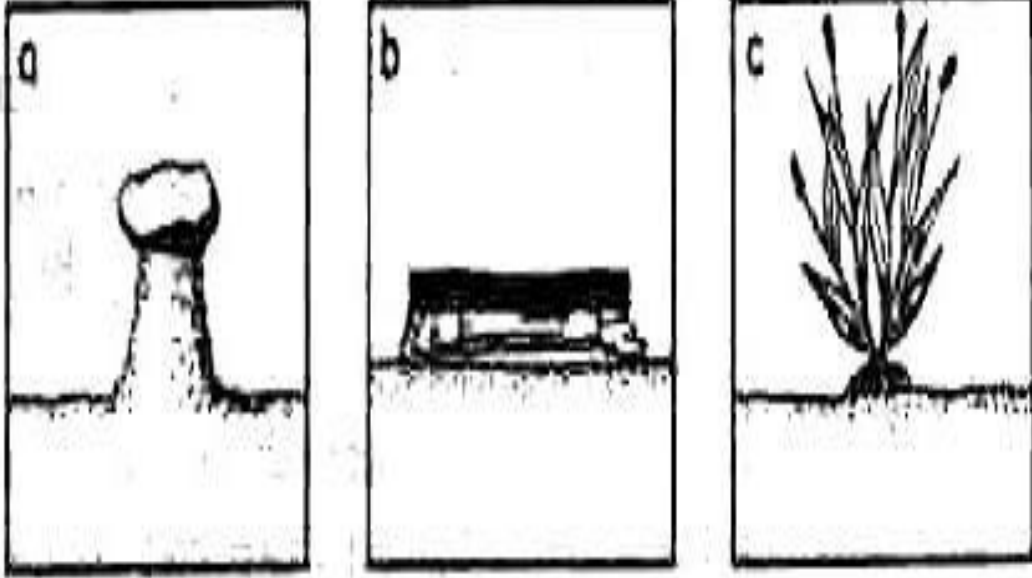
Jeolojik erozyon



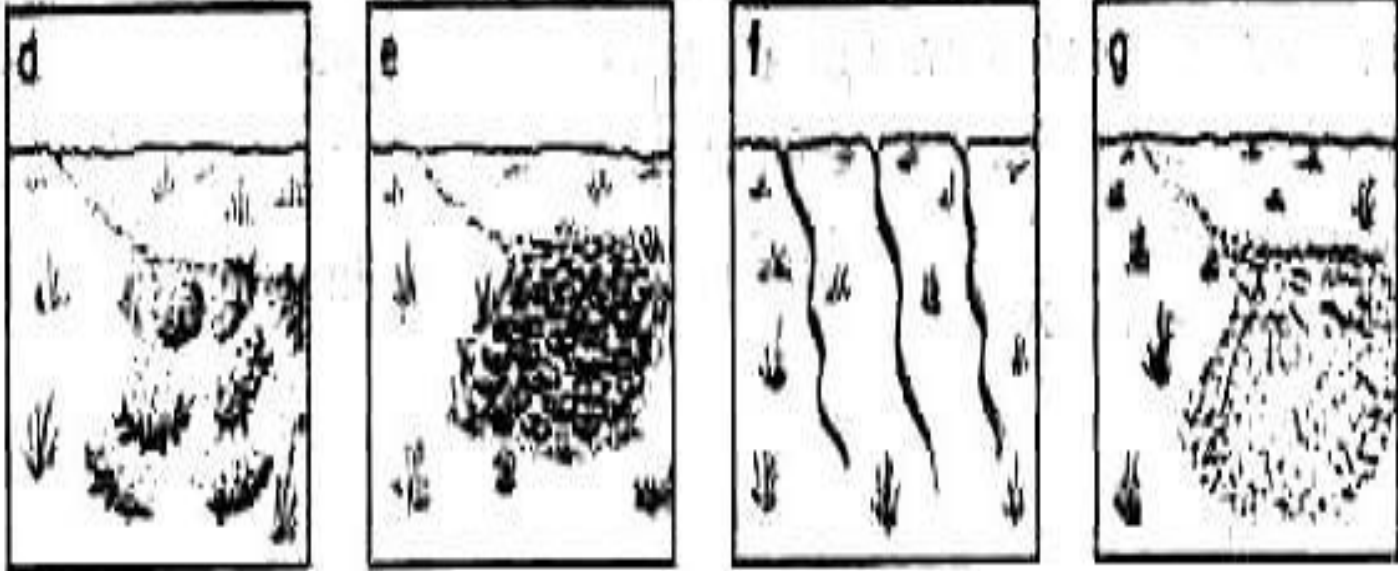
Hızlandırılmış erozyon



HIZLANDIRILMIŞ EROZYONUN GÖRSEL TANILARI



- a) Toprak sütunları
- b) Farklı kömürleşme ve odunlaşma seviyeleri
- c) Kök taşları
- d) Küçük teraslar
- e) Çukur kesimlerde oluşan kil birikintileri
- f) Parmak ve oyuntu oluşumu
- g) Alüvyal koniler



Erozyon

- Günümüzde dünya ülkelerinin pek çoğu erozyon tehlikesiyle karşı karşıyadır. Uzmanlarca yapılan araştırmalara göre; dünyada her yıl yaklaşık olarak ortalama 24 milyar ton toprak erozyonla kaybedilmektedir.
- Dünyada erozyon sebebiyle 110 ülke çölleşme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yapılan hesaplamalarla, dünyada çölleşme ve erozyonun önüne geçebilmek için yılda 42 milyar dolar harcanması gerektiği ortaya çıkmaktadır.
- Özellikle ülkemizde tahribatı büyük boyutlara ulaşan su erozyonu, erozyon çeşitleri içerisinde en önemlisidir. Su erozyonundan sonra, diğer erozyon çeşitlerini; rüzgar erozyonu, çığ erozyonu, heyelanlar, dalga erozyonu ve buzul erozyonu şeklinde sıralayabiliriz.

Toprak Erozyonuna etki eden etmenler

1. Doğal etmenler

- iklim özellikleri,
- toprak özellikleri,
- topoğrafik yapı ve engebelik ile
- bitki örtüsünün özellikleri

2. İnsan kaynaklı etmenler

- arazilerin yeteneklerine uygun bir şekilde kullanılmaması,
- yanlış toprak işleme,
- geniş alanlarda hatalı nadas uygulamalarının yapılması,
- uygun bir bitki münavebesinin yeterince uygulanmaması,
- ormanların tahrip edilmesi ve orman arazisi nitelikli arazilerin tarım arazileri haline dönüştürülmesi, tarım ve orman arazilerinin imara açılması
- çayır-meraların düzensiz, kontrolsüz ve ağır bir biçimde otlatılması ve
- özellikle tarım arazilerinde gerekli toprak muhafaza tedbirlerinin yeterince alınmaması

Doğal etmenler

- **İklim Özellikleri** ; Toprak erozyonun meydana gelmesinde etkili olan yağış ve karakteristikleri aşağıda verilmiştir.
 - Yağışın yoğunluğu
 - Yağışın süresi
 - Yağışın toplam miktarı
 - Damlaların büyüklüğü ve hızı
 - Yağışların mevsimlere göre dağılımı
- **Yüzey veya Toprak Özellikleri**
 - toprakların strüktür stabilitesi,
 - gözenekliliğı,
 - gözeneklerin büyüklüğü
 - gözeneklerin toprak profili içerisindeki devamlılığı

Doğal Etmenler

- **Bitki Örtüsünün Özellikleri**

- yağmur **damlalarının hızını azaltır** ve suyun toprak yüzeyine daha yavaş ulaşmasının sağlar
- yüzey akışa geçen **suların hızını azaltır** ve suyun arazi yüzeyindeki ana akış yollarını bölerek toprakları taşıma enerjilerini azaltır.
- Bitki kökleri vasıtasıyla **toprak kohezyonu arttırılarak** toprakların su etkisi ile dağılıp parçalanmaları engellenir

- **Topoğrafik Yapı ve Engebelilik**

- eğimin derecesi (diklik),
- eğimin uzunluğu ve
- eğimin şekli

Erozyon Şekilleri

Hızlandırılmış Erozyon Türleri

- Su erozyonu
- Rüzgar erozyonu
- Yerçekimi erozyonu
- Buzul erozyonu
- Dalga erozyonu
- Çığ erozyonu

• Erozyon, etki eden kuvvete/etmene göre **DÖRDE** ayrılır. Bunlar;

1. Sularla oluşan = Su Erozyonu

• Yağmur damlası erozyonu

• Yüzey (tabaka) erozyonu

• Parmak erozyonu

• Oyuntu erozyonu (sel yarıntısı)

2. Rüzgarlarla oluşan = Rüzgar Erozyonu

3. Buz ve buzul etkisiyle oluşan = Buzul-Çığ Erozyonu

4. Yerçekimi etkisiyle oluşan = Yerçekimi erozyonu

Etki eden etmene göre Erozyon tanımları

SU EROZYONU

- En yaygın görülen erozyon tarzıdır. Bilhassa eğimli arazilerde bitki örtüsünün zayıfladığı noktalarda su etkisi ile ortaya çıkan bu erozyon çeşidi, akış halindeki sulara bağlıdır. Su erozyonu hem maddi hem de manevi olarak en ağır kayıplar verilen erozyon türüdür.

RÜZGAR EROZYONU

- Su erozyonundan sonra en sık karşılaşılan erozyondur. Rüzgarın hareketlerine bağlı olarak toprak hareketlerinin görülmesine rüzgar erozyonu adı verilir. Daha çok kurak iklimin hakim olduğu bölgelerde görülen rüzgar erozyonu verimsiz bir toprak düzeni sağlamaktadır.

ÇIĞ-BUZUL EROZYONU

- Buz ve buzul etkisi ile kendini gösteren erozyondur. Tehlikeli olduğu kadar olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

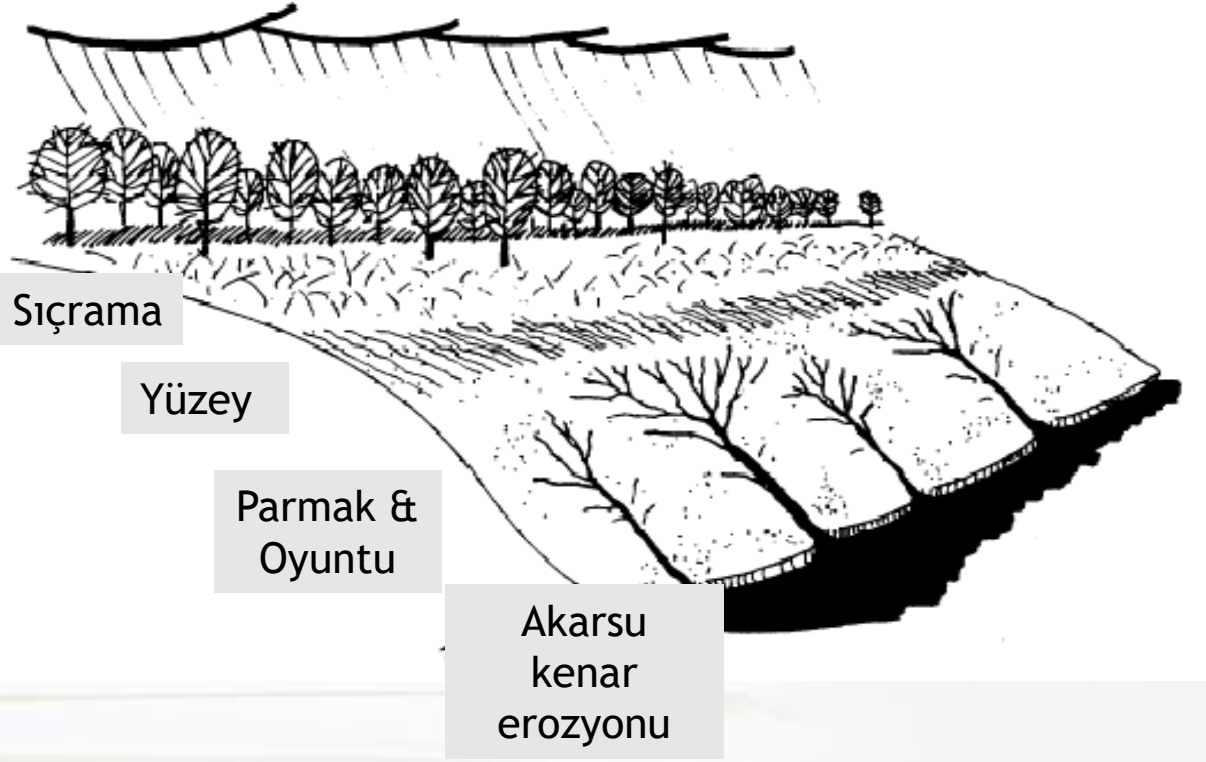
YERÇEKİMİ EROZYONU

- Bu tip erozyon ise kitle hareketlerine bağlı olarak ortaya çıkan erozyon çeşididir.

Su Erozyonunun Aşamaları-Su Erozyonu Şekilleri



Bir Eğim Boyunca Su Erozyonu Şekilleri



Su Erozyonunun Aşamaları

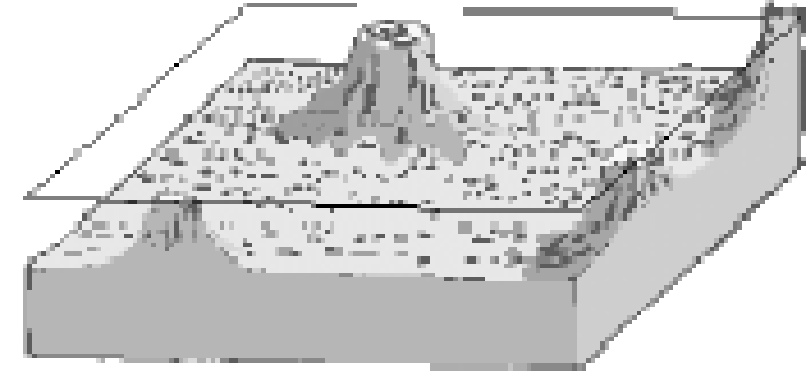
Parçalanma

Taşınım

Birikme

(FIG 17.9)

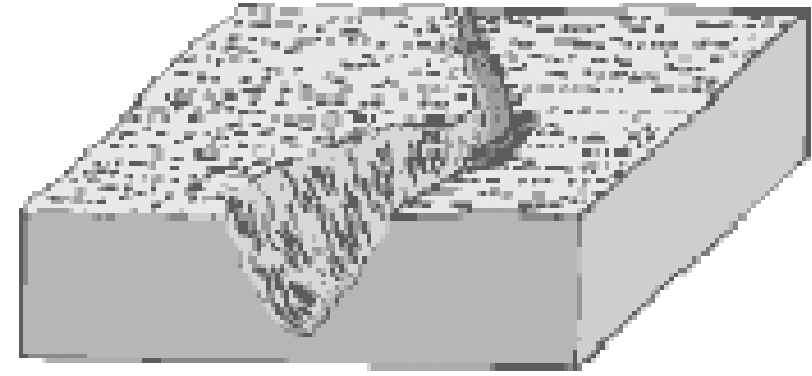
Su EROZYONUNUN ÜÇ ANA ŞEKLİ



Yüzey



Parmak



Oyuntu



Yüzey ve Parmak Erozyonu



Yüzey Erozyonu



Parmak Erozyonu



Oyuntu Erozyonu



Sularla oluşan erozyondan korunma... genel bakış

- 1.Araziyi yeteneğine göre kullanmak
- 2.Arazi üzerinde l yada canlı bitkilerle örtülü bulundurmak
- 3.Dzeç eğrilerine paralel tarım yapmak
- 4.Araziye düşen suyun korunmuş su yolları ile emniyetli bir Şekilde dağıtımını sağlamak

Teknik bakış...

Su erozyonu kontrol yöntemleri

- **Bitkisel Kontrol Yöntemleri**

- 1.Örtü bitkileri
- 2.Ekim nöbeti
- 3.Şeritvari ekim
- 4.Malçlama

- **Fiziksel Koruma Yöntemleri**

- 1.Korumalı sürüm
- 2.Kontur sürüm
- 3.Teraslama
- 4.Otlandırılmış su yolları
- 5.Çitleme

Bitkisel Kontrol Yöntemleri

1. Örtü Bitkileri

- Normal kültür bitkilerinin arazide olmadığı dönemlerde veya meyve bahçelerinde ekim sıklığı fazla olarak yetiştirilen bitkilerdir.
- Kışlık buğday, arpa, burçak vb.
- Toprağın işlenebilirliğini artırır, organik madde kazandırır ve erozyonu azaltır.



2. Ekim Nöbeti

- Aynı arazide farklı ürünlerin sıra ile yetiştirilmesidir. Örnek: mısır, soya ve buğday kullanarak uygulanan 3 yıllık ekim nöbeti.
- Avantajları:
 - Toprak işleme daha iyi olur
 - Su adsorpsiyonu gelişir
 - Erozyon azalır
 - Organik madde artar
 - Su depolama kapasitesi gelişir



Bitkisel Kontrol Yöntemleri

3. Şeritvari Ekim

- Farklı ürün şeritlerinin birbirini takip etmesidir
- Hakim eğim yönüne dik olarak şeritler yerleştirilirler
- Yem bitkileri şeridi, mısır şeridi, kuru ot şeridi vb.
- Kuru ot şeritleri suyun daha fazla emilmesini sağlar; toprağı yerinde tutarak oyuntu oluşumunu önler ve yüzey akış hızını düşürür.



ağaç kabuğu



çakıl



odun kırıntıları

4. Malçlama (Örtüleme)

- Temel olarak malç, sürülmeksizin veya toprağı karıştırılmaksızın toprak yüzeyinde bırakılan organik veya inorganik koruyucu bir örtüdür.

sap-saman



Fiziksel Koruma Yöntemleri

1. Korumalı Sürüm

- Bu sistem ürün üretimi için ekonomik olup toprak ve suyun korunmasını sağlar.
- Önceki üründen kalan artıklar toprağın korunmasını sağlar
- Genel yöntemler; minimum sürüm, sürümsüz, anız artıklı işleme ve şerit (sadece ekilen kısmın sürülmesi) sürümüdür.



- **Dezavantajları;** Yabancı ot, zararlı ve hastalıkları artırır. Ürün artıkları azot bağladıkları için daha fazla gübrelemeye ihtiyaç duyulur.



Fiziksel Koruma Yöntemleri

2. Kontur Sürüm

- Yamaç arazilerde sürüm işleminin eğime dik olarak yapılmasıdır.
- Yüzeysel akışlarının eğim aşağı kolaylıkla akmasını önler



3. Teraslama

- Eğimli arazilerde yağmur sularının erozyon oluşturmasını önlemek amacıyla düz eğrilere paralel olarak kurulan toprak seddelere teras adı verilir. Üç tip teras vardır:

- 1. Sırt teraslar (saptırıcı teraslar) 
- 2. Geniş kanallı teraslar (emdirici teraslar) 
- 3. Seki teraslar  **%12'den fazla eğimde**

%2-12 eğimde



Fiziksel Koruma Yöntemleri

4. Otlandırılmış Su Yolları

- Bitki örtüsü ile devamlı surette kaplanmış doğal drenaj kanalıdır.
- Çoğunlukla oyuntu oluşumunu önlemek için kullanılır
- Sıklıkla çok yıllık otlar yumak (fescue) ve çayır salkım otu (bluegrass) kullanılır
- Gübreleme, malçlama ve yüksek dozda tohum ekimi ile hızlı ot örtüsü kurulumu önerilir



5. Çitleme

- Erozyonla taşınma çitlerle sınırlanır.
- Çit ile çevirme hayvanları göletler ve erozyona duyarlı yerlerden uzak tutar.
- Büyük oranda oyuntuların gelişimini önler.
- Hayvan dışkılarının doğrudan su kaynaklarına bulaşmasını önler.



Kombine Uygulamalar



Rüzgar Erozyonu

- Rüzgar erozyonu,
 - arazi yüzeyinin genellikle kuru ve bitki örtüsünden yoksun bulunduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde aktif bir şekilde meydana gelir.
- Rüzgar erozyonunun oluşmasına ve hızına
 - iklim özellikleri,
 - bitki örtüsü ve tarımsal üretim modelleri,
 - toprak özellikleri,
 - arazinin eğimi ve
 - insanların arazilere müdahalesi gibi faktörler etki etmektedir.



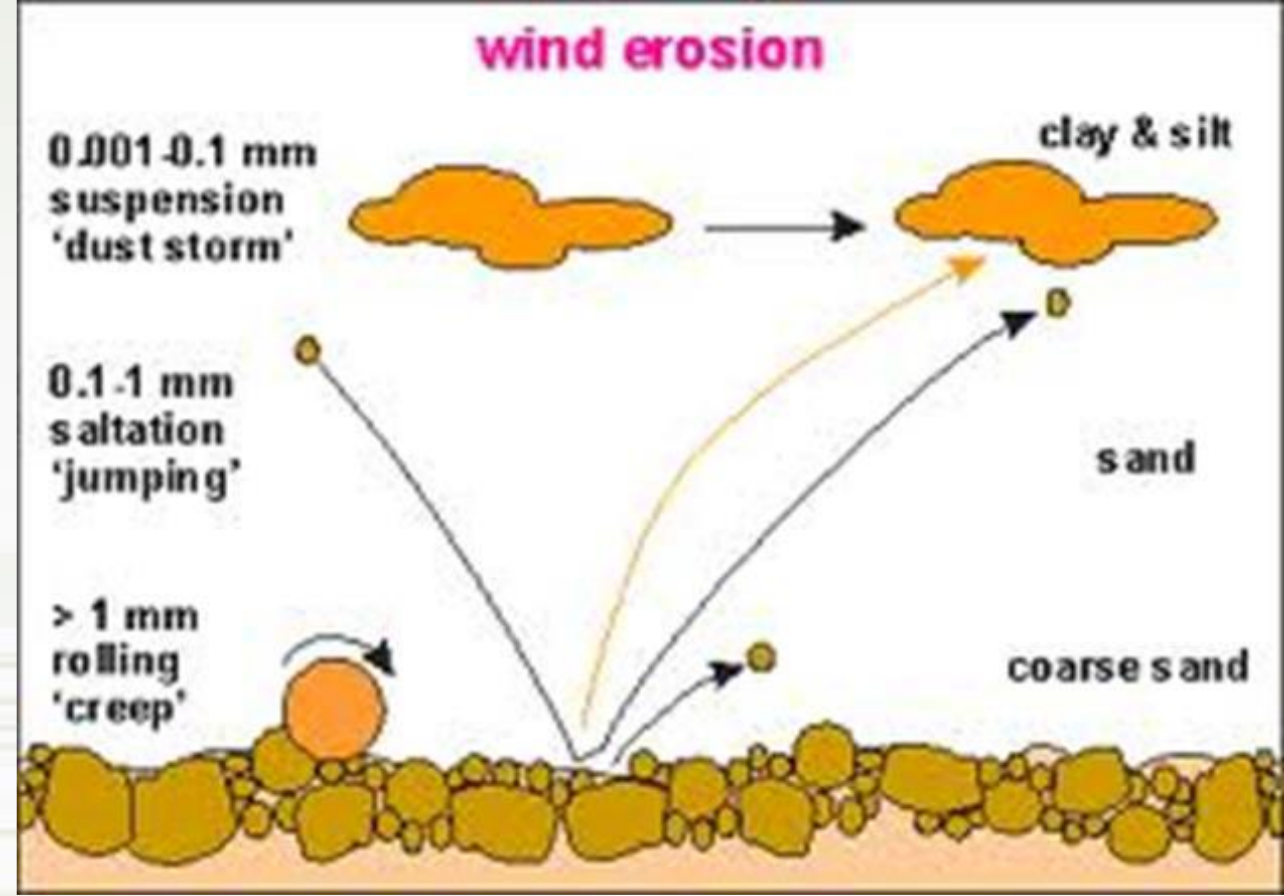
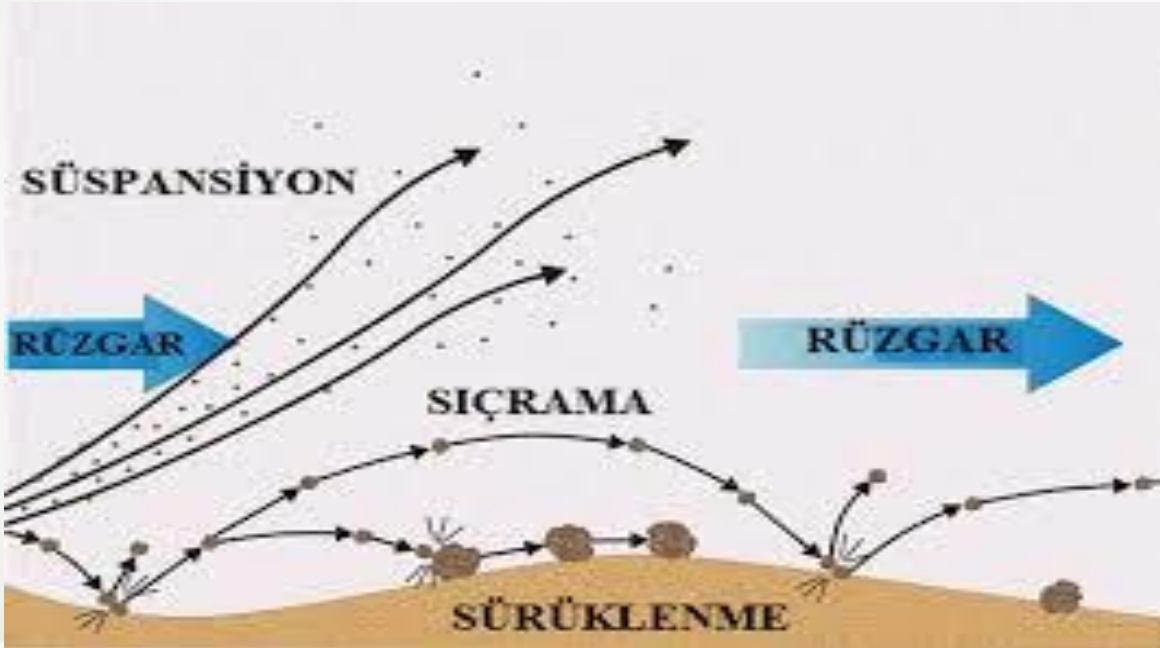


Rüzgar Erozyonu



Rüzgar Erozyonu

- Üç tip toprak hareketi vardır:
 - 1.Sıçrama (0,1 - 0,5 mm)
 - 2.Uçma (< 0,1 mm)
 - 3.Sürüklenme (> 0,5 mm)



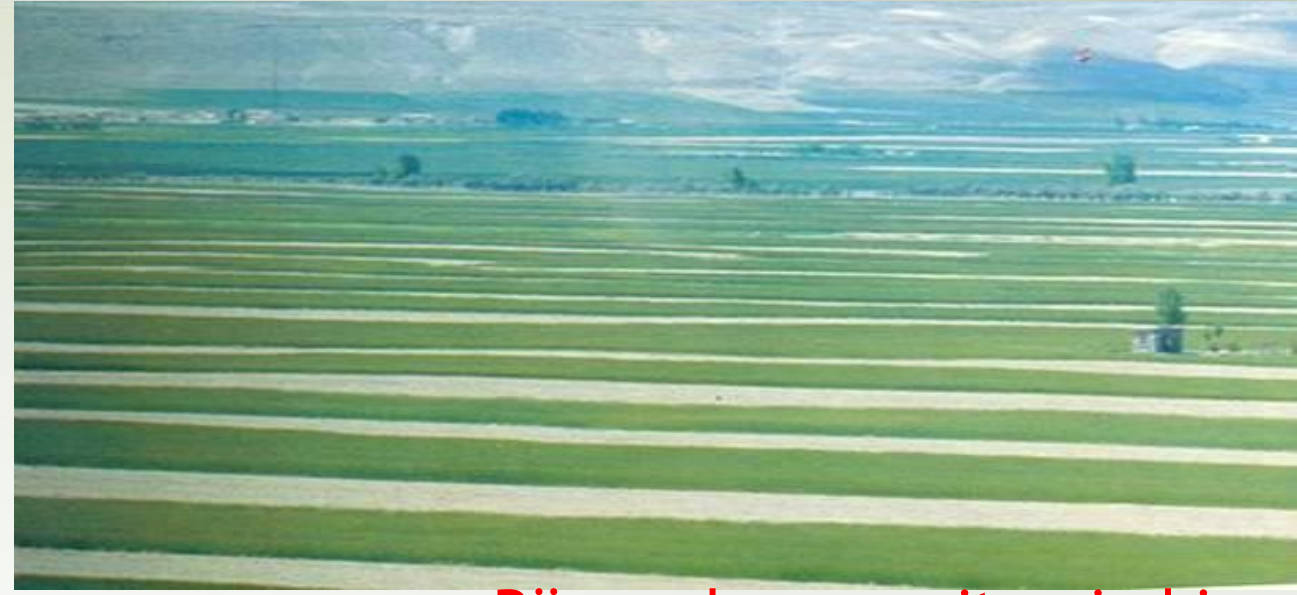
Rüzgar Erozyonunun kontrolü

- İki şekilde yapılır.
 1. Arazi yüzeyinden esen **rüzgarın hızının kontrolü**
 - a. Bitkisel yöntemler
 - b. Toprak işleme
 2. Toprakların **erozyona dayanıklı hale getirilmesi**
 - Organik madde miktarını artırıcı uygulamalar yapılması
 - Aşırı ve düzensiz otlatmanın önlenmesi

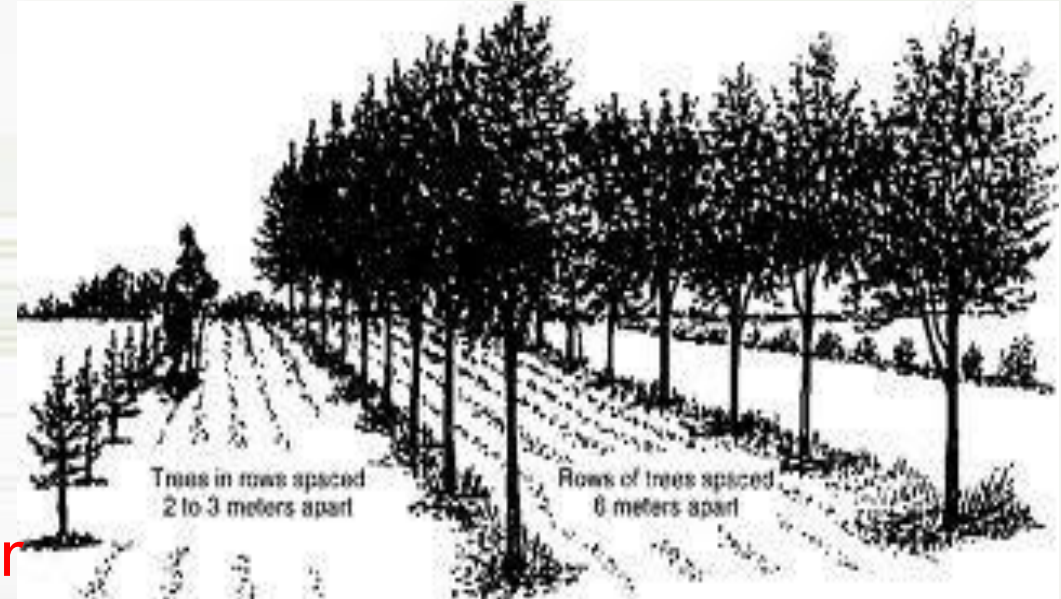
Rüzgar Hızının Kontrolü

1. Bitkisel yöntemler

- Hem rüzgarın hızını keserek hem de toprak koşullarını ıslah ederek fayda sağlarlar.
- Kökler çürüme sonucunda toprak organik maddesini ve buna bağlı olarak agregat dayanıklılığını artırır.
- Rüzgar kırıcı ağaç şeritleri arkalarında boylarıyla orantılı olarak rüzgar hızını azaltmak suretiyle koruma sağlarlar.



Rüzgar kırıcı şeritvari ekim



Rüzgar kırıcı ağaç şeritleri

Rüzgar Hızının Kontrolü

2. Toprak işleme

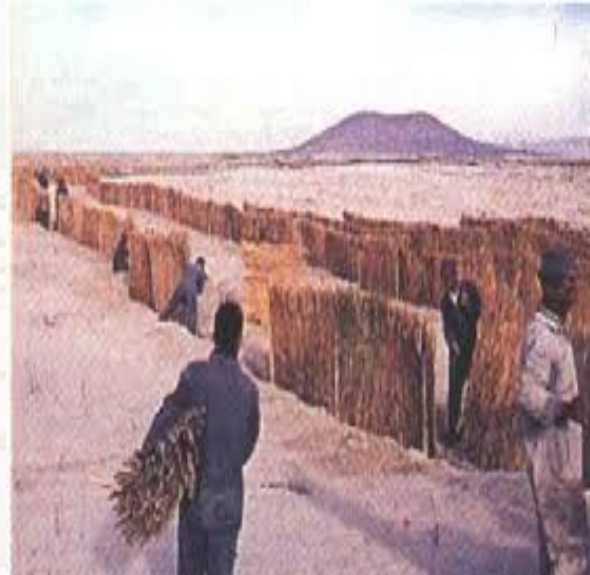
- Arazi yüzeyinde kesekler oluşturarak pürüzlü bir yüzey sağlarlar ve erozyonun başlaması engellenir.
- Yüzeyde bitki artıklarınının bırakılması erozyona engel olur. Hakim rüzgar yönüne dik yapılması erozyonu önler.
- Toprak neminin korunmasını sağlayan uygulamalar rüzgar erozyonunu da azaltırlar



Rüzgar Hızının Kontrolü

2. Mekanik yöntemler - Rüzgar Perdeleri

- Rüzgar hızı azaltılarak, rüzgarın toprakla temasını ve toprağın rüzgarla taşındığı mesafeyi azaltır.
- Tarla kenarlarına, sıra aralarına, çiftlik çevrelerine, çayır-mera alanlarına, su kıyılarına, yol kenarlarına vb. tesis edilebilmektedir.
- Hakim rüzgar yönüne dik olarak yerleştirilir.
- Tahta perdeler, kamış perdeler, çalı çitleri, kayalar, plastik fileler vs materyaller kullanılabilmektedir.



Tuzluluk-Alkalilik Sorunu

- Çeşitli nedenlerle normalin üzerinde çeşitli tuz (suda çözünebilir iyonlar= Ca^{++} , Mg^{++} ve K^+) konsantrasyonuna sahip topraklara TUZLU Topraklar; fazla miktarda değişebilir sodyum (Na^+) içeren topraklara ALKALİ Topraklar; ve bu tuzlarla birlikte sodyumun birikiminden etkilenmiş topraklara TUZLU-ALKALİ Topraklar şeklinde tanımlamıştık...

	EC dS m ⁻¹	Değişebilir Na %	pH
Tuzlu topraklar	>4	<15	<8.5
Alkali topraklar	<4	>15	>8.5
Tuzlu-alkali topraklar	>4	>15	≥8.5

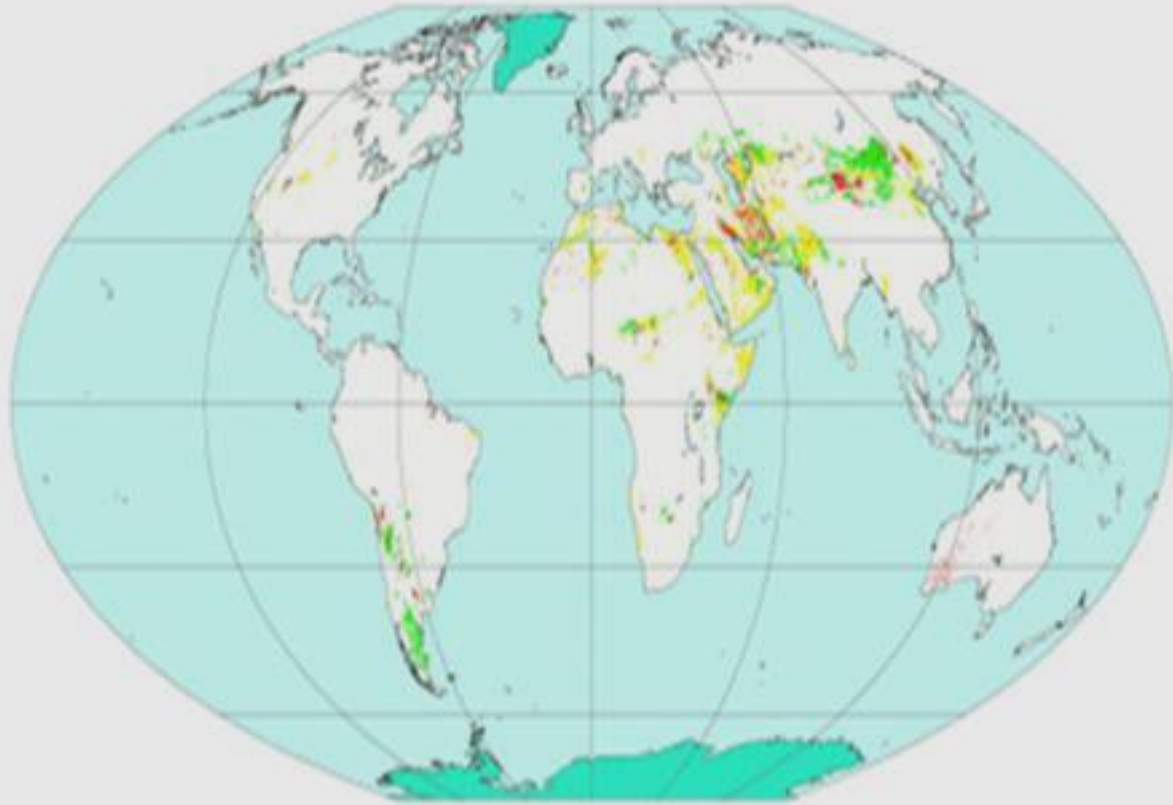
Tuzluluk-Alkalilik Sorununun Nedenleri

- 1-Söz konusu toprağı oluşturan ana materyalin tuzlu ve/veya alkali karakterde olması ve ayrışması ile doğal sũreçlerde oldukça yüksek iyon konsantrasyonlarına sahip bu toprakların oluşması
- 2- Uygun olmayan arazi ve su kullanımları (su kalitesi) ile birlikte aşırı ve hatalı sulama ve gũbreleme uygulamaları gibi insan aktivitelerine bağlı olarak toprağın sonradan tuzlanması
- 3- Bu iki durumun bir araya gelmesi sonucu oldukça yüksek derecede tuzlu-alkali toprakların oluşumu
- 4- Taban Suyu Birikimi ve Drenaj Sorunu

Tuzluluk-Alkalilik Sorunu

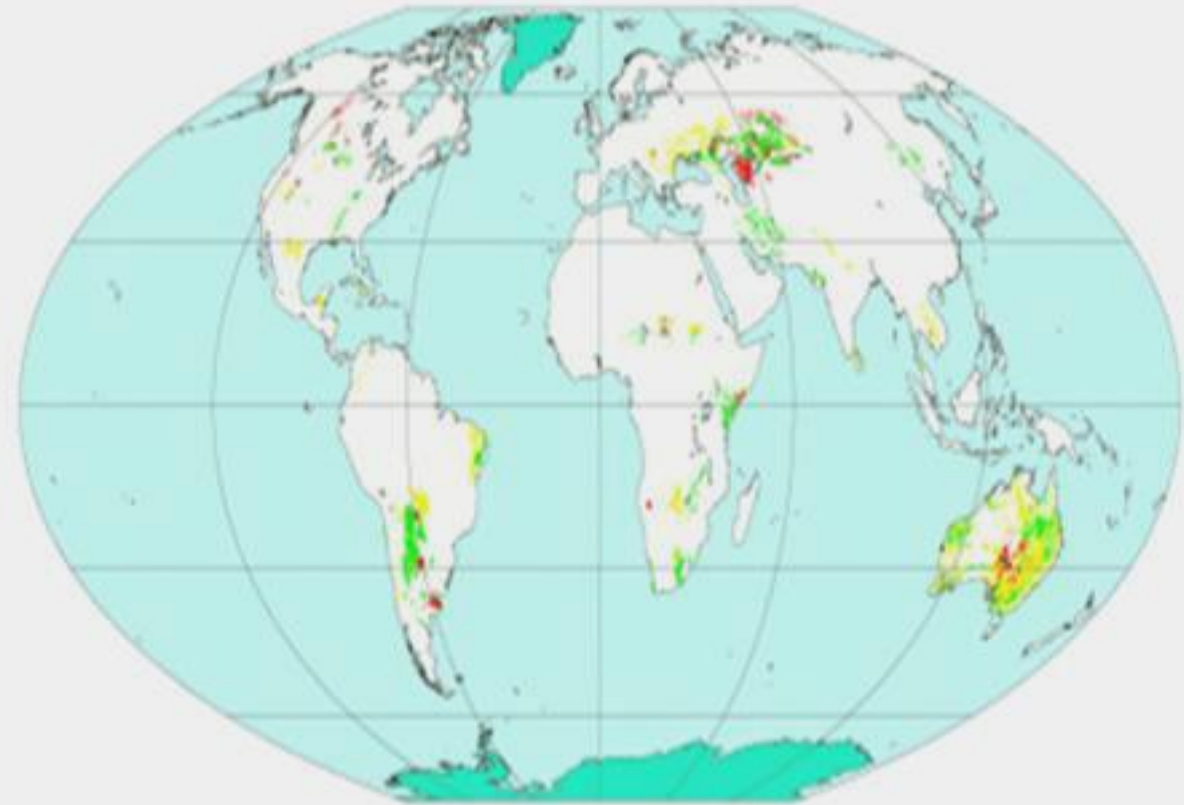
- Bu topraklarda mevcut tuzların cinsi ve miktarlarına bağlı olarak kültür bitkilerinin çimlenme, büyüme ve ürün verimleri azalmakta ve hatta tamamen durmaktadır. Tuzluluk bitki gelişimini ve verimini etkileyen majör faktörlerden birisi ve dünyadaki arazilerin toplam % 7'sini etkilemektedir. Tarım yapılan alanların % 23' ve sulanan alanların % 20'si tuzluluktan etkilenmektedir. Bunun dışında her yıl dünyada % 10 seviyesinde tuzlulukta artış eğilimi görülmektedir.
- Türkiye'de sulamaya uygun olan 12.5 milyon hektarlık arazinin, 2000 yılı toprak kaynakları envanterine göre, yaklaşık 1.5 milyon hektarında tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır. Bugün bu miktarın daha da arttığı tahmin edilmektedir. Dünyada ise sulama kaynaklı tuzluluk ve alkalilik sorunu olan arazilerin toplam sulanan arazilere oranının % 27'yi aştığı tahmin edilmektedir.

Tuzlu Topraklar



■ Dominant ■ Associated ■ Inclusions ■ Miscellaneous lands
(Inland waterbodies, Glaciers, No data)

Alkali Topraklar



■ Dominant ■ Associated ■ Inclusions ■ Miscellaneous lands
(Inland waterbodies, Glaciers, No data)



Türkiye'de Sorunlu Toprakların Dağılımı

Sorunun Niteliği	Alan (ha)	Sorunlu Alanlara Göre %
Hafif Tuzlu	614617	41.0
Tuzlu	505603	33.0
Alkali	8641	0.5
Hafif Tuzlu-Alkali	125863	8.0
Tuzlu-Alkali	264958	17.5
Toplam	1518722	100.0

Tuzlu ve Alkali Toprağın Etkileri

- Tuzluluk ve alkaliliğın topraktaki fiziksel etkisi
 - permeabilite (toprak su geçirgenliğinin azalması)
- Ozmotik etki
 - (Osmotik potansiyelin azalması)
- Besin maddeleri dengesizliği
- Toksik etki
- Mikroorganizma faaliyetinin azalması
- Bitki gelişiminin azalması

Tuzlu ve Alkali Toprağın Ayırt Edici Özellikleri

TUZLU TOPRAKLAR	ALKALİ TOPRAKLAR
Ca, Mg, Na'un klorür ve sülfat tuzlarının egemen olduğu çözünebilir tuzlar.	Önemli miktarda doğal çözünebilir tuzlar genellikle mevcut değildir. Na_2CO_3 gibi alkali hidroliz yeteneğinde tuzların önemli miktarı mevcuttur.
Topraklar önemli derecede jips gibi çözünebilir Ca bileşikleri içerirler.	Bu topraklar jips içermez.
Fazla miktardaki nötral çözünebilir tuzlardan dolayı kil fonksiyonu çökelmiştir. Bu topraklar stabil bir strüktüre sahiptir.	Fazla miktardaki değişebilir sodyum ve yüksek pH dispersiyona ve dolayısıyla toprak strüktürünün bozulmasına yol açar.
Toprakların hava ve su geçirgenlikleri ve diğer fiziksel özellikleri genelde normal topraklar gibidir.	Toprakların hava ve su geçirgenlikleri sınırlanmıştır. pH'sının artması, SAR ve ESP'nin artması daha kötü fiziksel özelliklere neden olur.
Islahı: Temel olarak kök bölgesindeki tuzların yıkanmasına ve drenajın gereksinim duyar.	Islahı: Değişim komplekslerindeki sodyumun toprak ıslah edici maddelerden oluşan kalsiyum ile yer değiştirmesi ve açığa çıkan sodyum tuzlarının yıkanması ve drenaja ihtiyaç duyması

Tuzlu ve alkali toprakların ıslahında (iyileştirilmesi) 3 TEMEL AMAÇ ile hareket edilir:

1. Tuzların giderilmesi gerekir.

A. Toprak altı drenaj

B. Yıkama

C. Tuza dayanıklı bitkilerle uzaklaştırma

2. Kimyasal bileşiminin değişimi sağlanmalıdır.

- Alkali karbonatların alkali sülfatlara çevrilmesi (jips)

3. Tuzluluk oluşmadan gerekli kontrollü uygulamalar yapılmalıdır.

A. Buharlaşmayı azaltmak (malçlar)

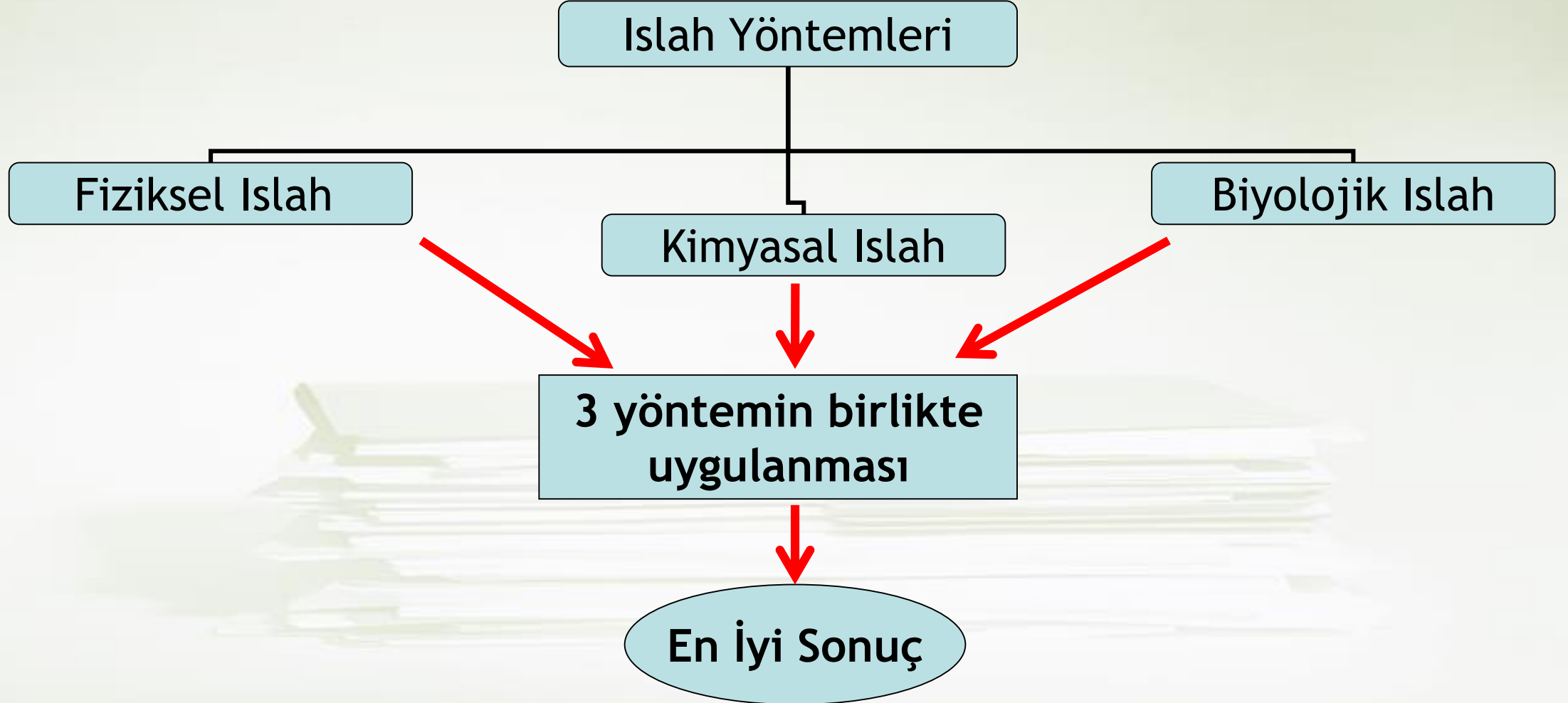
B. Aşırı sulama ve gübreleme yapmaktan kaçınmak

C. Münavebe yöntemi ile uygun bitkiler yetiştirmek (Şeker pancarı, pamuk, darı, arpa, çavdar, yonca gibi tuza dayanıklı bitkiler)

Tuzlu Ve Alkali Toprakların Yönetilmesi

- Tarımsal üretim faaliyetlerinde bitkinin toprakta iyi bir gelişim sağlayabilmesi, yetiştiği toprak ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem ise toprağa organik kökenli materyallerin ilavesi olmaktadır.
- Kimyasal gübreleme miktarı ayarlanmalı aşırı gübrelemedin kaçınılmalıdır. Uygun alanlarda kimyasal gübreleme yerine organik gübreler (yeşil gübreler, hayvan gübreleri, kompost gibi) tercih edilmelidir.
- Çeşitli malçlama materyalleri kullanılarak buharlaşma azaltılmalıdır.
- Tuzlu topraklar genellikle, yıkanarak; alkali ve tuzlu-alkali topraklar ise uygun kimyasal uygulamasıyla birlikte yıkanarak iyileştirilir. Yıkama suyunun iyi nitelikli ve bol bulunur olması gerekir.

Tuzlu ve Alkali Toprakların Islahı



Tuzlu ve Alkali Toprakların İslahında Yapılan İşlemler

1. Su Uygulama İşlemleri
2. Fiziksel İşlemler
3. Kimyasal İşlemler
4. Biyolojik İşlemler
5. İnsan Faktörünün Dikkate Alınacağı İşlemler

şeklinde gruplandırılır.

1. Su Uygulama İşlemleri =Yıkama yöntemi

- Yıkama
- Drenaj
- Çoklu su kaynaklarının kullanımı

- Yıkama suyu miktarına etki yapan faktörler tüm açıdan değerlendirilerek incelenmelidir. Bunlar:
 - Toprakta ve taban suyunun başlangıçta bulunan tuzların miktarı ve çeşidi
 - Yıkama suyunun miktarı ve kalitesi
 - Toprağın geçirgenliği ve cinsi
 - Yıkanacak toprak derinliği
 - Yıkama şekli
 - Ekonomi

2. Fiziksel İşlemler

- Arazi tesviyesi
- Arazi hazırlığı, derin sürüm
- Ekim işlemleri, tohum yatağının hazırlanması
- Kumlama



3. Kimyasal İşlemler

- Islah maddeleri
- Toprak düzenleyicileri
- Gübreleme

Kimyasal islah maddelerinin seçimi islah edilecek toprağın özelliklerine bağlıdır.

- Çözünebilir kalsiyum tuzları (CaSO_4 , CaCl_2 gibi)
- Çözünürlükleri düşük kalsiyum tuzları (CaCO_3 gibi)
- Asitler veya asit oluşturucular (H_2SO_4 , demir Sülfat)
- Kireç oranı yüksek topraklar için kükürt
- Organik madde, humik asit, fulvik asit, leonardit



Islah Maddeleri

4. Biyolojik İşlemler

- Organik ve yeşil gübreler
- Ekim nöbeti, bitki deseni
- Malçlama
 - Bitki atıkları suyun toprağa girişini artıracak en iyi yöntemdir.

5. İnsan faktörünün dikkate alınacağı işlemler

- Çiftçi ihtiyaçlarının göz önünde tutulduğu sosyo-ekonomik yapı
- Çevre bilincinin ve eğitimin artırılması
- Politikaların düzenlenmesi

Kaynaklar

- Dinç, U., M. A. Çullu, 2005. Türkiye Toprak ve Arazi Varlığı, Sorunları ve Çözüm Önerileri. TMMOB Toprak Reformu Kongresi, 11-13 Kasım 2005, Şanlıurfa
- Cumhuriyet 2000. Türkiye'nin Toprak Sorunları. Anadolu, J. of AARI 10 (1), 135 - 143, Mara.
- İlhan Akalan. Türkiye'nin Toprak Kaynakları, Bunların Sorunları ve Çözüm Yolları. AÜ Ziraat Fakültesi (online pdf). <http://tucaum.ankara.edu.tr> > 2015/08 > tucaum1_2
- Açık ders notları-Ankara Üniversitesi
- Ülkemizde 2014 Yılına Kadar Yapılan Çölleşme Çalışmaları. Yüksek lisans tezi Ahmet Küçükdöngül, ÇEM Genel Müd. Web sayfası
- collesmeylemucadele.org
- Erozyon-wikiwand.com
- Tarimkutuphanesi.com
- [Karapınar \(Konya\) Tarihsel Çölleşme, Yüksek Lisans Tezi Oktay Okur, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,library.cu.edu.tr](http://Karapınar (Konya) Tarihsel Çölleşme, Yüksek Lisans Tezi Oktay Okur, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,library.cu.edu.tr)
- ktu.edu.tr