

# TOPRAK ISLEME

Baslıca toprak isleme yontemleri:

- (1) Derin ve devirerek toprak isleme
- (2) Yırtarak toprak isleme
- (3) Devirmeksizin yuzlek ve alttan toprak isleme
- (4) Kimyasal herbisitlerle yabancı ot kontrolu yaparak toprak isleme

- Derin ve devirerek ( kulaklı ve diskli pulluklar, diskli tırmıklar ile) toprak isleme, özellikle kurak bolgelerde cok kısa surede yatay ve dikey erozyonun en fazla ortaya cikmasına neden olur. Bu sekilde islendiginde altta bulunan organik madde ve nemce zengin toprak tabakası yukarıya cıkarılmaktadır. Boylece toprak havası kısa bir sure icin iyilesmekte, bir taraftan artan mikroorganizma faaliyeti ile topraktaki organik maddeler hızla tüketilirken, toprak nemi de ısınan toprak havasıyla birlikte cevre havasın verilmektedir.

- Toprakta organik madde ve nemin tüketilmesi ile birlikte toprak verimliliğini sağlayan agregatların (topaklarının) kısa sürede parçalanması ve toprağın çok ince ve kuru toz zerrelere ayrılarak teksel yapıya geçmesine neden olmaktadır.
- Bu ince toprak parçaları hızı pek fazla olmayan ruzgarlarla bile kolayca alınıp, uzaklara taşınabilir.
- Ayrıca teksel yapıdaki parçacıklar sızan su ile toprağın işleme derinliğine inerek pulluk uc demiri ve tekerleklerin meydana getirmiş olduğu sıkışmış tabakanın üzerinde birikerek taban sıkışmasına, pulluk tabanının oluşmasına ve toprağın üst kısmının kaba yapılı olmasına neden olmaktadır.

- Toprak devrildiği için yüzeydeki yabancı ot ve ürün tohumları toprağa karıştırılmakta ve köklerin oluşturduğu canlı kanallar bozulmaktadır.
- Daha fazla su kaybına neden olmaktadır
- Özellikle kurak bölgelerde toprağın derin ve devirerek işlenmemesi, toprakların teksel yapıya geçiren yöntemlerin kullanılmaması

- Yırtarak toprak isleme sırasında iki ayak arasında erozyon duvarı olustugu icin bir dereceye kadar erozyonu azaltabilir
- Topragı devirmeksizin yuzlek olarak alttan isleyen yontemlerle toprak en az karıstırıldığından, yapı en az bozulmakta, yuzeydeki tohumlar topraga karıstırılmamaktadır.

- Kimyasal öldürücüler kullandıktan sonra sadece ekim zamanı yüzeysel işleme erozyonu azaltır ancak herbisitler toprağın biyolojik dengesini bozabilir ve bitkilerde mutagenik etki yaratabilir.
- Toprak işlemenin her tipi erozyonu artırsa yabancı otlardan kurtulmak ve ekim yapabilmek için toprak işleme zorunludur.
- Toprak işleme zamanı ve yönüne de dikkat edilmelidir. Meyile ve hakim rüzgarlara göre yapılmalıdır

- Su ve ruzgar erozyonu ile toprak kaybı hem dunyada hem ulkemizde cok fazla, tarım alanlarımız her gecen gun verimsizlesmektedir.Orta Anadolu bolgemizde agirlikli ruzgar erozyonu gorulmektedir.

# Erozyonu onleme tedbirleri

Ekim sekli, ekim nobeti ve gubreleme

- En uygun ekim sekli seritvari ekimdir. Seritlerin ve seritlerdeki ekim sıralarının hakim ruzgarlara dik yonde yapılması gerekmektedir.
- Topragın organik madde miktarı onemlidir. Uygun ekim nobeti ve gubreleme ile topraktaki organik madde miktarı artırılarak erozyon onemli derecede azaltılabilmektedir.



# Toprak Verimliliği ve Toprak Mikroorganizmaları

Toprak, içinde bulundurduğu fazla sayıda ve aktivitesi yüksek mikro flora ve faunası ile değer kazanır.

Bol miktarda mikroorganizma topluluğuna sahip topraklar, canlı ve verimlidirler.

# Toprak Mikroorganizmaları

- Bitki kök kalıntılarının oluşturduğu tüm organik kalıntıların parçalanması ve bitkilere yararlı hale geçirilmesinde etkili olan küçük toprak canlılarıdır.
- Bakteriler, aktinomiseteler, funguslar, algler ve protozoalardır.
- Çok hücreli küçük hayvansal toprak canlıları olan nematodlar, solucanlar ve çeşitli antropotlar da önem taşır.

Bes mikroorganizma alemi:

- Monera (Prokaryotik hucreler)
- Protista (eukaryotik tek hucreliler)
- Plantae (eukaryotik fotosentetik cok hucreliler)
- Fungi (absorpsiyon yolu ile beslenen eukaryotik cok hucreliler)
- Animalia (yiyerek beslenen eukaryotik cok hucreliler)

- Monera canlı aleminde bulunan (mavi-yeşil algler, gerçek bakteriler, aktinomisetler) prokaryotik hücreli organizmlarda Çekirdek zarı, mitokondriya, kloroplast, endoplazmik retikulum, golgi ve sentriol bulunmamaktadır.
- Tek hücre halinde ya da ilkel koloniler halinde yaşarlar.
- Beslenmeleri absorpsiyon iledir, çok az bir kısmı fotosentez de yapabilir.

- Protista canlı aleminde bulunan eukaryotik tek hücreli organizmalarda, çekirdek zarı, mitokondriya, kloroplast, endoplazmik retikulum, golgi mevcuttur. Çoğunluğu tek hücre halinde az sayıda grupları ise koloni halinde yaşarlar.
- Fotosentez yaparak beslenenler yanında absorpsiyon ya da doğrudan yiyerek beslenenler de mevcuttur.

- Plantae canlı aleminde; eukaryotik çok hücreli, fotosentez yapan ve yeşil algler adı ile tanınan Chlorophyta bölümü bulunmaktadır.
- Fungi canlı aleminde yer alanlar; çoğunlukla çok hücreli, hücre çekirdeği olan ve fotosentez yapamayan organizmlardır.

- Animalia canlilar aleminin organizmalari, uc grup altinda toplanmistir. Nematodlar, solucanlar ve antropotlar.
- Cok hucreli olan toprak nematodlari, solucanlara cok benzerler. Boylari genellikle <1mm. Toprakta bol miktarda bulunur ve genellikle bitki kökleri uzerinde yasarlar. Bircogu kök parazitleri olup, kökleri delerek bitki özsuynunu emerler. Bakteri ve algler gibi ya da hayvan parazitleri olarak beslenen tipleri de vardir.
- Solucanlar, serin ve asit topraklarda yasayarak, toprak canliligini artirmada onemli rol oynar. Buyuklukleri <1 mm olabilir veya >5cm olabilir.
- Toprak artropotlari ise bes bolume ayrilir, cogu saprofittir, ancak, bakteriler ve mantarlar uzerinde yasayan ya da bitki ve hayvan paraziti durumunda olan tipleri vardir.

# Mikroorganizma sayısı ve canlı ağırlık

- Bakteri, fungus ve alglerin sayısal ve canlı ağırlık olarak belirlenmesi toprak mikrobiyolojisi bilim dalınca incelenir.
- Toprak mikroorganizmalarının büyük çoğunluğunu bakteriler oluşturur. 1g toprakta bulunan bakteri sayısı, toprakta bulunan organik maddenin miktar ve kimyasal yapısına (karbon ve azot düzeyi) bağlı olarak 1 milyon ve 1kac milyar arasında değişir.
- Azotca zengin baklagil kök kalıntılarının etrafında, bu değer 1 trilyona kadar ulaşabilmektedir. 2 milyon bakterinin canlı ağırlığı 1 g toprağın en fazla %0.2'si kadardır.



- Toprakta sayisal olarak en fazla bakterilerin bulundugu, sonra aktinomisetler, mavi-yesil algler, funguslar ve protozoaların bulundugu bildirilmektedir.
- Organik maddenin daha fazla bulunmasi nedeniyle, topragin ust katlarindaki mikroorganizma sayisi, alt katlarina gore daha fazladir. Pullukla derin ve devrilerek islenen topraklarda bu durum tersidir.

- Burges ve Raw'a gore 1 gram toprakta 5-50 milyon arasi mikroorganizma bulunan topraklar verimli, 50-500 milyon arasinda ise yuksek verimli, 500 milyonun uzerinde ise en iyi tarla topraklaridir.

# Toprak Organik Maddeleri ve Dekompozisyon

- Toprak ıcı ve ustunde bulunan organik kökenli tum maddeler anlasilir. Genis anlamda, toprak organik maddeleri; **bitki kalıntıları, hayvan oluleri, insan ve hayvan dışkıları ve ölen mikroorganizmaların kalıntıları** gibi organik kaynaklı cansız maddelerden oluşur.
- Büyük bölümünü bitki kökleri ve bitkinin diğer kalıntıları oluşturduğundan, toprak organik maddelerin parçalanması denilince bitkisel organik maddelerin dekompozisyonu anlasılır.
- Dekompozisyon, organik materyalin kimyasal değişikliklere uğratılarak yeniden düzenlenmesi olayıdır.
- Karbonhidratlar ve proteinler kısa surede dekompoze olup parçalanırken; lignin, mumsu ve sakızımsı yapılar çok yavaş değişikliğe uğramaktadır.
- Organik maddenin karbonhidratları, mikroorganizmaların enerji kaynağı; proteinleri ise mikroorganizmaların dokularının yapı taşlarıdır.

- Bu nedenle organik maddenin karbon ve azot miktarı, mikroorganizmaların üreme, çözüme ve çalışmalarında büyük önem taşımaktadır.
- Organik maddede azot miktarı az olursa, mikroorganizmalar toprak azotunu tüketmeye başlar; toprak verimliliği azalır.
- Organik maddede C/N katsayısının 10-30 arasında olması en uygundur.
- Baklagil bitkilerinin kalıntılarında olduğu gibi, C/N katsayısı <30 ise olan organik maddeler, mikroorganizmalar tarafından kısa sürede parçalanır ve humusa dönüştürülür.
- Toprakta nem ve sıcaklık gibi çevre faktörleri mikroorganizmalar için uygun ve organik maddenin azot miktarı da yeterli ise mikroorganizmalar hızla üremeye ve organik maddeler üzerinde çalışmaya başlar.

Organik maddeleri humusa donusturulmesi (humik sistem ya da humifikasyon) bitkilere yararlı azotu saglayan en onemli olaydır.

- Organik yapının temelini seluloz, lignin ve proteinler olusturur. Biyokimyasal parcalanmalar sonucu, farklı urunler olusur. Ligninlerin parcalanması sonucunda degisik fenollu bilesikler meydana gelir.
- Oksidasyon, hidroksilasyon ve dekarboksilasyon olaylarıyla fenollu bilesiklerin degisime ugraması sonucu, mikroorganizmalara gerekli olan karbon ortaya cikarılır ve parcalanma halkası tamamlanır.
- Ayrıca fenollu bilesiklerin degisimleri sırasında ortaya cikan diger bir temel madde proteinlerin parcalanma urunleri ile birleserek humusu meydana getirir.

Humusun temel maddeleri; fulvik asitler, humik asitler ve huminlerdir. Humik maddelerin bitki yetistirme yonunden yararları;

- Dolaylı etkileri; yuksek molekul agirligina sahip olmaları nedeniyle topragin fiziksel, kimyasal ve biyolojik ozelliklerini olumlu yonde etkileyerek, bitkilere yetisme ortamı hazırlamalarıdır.
- Dogrudan etkileri; Daha az molekul agırlığına sahip humik maddelerin bitkiler tarafından dogrudan alınması ile bitki metabolizmasına olan dengeleyici etkileridir.
- Toprak organik maddelerinin, bitkilere yararılı formda bulunmayan besin maddelerini yararılı formlara donusturulmesinde ve toprakların katyon degisim kapasitesinin artırılmasında da olumlu etkileri vardır.

- **Humus:** Toprağın % 65-75'ini oluşturan temel maddesidir. Tamamen çürümüş organik maddelerden oluşur. Toprak verimliliğinde önemli rol oynar.

**Humik maddeler:** Üç organik kalıntı olan hümin, fülvik asit ve hümik asitten oluşan kimyasal bir gruptur.

**Hümik olmayan maddeler:** Reçine, bal mumu ve organik asitler gibi çözünmez ve dekompoze olmamış organik maddelerdir.

**Humatlar:** Hümik asit tuzları

**Fülvik asitler:** Tüm pH koşulları altında suda çözünür formda olan hümik maddelerin bir bölümüdür. Fülvik asitlerin renkleri açık sarı -sarı kahverengidir.

# Topraga Biyolojik Yolla Azot Baglanması

- Asimbiyotik fiksasyon
- Semisimbiyotik fiksasyon
- Simbiyotik fiksasyon

1. Asimbiyotik fiksasyon: Toprakta serbest yasayan mikroorganizmalarin biyolojik yolla topraga azot baglamasıdır. Etkili olan önemli mikroorganizmalara örnek olarak azotobakterler, Bacillus amylobacter ve Chlostridiumlar, Beijerinckia, bazı funguslar mavi-yeşil algler verilebilir. Bu şekilde toprağa azot bağlanması diğer yöntemlere göre daha azdır.



- **Semisimbiyotik fiksasyon;** Tropikal bölgelerde bazı gramine (buğdaygil) bitkilerinin köklerinin çevresinde yaşayan ve bu yolla azot bağlayan bakteriler vardır. Örnek azotobakter, Beijerinckia, Pseudomonas ve Athrobacter'ler. Buğdaygil bitkileri ve şeker kamışının kök çevresinde yaşayan ve azot bağlayan diğer bakteri türleri de belirlenmiştir.

- Simbiyotik fiksasyon;
- Toprağa en fazla azot bağlama bu yolla gerçekleşmektedir. En önemli rnek Rhizobium bakterileri ile baklagil kökleri arasındaki ortak yaşamdır. Belli rhizobium türleri kendilerine has konukçu baklagil bitkilerinin köklerinde oluşturdukları yumrular içinde yaşarlar ve yumrularda havanın azotunu biriktirirler.
- Bakteriler kendilerine gerekli beřin maddelerini konukçu bitkiden sađlarlar, konukçu bitki de kök nodüllerinde bakterinin biriktirdiđi azottan yararlanır.
- Baklagil köklerine bağlanan azotun %50 kadarının kök kalıntıları ile toprağa geçtiği kabul edilmektedir.
- Azota zengin baklagil kök kalıntılarının hmifikasyonu, sıcaklık ve nem durumu da uygunsa kısa sürede tamamlanır ve toprakta derinlemesine humuşa zengin canlı kök kanalları oluşur.
- Bu kök kanalları içinde de baklagili izleyen kültür bitkilerinin kökleri iyi bir şekilde geliřebilmektedir.

# KAYNAK

Eser D., Geçit H.H. 2007. Ekoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat  
Fakültesi Yayınları.ISBN:975-482-374-X. 178s