



Bu Dosya
<https://ziraatweb.com>'dan
İndirilmiştir.

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildiriniz. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.

Mail Adresimiz: iletisim@ziraatweb.com

İnstagram Adresimiz: [@ziraatweb](https://www.instagram.com/ziraatweb) Forum Adresimiz: [ZiraatWeb Forum](https://www.ziraatweb.com/forum)



Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.

Mustafa Kemal ATATÜRK



TOPRAK BİLGİSİ VE BİTKİ BESLEME



HAZIRLAYANLAR

Abdulcebar ÖZDEMİR
Ziraat Mühendisi

Seznur KAHRAMAN
Ziraat Mühendisi

1. TOPRAK

Toprağı bitki yetiştirme ortamı olarak düşündüğümüzde şu şekilde tarif etmek mümkündür:

Toprak, kayaların ve organik maddenin yüzyıllar boyunca çeşitli etkenlerle parçalanıp ayrılmasıyla meydana gelmiş, içinde geniş bir canlılar alemini barındıran ve bitkilere durak vazifesi görmesinin yanında, su ve besin maddesi sağlayan bir maddedir.

Bir g toprak içerisinde 10000 farklı canlı türü vardır. Diğer bir ifade ile, bir çay kaşığı toprak içerisindeki canlı sayısı yeryüzündeki insan sayısının 1.5 katıdır.

1.1. Toprağın Oluşumu

Toprak, kum,kil, mil, humus ve mineral maddelerden oluşur. Bu parçaların hepsi kayaların parçalanması ile oluşur. Gündüz ısınan kayalar genleşir, akşam sıcaklık düştüğünde ise tekrar büzülür. Bu olay kayaların üzerinde çatlaklar oluşturur. Çatlakların içerisine giren su, soğuk mevsimlerde donar ve çatlağı genişletir. Milyonlarca yıldır tekrarlanan bu olay, sonunda kayaları taşlara, taşları da toprağa dönüştürür. Rüzgarda toprak oluşumuna yardım eder. Rüzgarın yerden kaldırdığı toz parçacıkları kayalara çarpar ve çarpmalar kayaları aşındırır. Bu şekildeki parçalanmalara “**mekanik aşınma**” denir.

Yağmur ve akarsular bazı kayaları ıslatarak çözerler. Kayaların yapısındaki kireç, suyla çözününce kayalar zamanla dayanıklılığını kaybeder ve kırılıp, ufalanır. Bu tür parçalanmaya “**kimyasal aşınma**” denir.

Toprak altında yaşayan canlıların (tavşanlar, solucanlar, böcekler vb.) açtıkları tünellere su girer ve kayalara ulaşır. Bu ise kayaların çabuk aşınmasını sağlar. Bitki kökleri de kaya çatlaklarına girerek, büyüyüp, gelişirken kayaların parçalanmasına neden olurlar. Canlıların neden olduğu bu tür aşınmaya “**biyolojik aşınma**” denir.

Toprağın Oluşumuna Etki Eden Faktörler:

1-Ana materyal: Ana materyalin tabiatı toprak oluşu işleminin gidişi üzerinde etki yapar.Ana materyalin kimyasal ve minerolojik yapısı toprağın ayrışma ve parçalanmasına etki yaparak oluşumun yavaş veya hızlı ilerlemesine sebep olur.

2-İklim: Toprak oluşu üzerine etkisi yağış ve ısı şeklindedir. İslı ve yağış toprakta ceyan eden fiziksel ve kimyasal olayların hızına etki yaparak toprak oluşuna katkıda bulunurlar.

3-Canlılar: Toprak oluşuna etkileri özellikle bitkilerin iklimle yakından ilgilidir. Dört ana grupta toplanırlar.

a.Mikro organizmalar b.Bitki örtüsü c.Hayvanlar d.İnsanlar

4-Topografya: Toprak oluşuna birinci derecede etkileri drenaja,suyun arazi üzerindeki akışına,erozyona tesiri şeklindedir.İkinci derecede etkisi ise güneş ve rüzgara karşı olan yöneylerdeki arklar nedeniyledir.

5-Zaman: Diğer faktörler sabit kabul edildiğinde zaman süresi uzadıkça toprakların olgunlaşması da ilerlemektedir. Pratikte horizonların sayısının artması ve kalınlığın fazlalaşmasıyla toprağın daha fazla olgunlaştığı kabul edilir.

1.2. Toprağın Bileşimi

Topraklar başlıca dört ana bileşenden oluşurlar :

- Farklı boyutlardaki mineraller
- Ölmüş bitki ve hayvan artıklarından oluşan organik maddeler

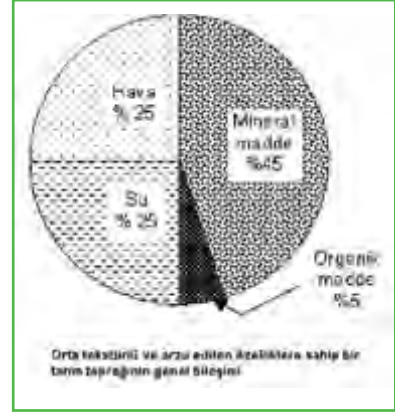
- Açık gözenekleri dolduran su
- Açık gözenekleri dolduran hava

Toprağın kullanımı ve işlevleri bu bileşenlerin miktarına bağlıdır. Örneğin tarım yapmak için elverişli bir toprak %45 mineral, % 5 organik madde, %25 hava, %25 de su içermelidir.

Bütün topraklar oranları belli bir aralık içinde değişen 3 temel fazdan meydana gelir.

Bu fazların bir birine göre oranları toprakların genel niteliklerini ve kullanılabilirliklerini büyük ölçüde etkiler. Bunlar;

- Katı faz (mineral ve organik maddeler, canlılar)
- Sıvı faz (toprak suyu) ve
- Toprak havasıdır.



2. FİZİKSEL ÖZELLİKLER

2.1. Toprağın Bünyesi

Toprağı oluşturan en önemli parçacıklar mil (silt), kum ve kildir. Birbirinden farklı büyüklüklerde olan kum, mil (silt) ve kilin topraktaki miktarı toprağın bünyesini belirler.

Toprağın inorganik katı kısmı çok değişik irilikteki tanelerden oluşur. Teknik anlamda üzerinde analizlerin yapıldığı toprak kütlesi 2 mm den küçük zerrelerden oluşur.

Toprağı oluşturan bu 2 mm den küçük eşdeğer çapa sahip zerreler ise Kum, Silt (Mil) ve Kil adı verilen üç büyüklük grubuna ayrılır.

Bir toprak kütlesi içerisindeki kum(2-0.5 mm), silt (0.5-0.002 mm) ve kil (0.002 mm den küçük) gruplarının toprak sistemindeki etkileri ve görevleri oldukça farklıdır.

Kum

Toprağın iskeletidir. Fiziksel toprak özelliklerinde etkilidir. Fakat toprağın kimyasal özellikleri ve verimliliğine doğrudan katkısı yoktur.

Silt (Mil)

Kum ve kil arasında geçiş niteliğindeki özelliklere sahiptir. Daha çok fiziksel özelliklere etki eder.

Kil

Toprağın fiziksel ve özellikle kimyasal özellikleri üzerine oldukça etkili olan, aktif gruptur. Toprağın su tutma ve iletmesinden, topraktaki organik madde ayrışmasına kadar fiziksel, kimyasal ve biyolojik birçok özellik toprağın kil fraksiyonu tarafından yönlendirilir.

Kumlu topraklar kaba yapılı topraklar olup % 85 den fazla kum ihtiva ederler. Bu topraklar suyu kolayca geçirirler, havalanmaları iyidir, çabuk ısınırlar. Ancak kumlu toprakların su ve bitki besin maddelerini tutma güçleri zayıftır. Bu bakımdan kumlu topraklar su, bitki besin maddeleri ve organik madde bakımından genellikle fakir topraklardır.

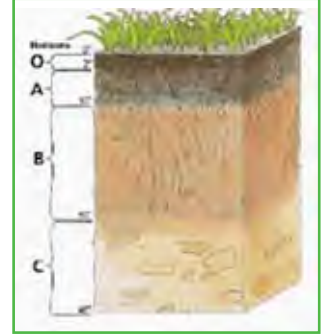
Tınlı topraklar kum, silt ve kil gibi toprağı oluşturan toprak zerreciklerinin birbirine yakın oranlarda bulunduğu topraklardır. Su, bu topraklar içinde kumlu topraklardaki kadar olmasa da kolaylıkla sızar. Fakat bitkilerin kullanılması için önemli miktarda suyu da tutarlar. Tınlı topraklarda tohumların çimlenmesi ve bitki köklerinin toprak içinde yayılması daha sağlıklı olmaktadır. Bu tür topraklar kumlu topraklardan daha çok su tutar, killi topraklardan da daha iyi havalanır. Tarıma en uygun toprak türüdür.

Killi topraklar genel olarak besin maddelerince zengin topraklardır. Su tutma kapasiteleri yüksek fakat su geçirgenlikleri azdır. Bu nedenle killi topraklar sıkı, ıslandıkları vakit havalanmaları çok güç, ısınmaları da o derece geç olan topraklardır. Kilin yüksek miktarda bulunuşu killi topraklarının bitki besin maddelerince zenginliğini ve gübrelemelerin etkisinin kalıcılığını sağlar. Buna karşılık kök gelişimi için fiziksel özellikler pek elverişli sayılmaz veya bazı şartlarda yetersiz dahi kalabilir.

2.2. Toprağın Profili

Toprağın yüzeyden ana materyale kadar olan düşey kesiti profil olarak tanımlanır.

Her toprak profili, toprak oluşturan süreçlerin etkisiyle oluşmuş, yaklaşık yeryüzüne paralel yatay tabakalar olan horizonlar veya henüz çevresel koşullardan tam etkilenmemiş katmanlardan oluşur. toprakları, yanlış kullanımlar sonucu ortaya çıkan olumsuzluklar hariç, bitki yetiştiriciliği için daha uygun özellikler taşır (strüktür, renk, organik madde, mikrobiyal aktivite, su ve hava durumu vs).



2.3. Toprağın Yapısı (Strüktürü)

Toprak strüktürü esas itibariyle taneli, bloğumsu, levhamsı ve prizamsı olmak üzere dört ana tipe ayrılır. Toprak strüktürü, topraktaki boşlukların şekillenmesi açısından son derece önemli olup, toprakta su ve havanın dolaşımını ve hareketini tayin etmektedir. Bağımsız toprak tanelerinin organik madde çözünebilir tuzlar, kireç kil v.b. Bağlayıcı maddeler yardımıyla oluşturduğu köme veya agregat şeklidir.

Bir toprak kitlesinde toprak taneciklerinin gruplaşma şekline "toprağın yapısı" denir. Toprağın yapısı; nem oranını, mikroorganizmaların faaliyetlerini, ısı iletimini, havalanmayı etkileyerek bitkinin gelişimini yönlendirir.

Doğal koşullar altında bütün yüzeyel topraklar bu şekilde bir kümeleşme eğilimindedir. Fakat, kültür altına alınan topraklarda bu tür bir kümeleşme olumsuz etkilenmektedir.

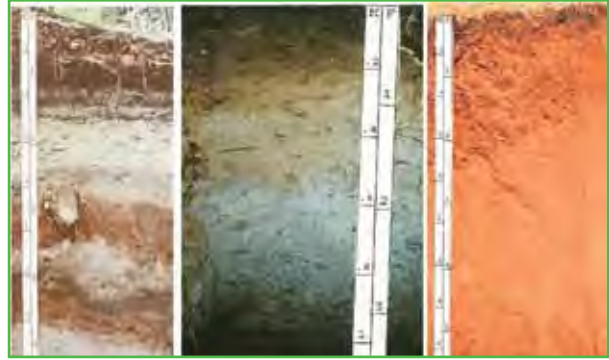
Halbuki toprak zerreciklerinin kümeleşmesi ile oluşan yapı, toprakta hava ve su iletkenliğini, bitki köklerinin gelişimini, su ve besin elementi alımını, havalanmayı ve dolayısıyla **üretkenliği** etkiler.

Bitkisel üretimde yüzey topraklarına özel önem vermemizin bir nedeni de, üst topraklardaki strüktür oluşumudur. Toprak zerrecilerinin diziliş ve oturuş şeklidir.

Kümelerin diziliş şekline strüktür tipi denir. Buda 4 gruptur

- Tabak tipi
- Prizma tipi
- Blok tipi
- Granül tip

Birincil toprak zerrecilerinin değişik şekil, büyüklük ve dayanıklılıkta bir araya gelerek oluşturdukları ikincil yapıdır. Toprağın tekstürü, organik madde içeriği, biyolojik aktivite, toprak su durumu ve toprağın iyon durumu, strüktür oluşumunda etkili toprak özellikleridir.



Doğal koşullar altında bütün yüzeysel topraklar bu şekilde bir kümeleşme eğilimindedir. Yüzeyden aşağı doğru inildikçe biyolojik aktivite ve strüktür oluşumuna olumlu etkiler yapan çevresel faktörlerin etkinliği azaldığı için strüktür oluşumu azalır.

Kültür altına alınan topraklarda bu tür bir kümeleşme olumsuz etkilenmektedir. Halbuki toprak zerrecilerinin kümeleşmesi ile oluşan yapı, levha strüktürü hariç, toprakta hava ve su iletkenliğini, bitki köklerinin gelişimini, su ve besin elementi alımını, havalanmayı ve dolayısıyla üretkenliği olumlu etkiler.

2.4. Toprağın Su Tutması, Tarla Kapasitesi, Solma Noktası, Doygunluk

Su toprakta gözenekler içerisinde tutulur. Topraktaki iri gözenekler, suyun ve havanın hareketinde rol alırken, orta gözenekler suyun yerçekimine karşı toprak sisteminde tutularak bitkilerin faydalanmasına sunar. Küçük gözeneklerde tutulan su ise çok büyük kuvvetlerle tutulduğundan bitkiler bu sudan yararlanamazlar.

Toprakta yerçekimine karşı tutulan su miktarı *Tarla kapasitesi* olarak tanımlanır ve bitkilerin faydalanabildiği suyun üst sınırını oluşturur.

Bitkilerin geriye dönmeyecek şekilde solmaya başladıkları andaki toprak su miktarı ise *solma noktası* olarak tanımlanır. Bu iki değer arasındaki fark ise *faydalı su kapasitesi* olarak tanımlanır.



2.5. Faydalı Nem Kapasitesi

Sulama uygulamalarındaki en önemli parametredir. Topraktaki bitki için depolanabilecek su miktarını ifade eder. Yüksek olması, sulama aralığını artırır. Organik madde miktarı faydalı su kapasitesini artırırken, kil miktarı, TK ve DSN nı birlikte artırdığından FNK ne olumlu etkisi azdır. Yine killi topraklar çok fazla su tutmalarına rağmen, küçük gözenek yapısına sahip olmaları ve bu gözeneklerdeki suyun oldukça yüksek emiş değerlerinde tutulması nedeniyle FNK değerleri düşüktür. Orta bünyeli (tınlı) toprakların FNK değerleri yüksektir.

Faydalı nem kapasitesini artırmak için en geçerli temel yöntem toprakların gözenek geometrisini değiştirmektir. Toprak işleme, organik gübre ve toprak düzenleyiciler kullanma, perlit, pomza ve zeolit gibi gözenekliliği artırıcı malzemelerin kullanımı bu amaçla hizmet eder. Toprakların su tutma kapasitesini artırmak için yapılacak işlemler farklı topraklar için değişiklik gösterir.

2.6. Toprağın Rengi

Toprak rengi, toprakların en kolay belirlenebilen özelliğidir. Birçok toprak özelliği ve toprağın oluşumu hakkında önemli ip uçları verir. Fakat renge bakarak verilecek hükümler diğer bazı özelliklerle doğrulanması gerekir.

Genel bir yaklaşım olarak;

- Organik madde, koyu renkler (kahverengiden siyaha)
- Kireç ve tuz, açık renkler,
- Demir oksitler sarı-kırmızı renkler oluşturur.

Benzer oluşum koşullarında koyu renkli topraklar daha üretken, açık renkli topraklar daha az üretkendirler. Toprak renginin bölgesel farklılıkları da söz konusudur. Yağışlı bölge toprakları daha koyu renkli olurken, kurak bölgeler açık kahverengi renklere, Akdeniz kuşağı kırmızı renklere, uzun süre su etkisinde kalmış alanlar gri renklere sahiptirler. O anda fazla su görülmesi bile profildeki renk lekeleri, drenaj bozukluğuna işaret eder.

Topraklardaki kırmızı renk, demir oksitlerin varlığına, açık renkler ise, kireç ve tuz gibi açık renkli maddelerin birikimine işaret edebilir.

Yine, toprak gövdesinde gözlenecek renk lekeleri, toprakta geçici bir drenaj bozukluğuna yani zaman zaman alçalıp yükselen taban suyuna işaret eder.

Eğer toprak, gri bir renk taşıyorsa, bu durumda, toprakta uzun süreli su ile doygun koşullar söz konusudur.

Toprakta gözlenebilecek renkleri benzer şekilde bir takım toprak koşulları ile ilişkilendirmek ve buna bağlı olarak ta toprak kalitesi ile ilgili tahminde bulunmak mümkündür.

Fakat toprak rengi mutlaka diğer bazı toprak özellikleri ile birlikte yorumlanmalıdır.

2.7. Çatlaklar

Doğal koşullarda, toprak yüzeyinde veya profilde gözlenen çatlaklar, toprakta şişme-büzülme potansiyeli yüksek, smektit grubu killerin varlığı ve çokluğuna işaret eder.

Bu tür kilerin, besin ve su tutma kapasiteleri yüksek olmakla birlikte, özellikle organik madde azlığı durumunda kötü fiziksel koşullar söz konusu olur.

Doğal koşullarda, derin ve geniş çatlaklara sahip, montmorillonit ve vermikülit gibi killerce zengin olan topraklar çoğu zaman düşük organik madde içeriklerine rağmen koyu renkli bir görünüme sahiptirler.

2.8. Porozite (Gözeneklilik)

Toprak porozitesi, toplam boşluk hacminin toplam toprak hacmine oranıdır. Boşluklarla birlikte birim hacimde yer alan tanelerin ağırlığını ifade eden Kütle yoğunluğu ile boşluksuz birim hacimdeki katı tanelerin ağırlığını ifade eden tane yoğunluğu değerlerinden hesaplanır.

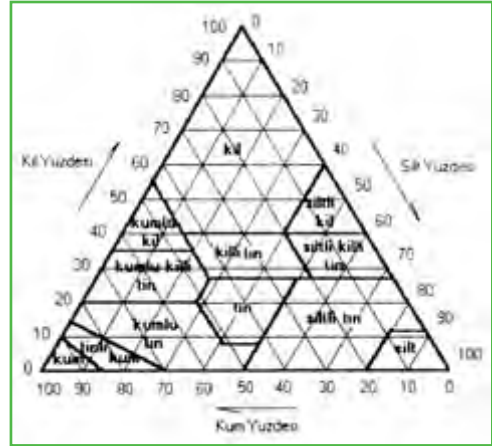
Toprak porozitesi, katı faz içinde yer alan tanelerin yoğunluğundan, büyüklüğünden, şekil ve dizilişlerinden etkilenen bir toprak özelliğidir. Bu durumda, toprağın tane yoğunluğu ve kütle yoğunluğu birlikte poroziteyi etkileyen faktörler içinde değerlendirilebilir.

2.8.1 Porozitenin Önemi

Su hareketi, su tutulması, hava hareketi ve bitki köklerinin gelişmesi gözenekler içerisinde gerçekleşir. Yine toprağın işleme aletleri ve bitki köklerine karşı gösterdiği direnç gözeneklilik ile ilgili olarak değişir. Gözenek oranının azalması sıkışmanın göstergesidir. Gözenek oranının azalması yetersiz havalanma dolayısıyla bitki besin elementi alımını olumsuz etkiler. Toprak işleme, çapalama, organik madde ilavesi ve mikrobiyal aktivite gözenekliliği olumlu yönde etkiler. Yoğun çiftlik trafiği ve mekanik yükler olumsuz etkiler.

2.9. Tekstür (Toprağın Bünyesi)

- Toprağın bünyesi muhtelif çaptaki zerrelerin karışım oranını ifade eder.
- Topraktaki su ve havayı
- Toprağın ısı geçirgenliği
- Suyun ve bitki besin maddelerinin depolanması ve yarıyışlılığı
- Fiziksel, Kimyasal ve biyolojik olayların hızı
- Toprak porozitesi
- Toprak işleme ve bitki yetişmesine elverişliliği
- Agregatlaşma üzerine doğrudan etkilidir.



Tekstür sınıfı FSK, % Pv

Kumlar, tınlı kumlar ve çok ince kumun baskın olmadığı kumlu tınlı	<10
Tınlı kumlar ve kumlu tınlı, tınlı, killi tın, kumlu killi tın, kumlu kil	10-15
Siltli kil, kil	10-20
Silt, siltli tın, siltli killi tın	15-25

2.10. Toprak Kıvamı

KOHEZYON: Toprak tanelerinin birbirini çekme özelliğine

ADHEZYON: Toprak tanelerinin işleme aletlerine yapışma özelliği

Toprak zerrelerinin kohezyon ve adhezyon hassalarından ileri gelen kopma ve deformasyona karşı koyma özelliğine **kıvam** denir.

KIVAM ŞEKİLLERİ	KURU	NEMLI	ISLAĞ
SERT	YUMUŞAK DAĞILABİLİR	SIKI PLASTİK YAPISIZ	VİSKOZ YAPISIZ
KESEK OLUŞUR	İŞLEME İÇİN OPTİMUM	BALÇIKLAŞMA	AKIŞKAN



Artan nem

2.11. Toprak Tavı

Toprağın havalanması, suyun toprağa girme hızı, drenaj ve toprak organizmasını etkileyen ve bunları optimum içeren toprağın fiziksel durumudur.

Tav açısından iyi bir toprak

- İri gözeneklerce zengin olmalı
- Toprak agregatları suya dayanıklı olmalı
- Toprak profilinin 30-150 cm derinliğinde kılcal gözeneklerin yeterli olması

2.12. İnfiltrasyon ve Perkolasyon

Suyun toprak yüzeyinden toprak içerisine girişine *infiltrasyon*, bu suyun toprak içerisindeki düşey hareketine *perkolasyon* denir. Doğal koşullarda (tarlada) veya daha dar büyütme ortamlarında (saksı, fide yastığı vs) yüzeye uygulanan ve/veya yüzeye gelen suyun hızla toprak içerisine girmesi arzu edilir.

Toprakta suyun yüzeyden giriş ve içeride düşey hareketi tanımlayan bu iki özellik toprak kalitesini etkiler.

İnfiltrasyon hızının yüksek olması arzu edilirken, perkolasyon hızının fazla yüksek olması toprakta su yönetimi açısından problem oluşturabilir.

2.13. Toprak Derinliği

Bitkilerin kökleri, bitkinin çeşidine bağlı olarak yüzlek veya derin olabilir. Bitkiler için, etkili kök derinliği adı verilen bir nitelik söz konusudur. Eğer toprak derinliği bitkinin etkili kök derinliğinden az ise bir ortam yetersizliği söz konusu olacaktır.

Yeterli gelişme derinliği bulamayan bitki daha sıkı bir kök sistemi oluşturacak ve dolayısıyla yeterli beslenme yapamayacaktır.

Toprak derinliği veya buna bağlı olarak kullanılabilir toprak hacmi büyütme ortamlarında da önemli bir faktördür. Bir bitki yeterli toprak derinliği bulamadığı zaman bir miktar yanal gelişmelerle hayatını sürdürür, fakat kökler sürekli yanal büyüme yapamazlar veya yapsalar bile optimum bitki gelişmesi sağlayamazlar.

Bitkilerin, toprak derinliği istekleri de oldukça farklıdır. Bazı bitkiler birkaç on cm lik bir derinlik içerisinde rahat bir gelişme gösterirken bazı derin köklü ve geniş taç yapan bitkiler çok daha büyük toprak hacimlerine ihtiyaç duyarlar.

3. KİMYASAL ÖZELLİKLER

3.1. Toprak Reaksiyonu (PH)

Toprakla ilgili tüm çalışmalarda öncelikle belirlenen bir özelliktir. Toprağın asitlik-bazlık durumunu ifade eder. Çoğu bitki için 6.0-7.0 arası optimum gelişme aralığıdır.

TOPRAK			
REAKSİYONU	PH	REAKSİYONU	PH
Aşırı asit	<4.5	Nötr	6.6-7.3
Çok kuvvetli asit	4.5-5.0	Hafif alkalın	7.4-7.8
Kuvvetli asit	5.1-5.5	Orta derecede alkalın	7.9-8.4
Orta derecede asit	5.6-6.0	Kuvvetli bazık	8.5-9.0
Hafif asit	6.1-6.5	Çok kuvvetli bazık	9.1<

Toprak reaksiyonunun önemi

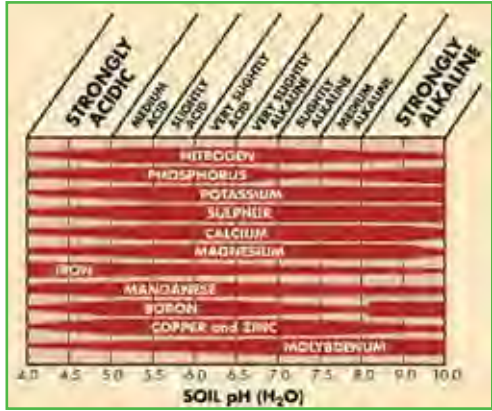
PH bitki besin elementlerinin elverişliliğini ve alınımı etkiler. pH 6-7 arasında iken hemen tüm besin elementlerinin elverişliliği en yüksektir.

PH asit ve alkali koşullara kaydıkça, bazı besin elementlerinin çözünürlüğü azalırken, bazılarının toksik düzeyde artması söz konusu olur.

Topraktaki mikrobiyal aktiviteyi belirler. Asit koşullarda mantarlar, nötr ve alkalın koşullarda bakteriler etkindir.

Toprağın besin maddeleri:

Toprakta pek çok besin maddesi bulunur. Bitkiler topraktan aldığı bu besin maddeleri ile beslenirler. Bitkilerin en çok ihtiyaç duyduğu besin maddeleri azot, fosfor ve potasyumdur. Eksiklikleri bitkinin gelişimini yavaşlatır veya durdurur.



3.2. Tuzluluk

Doğal olarak, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında, topraktan su kaybının büyük ölçüde yüzeysel buharlaşma ile gerçekleştiği, çözünebilir tuz yıkanması olmayıp birikimin gerçekleştiği topografik yüzeylerde, zamanla toprağın kolay çözünebilir tuz içeriği artar. Diğer taraftan yoğun tarım yapılan seralarda, aşırı gübreleme ve yanlış su yönetimi de toprakların tuzlulaşmasına neden olabilir. Kalsiyum, Mg, Na ve K gibi katyonların klorür ve sülfatları şeklinde biriken tuzlar, bazı kritik değerlerin üzerine çıktığı zaman, birçok bitki genetik özelliklerine de bağlı olarak zarar görmeye başlar. Eğer artan tuzlar içerisinde Na hakim ise veya zaman içinde hakim katyon haline gelirse tuzlulukla beraber veya ayrı olarak alkalilik problemi de ortaya çıkar.

Bir toprakta, tuzluluk ve alkaliliğin teşhisi için pH, elektriksel iletkenlik (veya % tuz) ve değişebilir Na özellikleri belirlenir. Kültür bitkilerinin gelişmesine zarar verecek düzeyde çözünebilir tuz, değişebilir sodyum veya her ikisini birden içeren topraklar *çorak toprak* olarak adlandırılır ve bu özelliklere göre sınıflandırılırlar

Çorak toprak sınıfı	pH	(EC) mmhos/cm/25°C	Değişebilir Sodyum yüzdesi
Tuzlu topraklar	<8.5	>4	<15
Alkali topraklar	>8.5	<4	>15
Tuzlu-alkali topraklar	8.5-10	>4	>15

Doğal koşullarda tuzlulaşma olayı, yerçekimine bağlı düşey su hareketinin olmadığı veya yükselen taban suyuna bağlı olarak yukarı doğru su akışının gerçekleştiği iklimsel ve topoğrafik koşullarda gerçekleşir. Yine düşey su hareketinin sınırlı olduğu iklim koşullarında (kurak ve yarı-kurak iklim) toprağın üst kısımlarındaki çözünebilir tuzlar, kısmi bir yıkanmaya uğrayarak profilin alt kısımlarında birikir. Bu nedenledir ki, yüzey topraklarında tuzluluğa bağlı olarak bir kalite düşmesi olmamasına rağmen derinlerde bulunan toprakların tuz içerikleri toprak kalitesini önemli düzeylerde azaltabilir.

Eğer profilin derinliklerinde bulunan toprak materyallerinin değişik şekillerde (erozyon, tesviye, teraslama, hafriyat vb) yüzeye çıkması söz konusu olmuşsa, bu tür topraklarda tuzluluk kontrolünün daha dikkatlice yapılması uygun olur. Tuzluluk kurak bölgelerin taban arazilerinde taban suyu düzeyine bağlı olarak yüzeye kadar yükselerek, yüzeyde tuz kabukları veya benekleri şeklinde beyaz bir görünüm oluşturabilir. Bitkilerin tuza dayanıklılıkları oldukça farklıdır. Toprağın tuzluluk düzeyine bağlı olarak yetiştirilebilecek bitki çeşidi sayısı azalır. Birçok kültür bitkisi, EC nin 4 dS/m (=mmhos/cm/25°C) ün altında olmasını ister. Bazı kültür bitkileri ise tuzluluğa karşı belli düzeylerde tolerans gösterebilir.

Tuzluluk sınıfı	EC, dS/m	% Tuz
Tuzsuz	<4	<0,15
Hafif tuzlu	4-8	0,15-0,35
Orta tuzlu	8-16	0,35-0,65
Çok tuzlu	16<	0,65<

4. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

4.1. Toprak Organik Maddesi

Toprak organik maddesi bitki ve hayvanların değişik düzeylerde ayrılmış kalıntılarından oluşur. Organik maddenin bir ortamdaki oranına göre o materyal organik veya mineral toprak materyali olarak tanımlanır. Materyalin mineral fraksiyonunun niteliğine ve diğer bazı toprak koşullarına bağlı olarak % 20-30 dan daha fazla organik madde içeren toprak materyalleri, *organik*, bu değerden düşük organik madde içerenlere ise *mineral (inorganik) toprak materyalleri* olarak tanımlanır.

Organik toprak materyalleri, organik madde birikiminin, organik madde ayrışmasından daha fazla olduğu özel hidrolojik koşullarda ortaya çıkar. Yağışlı bölge topraklarında, organik madde arzının yüksek, mineralizasyonun az olması nedeniyle organik madde içerikleri daha yüksektir. Organik toprak materyallerinde, organik madde oranları % 90 civarına kadar çıkabilir. Kurak bölgelere doğru azalan organik madde oranı çoğu tarım toprağında % 1-2 arasındadır. Ülkemiz toprakları da oldukça fakirdir.

Aslında organik maddenin etkinliği, miktarından çok niteliği ile ilgilidir. Henüz yeterince parçalanıp ayrışmamış olan organik kalıntılar aktif toprak organik maddesi olarak tanımlanır. Bunlar toprak özellikleri üzerine daha etkilidirler fakat etkileri geçicidir. İleri düzeyde ayrışarak daha basit moleküler formlara dönen organik fraksiyonlar ise artık kolayca değişmeyen, dayanıklı organik maddelerdir ve genel olarak *humus* olarak ta tanımlanırlar.

Toprak organik maddesi az miktarlarda bulunmasına rağmen, toprak özellikleri üzerinde önemli etkilere sahiptir. Organik kolloidlerin, su ve besin elementi tutma kapasitesi, inorganik kolloidlere (killer) göre 2-4 kat daha fazladır. Toprak organik maddesinde % 1 lik artış bile toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde kolayca gözlenebilir farklılıklar yaratabilir.

Toprak organik maddesi zamanla mineralize olur ve organik madde olarak etkinliğini yitirir. Dolayısıyla topraktaki aktif organik maddenin etkileri geçicidir. Toprağa intikal eden bitkisel artıkların topraktaki ayrışma süreci büyük ölçüde materyalin C/N oranına bağlıdır. Bileşiminde yüksek karbon içeriğine rağmen düşük azot içeren, diğer bir ifade ile C/N yüksek olan organik artıklar, çok daha geç ayrışırlar. Bu ayrışma sırasında yüksek miktarda, enerji kaynağı olan karbonu bulan mikroorganizmalar hızla çoğalırken, yapılarının önemli bir bileşeni olan azotu parçalanan organik artıktan yeterince bulamadıklarından, topraktaki bitkilerin kullanabileceği mineral azotu kullanırlar. Bu durum, toprakta geçici bir azot noksanlığına sebep olur.

Toprakta bulunan elementler üç temel şekilde bulunur.

- Kayaların yapısında
- Kil ve organik kolloidler tarafından değişebilir olarak tutulmuş durumda
- Toprak suyu içerisinde iyon halinde.

4.1.1. Katyon Değişim Kapasitesi

Toprak kolloidleri tarafından toprak çözeltisi ile değiştirilebilir şekilde tutulan katyon miktarına, toprağın **katyon değişim kapasitesi** (KDK) adı verilir. Burada değişebilir durumda tutulan bu elementlerin tamamına yakını bitki besin elementi olduğundan KDK toprağın besin elementi tutma kapasitesi olarak düşünülebilir.

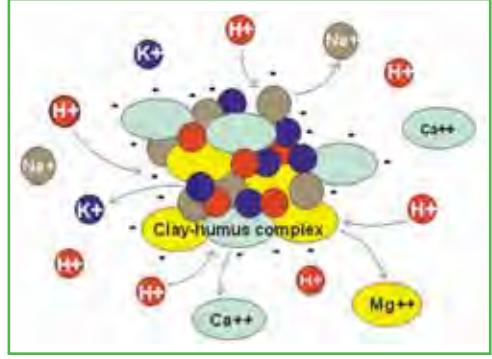
Organik topraklar, organik madde içeriği yüksek topraklar ve killi topraklar sırasıyla KDK si yüksek olan topraklardır.

4.1.2. Katyon Değişim Kapasitesi ve İyon Değişimi

Topraktaki kolloidler ile bunların çevresindeki toprak çözeltisi arasında koşullara bağlı olarak bir değişim vardır. İyon değişim adı verdiğimiz bu olay bitki besin elementlerinin toprakta tutulması, depolanması ve gerektiğinde kullanılmasını sağlayan mekanizmanın da esasını oluşturur.

- Gübreleme veya ıslah amaçlı toprağa kimyasal ilavelerinden sonra, ilave edilen elementin toprak çözeltisindeki miktarı artacağından, bu elementlerin bir kısmı kolloidler üzerine geçer, eşdeğer miktarda diğer bir kation ise çözeltiye döner.

- Bitkiler öncelikle çözeltideki iyonları kullanır. Azaldıkça, değişebilir durumdakilere desteklenir.



4.2. Biyoçeşitlilik ve Biyolojik Aktivite

Biyoçeşitlilik, toprakta yaşayan organizmaların bir karışımını yansıtır. Bu canlılar birbirleri ve bitkiler ile karşılıklı bir etkileşim içerisindedir ve bunların tüm yaşam aktiviteleri biyolojik aktivite olarak tanımlanır. Bu canlılar kendi hayat döngülerini gerçekleştirirken, içinde buldukları toprak sisteminde önemli değişikliklere sebep olurlar. Bu canlıların birçoğu, birbirine bağımlıdır ve bunlar arasında geniş bir iş bölümü ve paylaşma vardır.

Her ne kadar bazı canlılar arasında bir rekabet ve mücadele var ise de canlıların tüm aktiviteleri toprak sistemi içinde, yine canlılar için uygun koşullar yaratır. Dolayısıyla biyolojik çeşitlilik ve biyolojik aktivitenin artması toprakta bitkiler için olumlu koşulların ortaya çıkması anlamına gelir.

Bir toprak kütlesi içerisinde bitki çeşitliği, toprak canlılarının çeşitliliği ve bolluğu, toprak kalitesi ile pozitif ilişki gösterir. Organizmalar topraktaki organik kalıntıların parçalanıp ayrışmasını sağlar. Biyolojik çeşitliliğin ve bolluğun düşük olduğu topraklarda organik artıkların ayrışması ve faydalı hale dönüşmesi çok yavaştır. Toprak hayvanları, toprağı karıştırarak iyi fiziksel koşullar oluşturur, strüktür gelişimini ve agregat dayanıklılığını artırır. Yine mikro organizmaların bir kısmı azot fiksasyonu yaparak havanın serbest azotunu bitkiler tarafından kullanılabilir formlara dönüştürür. Benzer bir dönüştürme ile organik yapıda bulunan birçok besin elementi de mineralize edilerek bitkilerin kullanabileceği hale getirilir.

5. TOPRAK ANALİZİ

Toprak analizi :Toprağın yapısı ve içinde bulundurduğu bitki besin miktarlarının belirlenerek,toprakta yetişecek ürün miktarının ve kalitesinin artırılması,gübre ihtiyacının belirlenmesi,uzun vadede toprakların çoraklaşmasının engellenmesi açısından toprağa laboratuvar şartlarında uygulanan fiziksel ve kimyasal analiz yöntemleridir.

5.1. Toprak Örneğinin Alınması

Toprak örneğinin alınmasında en önemli nokta alınan örneğin toprağı temsil etmesidir Toprak örneğinin usulüne uygun olarak alınması alan kişinin sorumluluğundadır Tarla tarımı için 40 dekar,bahçe bitkileri için 20 dekar alan için en az bir karışık örnek alınmalıdır

İhaleli işlerde şartnamede belirtilen şekilde örnek alınmalıdır.

5.1.1. Toprak Örneği Ne Zaman Alınmalıdır?

Zorunluluk halinde toprak örneği her zaman alınabilir ancak, en uygun olan seracılıkta ve tek yıllık bitki yetiştiriciliğinde ekim zamanı göz önünde bulundurularak ekimden veya dikimden, yetmişmiş meyve ağaçları ve bağlar için ise gübre kullanma tarihinden 1-2 ay önce alınmalıdır.

Donmuş topraklardan ve çamurlu alanlardan örnek alınmamalıdır.

İhaleli işlerde nakliye esnasında veya ihtiyaç duyulması halinde stok sahasından örnek alınmalıdır.

5.1.2. Toprak Örneği Alınmaması Gereken Yerler

- Kompost, ahır gübresi, kireç, kum, fabrika ve inşaat artıklarının yığıldığı yerler.
- Mevzi olarak su birikmiş, dere ve sel baskınına uğramış yerler.
- Harman yeri, kök, yabani ot, sap v.s nin yakılmış olduğu yerler.
- Hayvan yatmış yerler ile karınca, köstebek v.s yuvaları ve civarları
- Yol, çit, orman, kanal, su arkı, dere kenarları ile tarla hudutları
- Tarlanın esas karakterinden farklı, bozuk drenajlı, kumlu, taşlı ve çakıllı küçük alanlar
- Sıraya gübreli ekim yapılan ürünlerde sıra üstleri
- Stok sahalarında yığın yüzeyi veya eteği

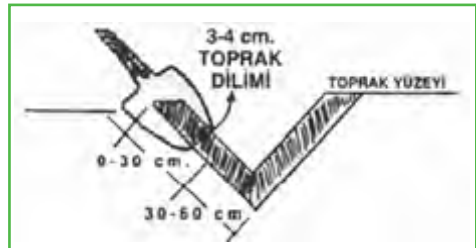
5.1.3. Toprak Örnekleri Nerelerden Alınır

Toprak örneğinin alındığı alanı veya taşınan partiyi tam temsil edebilmesi için, farklılık gösteren kısımlardan ayrı örnekler alınmalıdır. Ayrı toprak örneği almayı gerektiren farklılıklar:

- Renk farkı
- Eğim farkı
- Toprak bünyesinde gözle görünür fark
- Toprak derinliği farkı
- Tabii bitkiler (otlu otsuz gibi)
- Ürün ve verim farkı
- Toprak işleme farklılığı
- Taşıma topraklarda toprak kaynağının değişmesi

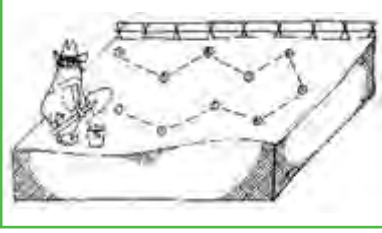
5.1.4. Toprak Örneğinin Derinliği

Toprak örneğinin derinliği toprak işleme derinliğine göre değişir. Gübreleme amacıyla seralardan ve tek yıllık bitkilerin yetiştirildiği tarlalardan 0-30 cm derinlikten, meyve ağaçları ve bağ gübrenmesinde ise 0-30, 30-60 cm derinlikten ayrı karışık örnek alınması uygundur. Toprak profili ile ilgili bilgi edinmek için yapılacak analizlerde 0-30, 30-60, 60-90, 90-120 cm derinliklerden ayrı ayrı karışık örnek alınmalıdır.



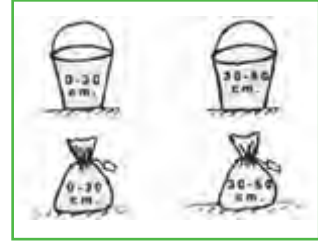
5.1.5. Toprak Örneğinin Alınması

Örnek alınacak kısım belirlendikten sonra bu yerin büyüklüğüne göre, 8-10 noktadan alınan toprakların birbirine karıştırılması ile oluşturulan örneğe karışık toprak örneği denir. Nakledilen topraklarda kamyon üzerinden veya yığının farklı noktalarından alınarak karıştırılır. Ne kadar çok noktadan örnek alınırsa analiz doğruluğu o derece artar. Toprak örneği alınacak arazinin bir tarafından başlayarak zig-zak bir çizgi üzerindeki belli noktalardan gidilerek istenen derinlikten toprak örnekleri temiz kovalara alınır, kesikleri parçalanır, elle hafifçe karıştırılarak ele geçen bitki ve taş parçaları atılır. Örnek almak için sonda, burgu ve kürek gibi aletler kullanılabilir. En kullanışlı toprak sondası ve burgusudur. Sonda ve burgu bulunmadığı hallerde toprak örneği bahçe küreği ile V harfi şeklinde bir çukur kazılarak çukurun düzgün yüzeyinden 3-4 cm kalınlıkta toprak diliminden alınır.



5.1.6. Etiketlendirme ve Torbalama

Yukarıda belirtilen hususlara dikkat edilerek hazırlanan karışık toprak örneğinden en az 1 kg temiz bir torbaya konur. Aynı alana ait farklı derinlik örnekleri ayrı torbanılır. Aşağıda örneği görülen etiket 2 adet olarak doldurulur ve biri torbanın içine konur, diğeri torbanın ağzına bağlanır.



6. TOPRAKLARIN SINIFLANDIRILMASI

6.1. Zonal Topraklar

Karakterleri iyi teşekkül etmiş olan ve toprak oluşumunda rol oynayan faktörlerden iklim, canlılar ve bitkilerin etkisiyle oluşan topraklardır.

6.2. İntrazonal Topraklar

Karakterleri az veya çok teşekkül etmiş olan daha çok topoğrafik durum ana materyal ve zaman etkisi görülür.

6.2. Azonal Topraklar

Topoğrafik ve ana materyalin özel durumları nedeni ile karakterleri iyi teşekkül etmemiş genç topraklardır.

7. TOPRAK KALİTESİ YÖNETİMİ

- Toprağın organik madde içeriğini korumak ve zenginleştirmek
- Aşırı sürüm ve diğer karışımlardan kaçınmak
- Gübre ve kimyasal kullanım yönetimi
- Sıkışmanın önlenmesi
- Yüzey örtüsünün korunması ve geliştirilmesi
- Ürün rotasyonu ve bitki çeşitliliğinin artırılması

8. BİTKİ BESLEME VE GÜBRELEME

8.1. Besin ve Besleme

Canlıların hücresel bileşenlerinin yapımı ve enerji kaynağı olarak kullanılmak üzere, gerek duyduğu kimyasal maddelere “besin” denir

Büyüme ve metabolizma (enerji sağlayıcı) için gerek duyulan besinlerin canlıya sağlanmasına ise “beslenme”

Bitki besinleri bazı kimyasal elementlerden oluşur. Dolayısıyla yeşil bitkilerce gerek duyulan besinler, proteinler ve yağlar gibi organik besinlere gerek duyan hayvanlardan farklı olarak *inorganik* niteliklidir.

8.2. Bitki Besin Elementleri

Bir kimyasal elementin bitki besini sayılabilmesi için aşağıdaki ölçülere uyması gerekir. Bunlar;

- Bulunmadığı veya noksan olduğu durumda bitki normal yaşam döngüsünü tamamlayamıyorsa;
- Gerekli bir bitki besininin yerini ve işlevini başka bir kimyasal element üstlenemiyorsa ve
- Beslenme ile ilişkisi dolaylı değil doğrudan ise.

Bitki Besin Elementleri

Makro besin elementleri

- yapısal: C, O, H
- birincil: N, P, K
- ikincil: Ca, Mg, S

Mikro besin elementleri

- B, Mn, Zn
- Cu, Fe, Mo, Cl, Ni, Si, Se, Cs Na,

8.2.1. Makro Besin Elementleri

Karbon, Oksijen, Hidrojen

Hava, içerisinde %21 oksijen, %79 azot ve %0.03 karbondioksit bulunan bir gazdır. Bitkiler, ihtiyaçları olan karbon ve oksijeni hava içerisinde bulunan karbondioksit gazından alırlar. Bu gaz solunum yoluyla canlıların ciğerlerinden çıktığı gibi; kömür, odun ve

diğer organik materyalin yanması veya çürümesi yoluyla da oluşur. Havanın %0.03 gibi çok az bir kısmını teşkil ederse de bu miktar hemen her zaman bitki büyümesine yeterli seviyededir. Hidrojen, bitki tarafından topraktan alınan suyoluyla sağlanır. Karbon, oksijen ve hidrojen bitkinin kuru ağırlığının onda dokuzundan fazlasını teşkil eder.

Azot (N)

Azot, bitkilerde yaprak ve gövde oluşumunu teşvik eder. Bitki bünyesindeki önemli fizyolojik fonksiyonları, ürün miktarını ve ürün kalitesini etkiler. Bitkilerde proteinin ana maddesi olup güneş enerjisini bitki için yararlı enerji haline dönüştüren klorofil maddesinin temel yapı taşıdır. Bitki yeşil aksamının gelişme döneminde fazla miktarda azot



kullanır. Eksikliğinde yapraklar küçük ve yaprak rengi sarı-yeşil portakal sarısından kırmızıya kadar değişebilir. Yapraklar sanki sonbahardaki dökülmeye benzer renk alırlar. Ve aşağıdan yukarıya doğru bir yön takip edip dökülür. Yaşlı yapraklar esmerleşir ve kuru-yup erken dökülür. Sürgünler kısa ince kalır. Çiçek teşekkülü iyi olmaz çiçek sayısı azalır. Çiçekler küçük ve renkleri bozuktur. Bitkilerde tohum ve meyve azalmaktadır

Fosfor (P)

Bitkinin ilk gelişim döneminde çok önemlidir. Bitkinin fotosentez, solunum, enerji depolama ve transferi, hücre bölünmesi ve genişlemesi işlemlerinde rol oynar. İlk kök oluşumunu ve gelişmesini teşvik eder. Bir çok meyve ve sebzenin kalitesini iyileştirir. Tohum oluşumunda etkili olup bitkinin diğer bölümlerine göre tohumdaki içeriği yüksektir. Köklerin ve fidelerin daha hızlı gelişmesine yardım eder. Olgunlaşmayı hızlandırır. Bazı bitkilerde hastalıklara karşı direnç sağlar. Fosfor eksikliğinin ilk işareti, gelişimi durmuş bir görünümdür. Eski yapraklar genç yapraklardan daha önce etkilenir. Eksikliğinde çiçeklenme ve meyve tutumu sınırlanır. Erken doğum meyvelerde dökülme olur.



Potasyum (K)

Potasyuma genellikle kumlu topraklarda ve organik topraklarda ihtiyaç vardır. Bitkilerde kök sisteminin gelişmesini artırır. Bitkide nişasta ve şeker teşekkülünde rol oynar. Bitkinin hastalıklara karşı dayanıklılığını artırır. Danelerin, dolgunluğunu sağlar. Noksanlığında bitkilerde büyüme yavaşlar. Yapraklarda kıvrılma, renk değişimi olur.



Kalsiyum (Ca)

Uygun kök ve yaprak gelişimi için gereklidir. Hücre duvarının yapı taşlarını oluşturur. Eksikliği, yüksek asidik topraklarda meydana gelir. Bazı enzim sistemlerini aktive eder, bitkilerde organik asitleri nötralize eder, aynı zamanda mikrobiyal aktiviteyi düzenler. Molibden elementinin kullanılabilirliğini ve diğer besin elementlerinin alımını artırır. Eksikliği durumunda kök sistemi çok zayıflar, gelişme çok zayıflar veya tamamen durur, meyveler yumuşar, dayanıklılıkları azalır. Fazlalığı demir, çinko ve magnezyum alımını engeller. Eksikliği zayıf kök gelişimine neden olur.



Magnezyum (Mg)

Klorofilin ana bileşenidir. Bitkide fotosentez için çok önemlidir. Bu nedenle, eksikliği sonucunda bitkilerde gelişme zayıflar, tohum ve meyve oluşumu zayıflar, meyve dökülmesi fazlalaşır. Fotosentezi ve bazı enzim reaksiyonlarını aktive eder. Eksikliğinde bitkinin eski yapraklarında sarımsı, bronz ve kırmızı benekler oluşur, bazı bitkilerin gövde ve dallarında zamklaşma görülür. Magnezyumun en önemli görevi, klorofil molekülünde merkez katyon olmasıdır. Bitki yeterli magnezyum alamazsa, yeterli klorofil üretemeyecek, yeşil renk kaybolacak ve fotosentez yapamayacaktır. Zayıf gövde,



uzun saçaklı kökler, yapraklarda yukarı doğru kıvrılma ve hasat öncesi meyve dökülmesi görülecektir.

Kükürt (S)

Proteinin ana bileşenidir. Enzim ve vitaminlerin gelişmesine yardım eder. Metabolizma aktivasyonunda klorofil, fotosentez, nişasta oluşumu ve şeker dolaşımında gereklidir. Amino asitlerin ana elemanıdır. Eksikliğinde, genellikle genç yapraklar üzerinde açık yeşil renkler gösterir. Eksikliği, kumlu ve organik maddece zayıf topraklarda görülür. Bitki yeterli kükürt alamazsa, meyve olgunluğunda gecikme görülür.

8.2.2. Mikro Besin Elementleri

Demir (Fe)

Bitkilerin gelişimini destekleyen önemli bir biofil elementtir. Yeşil bitkilerde kloroplast (Klorofil içeren canlı hücre) oluşumunda etki gösterir. Eksikliğinde yapraklarda sararmaya ve ileride kurumaya neden olur, gelişme geriler, kalite ve verim azalır. Kireç oranı yüksek topraklarda bitki tarafından alımı zorlaşır.



Çinko (Zn)

Çinko bitkilerde klorofil oluşumu ve gelişmeyi teşvik eden hormonların faaliyetleri için gereklidir. Suyun bitkiye alınımı ve kullanımında görev alır. Fazla miktarlarda yapılan fosforlu gübreleme, potasyumu yüksek topraklar ve kireçli topraklar çinko noksanlığına neden olmaktadır. Noksanlığı durumunda bitki gelişiminde gerileme, yaprak boyunda azalma ve şeklinde bozulma, meyve boyu ve gelişiminde azalmalar görülür.

Mangan (Mn)

Bitki gelişimi için önemlidir. Demir ile birlikte klorofil oluşumuna yardım eder. Bu nedenle fotosentez için gereklidir. Bitkilerde çeşitli enzimlerin işleyişinde etkilidir ve aynı zamanda protein ve karbonhidrat oluşumunda rol oynar. Bitki gelişmesine yardımcı olmak için bakır, demir ve çinko ile kombinasyonlar oluşturur. Eksikliğinde yapraklarda sarı lekeler görülür.



Bor (B)

Bor çiçek ve meyve tutumu ile oluşumuna katkıda bulunur, polenlerin varlığını sürdürmelerini sağlar. Hücre zarlarının dayanıklılığını artırarak bitkilere direnç kazandırır. Noksanlığı durumunda çiçeklenme, tohum ve meyve tutumu azalırken büyüme noktalarında ölümler görülmektedir, birkaç tomurcuk bir arada oluşur. Yapraklar küçük olur. Öz çürüklüğü ve mantarlaşma görülür.



Bakır (Cu)

Bakır, bitkilerde klorofil üretimi için gereklidir ve fotosenteze yardımcı olur. Bitkide su hareketinin dengelenmesine yardımcı olmaktadır ve tohum üretimi için gereklidir. Eksikliği durumunda gelişme ve verim azalmaktadır.

Molibden (Mo)

Azotun bitkiler tarafından alımı ve kullanımında etkilidir. Demir ve fosforun kullanılmasında rol oynamaktadır. Noksanlığında toprak kaynaklı hastalıklar bitkide daha ko-

lay ilerler, çiçekler solar, bitki boysuzlaşır. Bitkide C vitamini oluşumu engellenir, klorofil miktarında azalma ve dolayısıyla gelişme çok zayıflar.

Klor (Cl)

Kökler vasıtasıyla bitkinin oksijen alımını kolaylaştırması, toprak üstü yeşil kısmının ve kök gelişiminin sağlanması, azot alımının uygunlaştırılması en önemli özellikleridir.

9. GÜBRELEME

Tarımsal üretimin artırılması için, toprak işlenmeli, ekilmeli, sulanmalı, hastalık ve zararlılarla mücadele edilmelidir. Bütün bu işlemlerin yanı sıra bitkiyi besleyici, üretimi artırıcı çarelere de başvurmak gerekir.

Bitkiler de insanlar ve hayvanlar gibi gelişmeleri için beslenmek zorundadırlar. Bitkiler besinlerinin büyük bir kısmını topraktan kökleri vasıtasıyla alırlar. Toprakta, yetiştirilen bitkilerin ihtiyacını karşılayacak miktarda besin maddesi yoksa, gübreleme vasıtasıyla toprağa bitki besin maddesi verilmesi gerekir. Toprak eğer beslenmezse, bir süre sonra besin maddelerinin eksilmesi nedeniyle üretim azalır. Yeterli ve kaliteli ürün alabilmek için toprağın beslenmesi gerekir.

9.1. Gübre Nedir?

İçerisinde bir veya birkaç bitki besin maddesini birada bulunduran bileşiklere gübre denir.

9.2. Gübreleme Nedir?

Gübrelerin toprağa veya doğrudan doğruya bitkiye verilmesi işlemine de gübreleme denir.

Gübreler yapılarına göre işletme ve ticari gübre olmak üzere iki gruba ayrılır.

10. İŞLETME GÜBRELERİ

İşletme gübrelerinin hayvan gübresi, yeşil gübre, kemik unu, kan tozu, boynuz ve tırnak tozu gibi çeşitleri vardır. Ancak işletme gübreleri içerisinde en çok, hayvan gübresi kullanılır.

10.1. Ahır Gübresi

Ahır hayvanlarının ve katı dışkıları ile yataklıklarının artıklarından oluşan karışıma ahır gübresi denir.

10.2. Yeşil Gübre

İşletme gübrelerinden biri de yeşil gübredir. Yeşil gübre baklagil cinsi bitkilerinden seçilir. Baklagiller havanın azotundan yararlanarak, köklerinde azot depolayan ve toprağın azotça zenginleşmesini sağlayan bitkilerdir.

10.3. Torf

Nemli ortamlarda, çok az ya da hiç parçalanmamış bitkisel artıklardan oluşur. Yaka-cak, ilaç ve kozmetik, topraklarda karışım malzemesi olarak kullanılır.

Turbalık: Su fazlalığı (yağışlar veya toprak suyu kaynaklı) sebebiyle sürekli ıslak veya çok nemli olan yetişme/yaşama ortamlarıdır. Su fazlalığı sebebiyle oksijen eksiktir. Anaerobik ayrışma koşulları sebebiyle bitki artıkları tamamen parçalanamaz. Biriken bu organik maddeler TORF olarak adlandırılır. Turbalıklarda biriken materyallerin organik madde içeriği % 30'dan fazla ise ve 30 cm'den daha fazla bir birikme söz konusu ise torftan bahsedilebilir.

10.3.1. Torf Çeşitleri

Sphagnum torfu: Sphagnum cinsi yosunların oluşturduğu torf. Bu yosun cinsi yüksek lifli yapısından dolayı bitki yetiştiriciliği açısından önemlidir.



Hypnum torfu: Hypnum cinsi yosunların oluşturduğu torf. Lif yapısı sphagnum yosunlarına göre daha azdır. Hypnum türleri % 50 den fazlasını oluşturur.



Saz torfu: Carex, Phragmites, Scirpus, Typha cinsi bitki artıklarından oluşur.



10.4. Kompost

Bir işletmedeki her türlü artıkların çürüntüsüne kompost denir.

Kompost'un Hazırlanması: Budama artığı, sap saman, yaprak döküntüleri vs. kompost hale getirip kullanabiliriz. Bu bitkisel artıklar işletmenin uygun bir yerinde toprak içine açılacak çukura 0,5-1 cm büyüklüğünde olacak şekilde küçük parçacıklar haline getirilir. Ancak bu çukurun en dibine bahçe toprağı birkaç cm kalınlıkta serilir. Bunun üzerine küçük parçalara ayırdığımız bitkisel artıklar yerleştirilir. Gübre ve kireç ilavesi yapılır, sulanır. Bir tabaka yine bahçe toprağı ilave edilir ve bitkisel artıklar konur üzerine kireç, gübre ve su ilave edilerek bu şekilde 1-2 metre derinlikte çukurumuz doldurulur. Yaz aylarında su verilerek 6-8 ay bir sürede bizim bu kompostumuz olgunlaşmış olur. Daha sonra buradaki kompost bir elekten geçirilir. Böylece organik maddece zengin, toksit (zararlı maddeler) olmayan temiz bir madde yani toprak-humus meydana gelir.

11. TİCARET GÜBRELERİ (MİNERAL GÜBRELER)

Gübreler içerisinde en sıklıkla kullanılan tür, ticaret gübreleridir. Gübre bayilerinde satılan ticaret gübreleri, bileşimlerinde bir veya birden fazla bitki besin maddesini birarada bulundurur. İşletme gübrelerinden farklı olarak yüksek miktarda bitki besin maddesi içerir ve suda kolayca çözünürler.

Ticaret gübreleri içerdikleri besin maddelerine göre;

Azotlu

Fosforlu

Potasyumlu

Kompoze gübreler olarak 4 ana gruba ayrılırlar.

11.1. Azotlu Gübreler

Amonyum sülfat, Amonyum nitrat ve Üredir.

11.1.1. Amonyum Sülfat

Amonyum sülfat, beyaz renklidir. Ve toz şekere benzediği için halk arasında şeker gübre olarak bilinir. Kimi zaman açık yeşil, açık mavi veya grimsi yeşil renkli de olabilir. Terkibinde % 21 azot bulunan amonyum sülfat, asit reaksiyonlu topraklarda uzun süre kullanılırsa asitlenme yapabilir. Bu nedenle amonyum sülfat yerine amonyum nitrat kullanılmalıdır.

11.1.2. Amonyum Nitrat

Amonyum nitrat, kireç ihtiva eder ve 100 kilosunda 20 ile 26 kg arasında saf azot vardır.

11.1.3. Üre

Azotlu gübrelerden üre, içerisinde en fazla azot bulunduran gübredir. 100 kilogramında 45-46 kilo saf azot bulunur. Suda tamamen erir, beyaz renkli ve yuvarlak tanelidir. Üre bütün bitkilere rahatlıkla uygulanır. Sonbahar ve ilkbahar gübrelemelerinde, bitkinin gelişme dönemlerinde de kullanılabilir. Ürenin fazlaca verilmesi gerektiği durumlarda, verilecek miktar birkaç kısma bölünerek uygulanmalıdır.

11.2. Fosforlu Gübreler

Süperfosfat, Triple süperfosfat olmak üzere iki çeşittir.

11.2.1. Süperfosfat

Süperfosfat danecikler halinde yani granül görünümündedir. Açık gri veya boz renkli olan süperfosfat içerisinde % 16-18 oranında suda eriyebilen fosfor asidi vardır.

11.2.2. Triple süperfosfat

Fosforlu gübrenin diğer bir çeşidi de triple süperfosfattır. 100 kilogramında 43-46 kilo arasında fosfor asidi vardır. Kirli beyaz veya gri danecikler halindedir. Uzun süre rutubetli yerlerde saklandığında su çekerek topaklaşır. Eğer topaklaşmış ise bu kesekler kırılarak kullanılabilir.

11.3. Potasyumlu Gübreler

Ticaret gübrelерinin potasyum içerenleride iki tanedir. Bunlar;Potasyum sülfat ve Potasyum nitrattır.

Yurdumuz toprakları genelde potasyum bakımından yeterli durumda olduğundan, potaslı gübre tüketimi de sınırlıdır. Potasyum sülfat % 48-52 oranında potasyum bitki besin maddesi içerir. Potasyum nitrat ise % 46 oranında potasyum bitki besin maddesi içermektedir.

Potasyumlu gübreler ancak, toprak analizi yapıldıktan sonra verilen tahlil sonuçlarına göre ihtiyacı olan yerlerde, uygun miktarda kullanılmalıdır.

Dengeli bir gübreleme ile kaliteli ve bol ürün elde edilmektedir.

11.4. Kompoze Gübreler

Kompoze gübreler birden fazla bitki besin maddesini birarada bulundururlar. Kompoze gübrenin içerisindeki bitki besin maddeleri azot, fosfor, potasyumdur. Bunlar sırasına göre % olarak ifade edilir.

Örneğin 15-15-15 terkiбindeki bir kompoze gübrenin 100 kilogramında 15 kilo saf azot, 15 kilo fosfor, 15 kilo da potasyum oksit var demektir.

11.4.1. Diamonyum Fosfat

Diamonyum fosfat 20-20-0, 26-13-0 ve 15-15-15 terkiбindedir. Diamonyum fosfat fosfor ve azot gibi iki önemli bitki besin maddesini içerir. Koyu gri veya kirli beyaz renkli danecikler halindedir. içerisinde her bir kilo azota karşılık, yaklaşık 3 kg fosfor bulunur. Bütün bitkilerde kullanılabilir. Diamonyum fosfatın 100 kilosunda yaklaşık olarak 65-70 kg. saf bitki besin maddesi vardır.

20-20-0 terkiбindeki kompoze gübrenin 100 kilosunda, 20 kilo saf azot, 20 kilo saf fosfor var; potasyum ise yok demektir. Gri-kahverengi granüller halindedir. Uygun şartlarda uzun süre saklanabilir ve her türlü toprakta kullanılabilir.

15-15-15 şeklindeki kompoze gübrede azot, fosfor ve potas gibi temel bitki besin maddeleri vardır. Bu gübrenin 100 kilogramında 15 kilo saf azot, 15 kilo fosfor, 15 kilo potas vardır.

12. GÜBREYİ NE ZAMAN VERMELİ?

Bitkilerin besinlere en çok muhtaç olduğu devreler değişik olmakla beraber verme zamanına bir takım faktörler etki eder. Bunlar: 1-Mevsim,2-Toprak Şartları,3-Gübre Cinsi,4-Bitki cinsi ve 5- Çiftlik idare şekli

Azotlu gübreler geç ilkbaharda veya yaz başlangıcında yandan gübreleme şeklinde verilmesi gerekir. Eğer azotlu gübre fazla verilecekse, bunu birkaç kısma bölerek büyüme devresi içinde muhtelif zamanlarda vermek daha iyidir. Fosforlu ve potaslı gübreler için normal şartlarda buna lüzum yoktur. Az gübre kullanılıyorsa ekimden önce veya ekimle birlikte, fazla kullanılıyorsa bir kısmını ekimle bir kısmını da gelişme sırasında baş gübresi olarak vermelidir. Gübre ihtiyacı fazla olan bitkilere ihtiyaçlarının hepsini birden vermek doğru olmaz. Gelişme sırasında birkaç defada verilmelidir ki kayıp az olsun.

KAYNAKLAR

- 1- **Prof. Dr. ÇOLAKOĞLU, H** (1989) E.Ü. Toprak Bölümü Verimlilik Ders Notları
- 2- İzmir Tarış Yayınları 1989
- 3- **Prof. Dr. ALTINBAŞ, Ü.**, (1989) E.Ü. Toprak Bölümü Ders Notları
- 4- **Prof. Dr. AKGÜL, M.**, SDÜ. Toprak Bölümü Ders Notları

