

TARIM VE TOPRAK FAKTÖRLERİ

Doç.Dr.Gölge SARIKAMIŞ

TOPRAK

- Toprak, dünya kabuğu örtüsünün katı olmayan ve hava ile temas eden çok az bir parçasıdır.
- Toprak, yapı için materyal ve binaların yapıldığı ortamdır.
- Toprak, dünya kabuğunun bitkileri taşıyan katıdır.
- Yeryüzünün parçalanıp, ufalanmış üst kabuğudur.
- Parçalanıp, ufalanmış kaya, taş ve çakılların oluşturduğu bir maddedir.

Tarla Toprağı

- Kaya, taş ve çakılların parçalanıp, ufalanması ile ortaya çıkan kum, mil ve kil gibi madensel (organik olmayan) maddelerden;
- Organik (bitkisel ve hayvansal) maddelerin biyolojik parçalanma ürünleri olan humus ve küçük canlılar (mikroorganizmalar)'dan
- Hava ve
- Su ve suda erimiş tuzlardan oluşan bir karışım anlaşılmaktadır.

İyi bir tarla toprağı;

- Mineral maddeler (kum, mil ve kil) %45
- Organik maddeler (humus ve küçük canlılar) %5
- Hava (CO₂'ce zengin toprak havası) %25
- Su (erimiş tuzları da içinde bulunduran toprak suyu) %25

Toprakların Oluşumu

- Ana kaya
- İklim
- Topoğrafya
- Zaman
- Biyolojik Faktörler (özellikle bitkiler)

Ana kayadan toprağın meydana gelmesine kadar geçen süre;

- Ana kayanın mekanik (fiziksel) etkilerle parçalanıp, ufalanması
- Ufalanmış parçaların kimyasal değişikliğe uğraması (mineral maddelerin oluşumu)
- Biyokimyasal değişme (bitkisel ve hayvansal kaynaklar tarafından sağlanan organik maddelerin biriktirilmesi)
- Değişen materyallerin olgunlaşması ve tarla toprağının ortaya çıkışıdır (Pearson 1967)

Topraklar oluş ve kökenlerine göre;

Yerli topraklar: Ana kaya üzerinde, daha çok yüksek yaylalarda görülürler. Derinlikleri pek fazla değildir. Genellikle ince yapılı kısımları çeşitli şekillerde daha aşağı alanlara taşındığı için, iri çakıl ve taşlı, organik maddece fakirdirler.

Taşınmış topraklar:

Bu gibi topraklar, oluştukları ana kayalar üzerinden alınıp, çeşitli şekillerde taşınarak başka yerlere yığılmış (birikmiş) topraklardır. Taşınmış topraklar, taşınış şekillerine ve buldukları yerlere göre, beş grup altında toplanabilir.

- Buzullarla taşınmış topraklar (glasial topraklar)
- Löss topraklar (çok küçük kil, silt ve kum tanelerinin rüzgarlar tarafından taşınıp, yığılması ile ortaya çıkanlar)
- Alüviyal topraklar (sularla taşınarak nehir kıyılarında ya da düz alanlarda yığılan topraklar)

- Deniz (Marin) toprakları (nehirler tarafından taşınmış ve nehirlerin denizle birleştikleri alanda biriken çok ince tanecikli topraklardır)
- Göl toprakları (göl sularında yığılan topraklardır; bugün hemen hemen düz deneyecek kadar az eğimli alanların birçoğu eski zamanlarda var olup da, bugün kaybolmuş göllerin birikintileridir).

Toprağın dokusu (tekstürü)

- Toprağı oluşturan mineral parçacıkların büyüklükleri ya da hacimlerini ifade etmektedir.

Mineral parçacıkların adları	Çapları (mm)	1 g toprakta	
		Sayıları	Yüzey alanları (cm ²)
İnce çakıl	2.00-1.00	90	11.3
Kaba kum	1.00-0.50	722	22.7
Kum	0.50-0.25	5 777	45.4
İnce kum	0.25-0.10	46 213	90.7
Çok ince kum	0.10-0.05	722 074	226.9
Mil	0.05-0.002	5 776 674	453.7
Kil	<0.002	9 260 853 860	11 342.5

- *Hafif topraklar*: oğunluğu kum gibi iri parçacıklardan oluşan topraklar “hafif topraklar”
- *Ağır topraklar*: oğunluğu kil gibi ince parçacıklardan oluşan topraklar “ağır topraklar” olarak adlandırılmaktadır.

- Kumlu ve tınlı kum toprakların genel olarak havalanmaları, ısınmaları ve su sızdırmaları çok iyi, besin maddeleri ve su tutma güçleri oldukça azdır.
- Kumlu-tın toprakların ise içlerinde yeteri kadar organik madde bulunduğunda ısınmaları, havalanmaları, su sızdırmaları, su ve besin maddelerini tutma güçleri çok iyidir. Bitki yetiştiriciliği için uygundur.
- Kil kolloidlerinin artışıyla besin maddelerini ve suyu tutma güçleri artarken, ısınma ve havalanmaları azalır.

Toprağın yapısı (strüktürü)

- Toprak yapısı; toprak topakları (agregatları) halinde toprak parçacıklarının birleşmeleri ve bunların toprak içindeki düzeni anlaşılır.

Toprak yapısının ortaya çıkışında:

- Fiziko-kimyasal oluşumla toprak parçacıklarının topaklar halinde birbiri ile birleşmeleri
- Biyolojik oluşumla toprak topaklarının şekillenmesi ve düzenlenmesi olmak üzere başlıca iki olay etkili olmaktadır.

- Toprak topaklarının irilikleri farklılık gösterir.
- Küçük kolloidal parçacıklardan oluşan (1-5 mm) agregatlar bol ise tarım için çok uygundur. Bu toprak agregatları arasındaki boşluklar idealdir, su sızdırma, besin maddelerini ve suyu tutma, havalanma ve ısınmaları çok iyi olur.

- Agregat çapları <1mm ise daha iri toprak topakları arasındaki boşlukları doldurur, havalanmayı önler, bunlara teknel yapılı topraklar adı verilir.
- Agregat büyüklükleri normalden büyük ise aralarda büyük boşluklar oluşacağından su ve besin maddesi tutmaları düşük olur. Köklerin toprakla olan ilişkileri azalır.

- Killi topraklarda toprak boşlukları çok küçük olduğundan su ve hava hareketleri çok yavaş seyretmekte, bitki yetiştirme yönünden uygun olmamaktadır.
- Toprak dokusu ve yapısı, birim alan verimliliğini büyük ölçüde etkilemektedir.
- Bu etki, bitki türünün kök yapısındaki farklılıklara göre değişkenlik gösterebilmektedir.

Toprak Suyu ve Besin Maddeleri

- Toprağın canlılığı ya da verimliliği, içinde bulundurduğu bitkiler için yararlı su ve besin maddelerinin miktarı ile doğru orantılıdır.
- Su, biyolojik olaylarda ya ortam görevi görür ya da doğrudan doğruya biyokimyasal olaylarda hammadde görevi görür.
- Bitki hücrelerinin canlılığı, turgoru, hücre protoplazmalarının çalışması suya bağlıdır.
- Bitkilerin büyük çoğunluğunu su oluşturur.

- Bitki yapısındaki ve çevresindeki yüksek sıcaklığın düşürülmesinde (transpirasyon ve evaporasyon) toprak suyu önemli rol oynar.
- Fotosentezde hammadde olarak kullanılır.

Toprak suyu: Toplam yeryüzü suyunun çok az bir bölümünü teşkil etse bile (% 0.004) bitkisel üretimde ölçülemeyecek derecede önemli rol oynamaktadır.

Toprak Suyu

- Ana kaynağı: Yağışlar ve sulama suyudur.

Buharlaşmayı ve yüzey akışını azaltan faktörlerin hepsi, toprak içine suyun sızma miktarını artıran faktörlerdir. Bunlar;

- Arazinin topoğrafik durumu: Düz arazilerde (Meyli % 0,4'e kadar olan) toprak içine sızma daha fazla olmaktadır.

- *Toprak yüzündeki bitki örtüsü, anız ve anız kalıntıları:* Çıplak olan topraklara göre bu tip toprakların su sızdırma güçleri daha yüksektir.
- *Toprak dokusu ve yapısı:* Kaba yapılı, iri taneli kumlu topraklar ile karışık yapılı ve agergatları 5mm'den daha büyük olan topraklarda, toprak boşlukları daha büyük olduğu için, suyun büyük bölümü toprağın alt katlarına sızmaktadır. İnce yapılı, kil topraklar, yağışın ilk anlarında bolca su emseler bile, kısa süre sonra su ile şişen kolloid toprak parçacıkları toprak gözeneklerini kapatır, suyun toprağa sızması engellenir, yüzey akışı ve buharlaşma ile olan su kaybı artar.

- *Toprakta bulunan su miktarı:* Kuru topraklar özellikle yağışın ilk devrelerinde daha süzektir. Nemli topraklar ise daha az miktarda suyu sızdırır dolayısıyla yüzey akışı ve buharlaşma ile olan su kaybı daha fazladır.
- *Toprak sıcaklığı:* 0°C'nin altında toprağın üst katmanları donar. Yağış ve eriyen kar sularını sızdıramazlar, yüzey akışı ve buharlaşma ile olan su kaybı artar, toprağa işleyen su miktarı azalır.

Toprakta Suyun Bulunuş Şekilleri

- *Sızan su (Yer çekimine uğrayan su):* Bol yağışlar, ya da sulamalardan sonra yerçekimi ile toprak içinde yukarıdan aşağıya doğru sızan sudur. Sızarken toprak katlarını ıslata ıslata tarla kapasitesine getirerek aşağıya iner.
- *Kapillar su:* Toprak parçacıkları etrafında ve kapillar boşluklarda (teksel yapıdaki toprak parçacıklarının kapillar borucuklarında) yüzey gerilim gücü ile tutulan suya “kapillar su” adı verilir. Yerçekimi ile toprağın alt katlarına sızmaz, adhezyon gücü yerçekiminden fazla olduğu için. Bitkilerin en fazla yararlandığı sudur.

Toprakta Suyun Bulunuş Şekilleri

Kapillar su (devam):

- Toprakta tutulabilen toplam su miktarına “tarla su kapasitesi” adı verilir.
- Bitkilerin topraktan hiç su alamadıkları duruma “sürekli solma noktası” adı verilir.

Toprakta Suyun Bulunuş Şekilleri

- *Higroskopik su*: Kuru toprakta ve toprak havasında kalan ve bitkilerin yararlanamadığı suya higroskopik su adı verilir. Toprak suyu hızla tüketildiğinde, toprak parçacıkları etrafında yapışık olarak kalan büyük bir yüzey gerilimi (15 atm) ile tutulan su “higroskopik su” olarak kabul edilir. Normalde bitki bu sudan yararlanamaz.

Toprakta Suyun Bulunuş Şekilleri

- *Bileşik Su*: Toprakta alüminyum oksit, demir oksit, silis oksit vb madenlerin oksitlerine bağlı olarak bulunan suya “bileşik su” adı verilir. Bitkiler bu sudan hiçbir şekilde yararlanamaz.
- *Su buğusu*: Toprak havasında bulunan, bitkiler tarafından normal koşullarda kullanılamayan, ancak çok kurak şartlarda çok az miktarından yararlanılabilen sudur.

Toprakta Suyun Bulunuş Şekilleri

- *Taban suyu:* Yerçekimi ile toprağın içerisinde yukarıdan aşağıya doğru sızan sular, su geçirmez bir kil katına ya da ana kayaya rastlayınca orada birikmeye başlarlar. Toprağın derinliklerinde biriken bu suya “taban suyu” adı verilir.

Taban suyu 1-2 m gibi yüzeyde, 3-5m gibi normal derinlikte, 50-100m gibi derinlikte bulunabilir.

Toprak İçinde Suyun ve Su Buğusunun Hareketi

Toprak içinde suyun hareketi

- yukarıdan aşağıya (yerçekimi etkisi ile)
- yanlara (difüzyon ve ozmotik basınç etkisi ile)
- aőaęıdan yukarıya (adhezyon, kohezyon etkisi ile-yalnız taban suyundan başlar çok ince kapillar borucuklarda olur)

olabilir.

- Toprak işleme ile su kaybı arasındaki ilişki pek çok araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Özellikle pullukla devirerek işleme sonucunda toprakta buharlaşma ile daha fazla su kaybına neden olduğunu bildirmektedirler.

Toprak suyu ile ilgili terimler

- *Toprak su kapasitesi*: Belli hacimdeki toprağın sızdırmadan tutabildiği su miktarının ağırlık ya da hacim olarak (%) ifadesidir.
- *Tarla su kapasitesi*: Topraktan suyun sızması kesildikten sonra toprağın içinde bulunan suya, bekleme süresinde buharlaşma ile kaybolan suyun da eklenmesi ile elde edilen su miktarının (gram ya da cm³ olarak) % olarak ifadesidir.

Örnek: 100 cm³ toprak sızma kesilinceye kadar bekletilince 18 g su bulunduruyor ve sızma kesilinceye kadar buharlaşan su miktarı da 2 g ise bu toprağın tarla su kapasitesi

$[(18+2/100) \times 100 = \%20]$ %20 dir.

- *Sürekli solma noktası:* Toprakta yalnız higroskopik suyun kaldığı; daha doğrusu toprak parçacıklarının suyu tutma gücünün 15 atmosferden daha yukarıya çıktığı kuraklık miktarı anlaşılmaktadır. Toprağın suyu tutma gücü, bitkinin topraktan suyu almak için uyguladığı güçten daha fazla olduğu için bitki topraktan suyu alamamakta yapraklarında turgor basıncı düşmekte, yapraklar solmaya, sararmaya başlamaktadır.

Suyun verim gücü

- Bitkilerin birim kuru madde üretimi için harcadıkları su miktarı anlaşılır.
- Genel olarak bitkiler 1 g kuru madde meydana getirebilmek için 100-2000g arasında su tüketirler.
- Birim kuru madde için ne kadar az su tüketilirse suyun verim gücü de o kadar fazladır.

- Burada belirlenen su evapotranspirasyon (evaporasyon=serbest yüzey buharlaşması+ transpirasyon=fizyolojik buharlaşma) suyudur.

Suyun verim gücünü etkileyen faktörler aşağıdaki gibidir:

- Bitki tür ve çeşidi
- Nispi nem
- Sıcaklık
- Toprak nemi ve verimliliği

Bitki tür ve çeşidi: Aynı koşullarda yetiştirilen bitki türleri arasında su tüketimi yönünden fark vardır

Nispi nem: Çevre havasının nispi nemi düşük ise kaybettiği su miktarı fazla olmakta, suyun verim gücü azalmaktadır.

Sıcaklık: Bitki tür ve çeşitlerine göre etkisi farklı olabilir. Transpirasyon artmışsa suyun verim gücü azalır.

Toprak nemi ve verimliliği: Aşırı fazla ya da az toprak nemi suyun verimliliğini olumsuz etkilemektedir.

Su istekleri yönünden bitkilerin gruplandırılması

- Hidrofitler: Su içinde, bataklıklarda ya da sulu topraklarda yetişen bitkiler topluluğudur. En belirgin morfolojik özellikleri dokularını oluşturan hücreler ve hücreler arası boşlukların büyük olması, gerekli O₂ ve CO₂'nin büyük bölümünü tutabilmesidir.
- Mezofitler: Kültür bitkilerinin hemen hepsi bu grupta yer almaktadır. Aşırı kurak ve aşırı nemli yerlerde yaşamlarını iyi bir biçimde sürdüremezler.

Kserofitler: Büyük çoğunluğu kurak koşullarda yaşamlarını sürdürebilir.
Morfolojik ve fizyolojik özellikleri yönünden

- Efemer bitkiler
- Sukulent bitkiler
- Sukulent olmayan bitkiler

- Efemer Bitkiler: Hayat devrelerini 20-40 gün arasında tamamlayabilen, çok kısa ömürlü l bitkileridir. Kökleri yüzlek olup, toprak kuraklığına fazla dayanıklı değildirler. Buna karşılık toprak üstü organlar kurakçıl bitki özelliği gösterdiğinden hava kuraklığına oldukça iyi derecede dayanıklıdırlar. Tohumları kurak devrelerde uzun zaman bekleyip yağmurlu devreye kavuştuklarında hızla çimlenip büyüyerek ömürlerini kısa sürede tamamlarlar.

- Sukulent bitkiler: Bünyelerinde bol su bulunduran etli yapraklı bitkilerdir. Hücreler arası boşluklarını yer yer aşırı miktarda genişleterek bünyelerinde suyu tutan özel dokular oluştururlar. Dokularında depo ettikleri bu suyu çok yavaş kullanırlar.s Transpirasyon çok yavaş seyrederek. Ör: Kaktüsler: gündüzleri yaptıkları transpirasyon geceleri yaptıklarından daha azdır. Bu bitkiler gündüz saatlerinde stomalarını kapatmakta, hava neminin yüksek olduğu gece saatlerinde ise açmaktadırlar. Bol su içerdiklerinden bitki sıcaklığı, çevre havası sıcaklığına oranla daha yavaş değişim göstermektedir.

- Sukulent olmayan bitkiler: Derinlere inen çok dallanan kök sistemleri ve küçük sağlam bol tüylü toprak üstü organlarına sahip olmaları nedeniyle kurağa dayanıklılık gösterir. Hücre öz suları yüksek ozmotik basınca sahip olduğundan suyu diğer bitkilere oranla daha kolay absorbe edebilirler. Toprak üstü organlarında kütiküle tabakası kalın olup mum tabakası veya tüylerle örtülüdür.

Kaynak

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