

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTAÖĞRETİM PROJESİ

LABORATUVAR HİZMETLERİ

**TOPRAK NUMUNESİNİ ANALİZE
HAZIRLAMA
524LT0036**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. TOPRAK NUMUNESİ ALMA	3
1.2. Toprağın Tanımı ve Oluşumu	3
1.3. Toprağın Yapısı	4
1.3.1. Toprağın Genel Yapısı	5
1.3.2. Toprak Morfolojisi ve Toprak Profili	6
1.4 Toprak Analizi ve Önemi	7
1.5. Toprak Numunesi Alma	8
1.5.1. Toprak Numunesinin Alınma Zamanı ve Derinliği	9
1.5.2. Numune Alma Yerlerini Belirleme	9
1.5.3. Numune Alma	10
1.5.4. Numuneleri Etiketleme, Ambalajlama ve Laboratuvara Gönderme	12
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	22
2. TOPRAK NUMUNESİNİ ANALİZE HAZIRLAMA	22
2.1. Numunenin Kayıt ve Kabulü	22
2.2. Kurutma	23
2.3. Ufalama ve Eleme	23
2.4. Muhafaza Etme	24
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	29
3. TOPRAKTA SATURASYON (DOYGUNLUK) MACUNU HAZIRLAMA	29
3.1. Kullanılan Araç Gereçler	29
3.2. Yapılışı	30
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
MODÜL DEĞERLENDİRME	35
CEVAP ANAHTARLARI	37
KAYNAKÇA	39

AÇIKLAMALAR

KOD	524LT0036
ALAN	Laboratuvar Hizmetleri
DAL/MESLEK	Tarım Laboratuvarı /Tarım Laboratuvar Teknisyeni
MODÜLÜN ADI	Toprak Numunesini Analize Hazırlama
MODÜLÜN TANIMI	Toprak numunesi alma, numuneyi analize hazırlama ve saturasyon macunu hazırlama ile ilgili bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Toprak numunesi olarak analize hazırlamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun toprak numunesini olarak analize hazırlayabileceksiniz. Amaçlar 1. Toprak numunesi alabileceksiniz. 2. Toprak numunesini analize hazırlayabileceksiniz. 3. Toprakta saturasyon (doygunluk) macunu hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Laboratuvar ortamı, kütüphane, internet, bireysel öğrenme ortamları vb. Donanım: Numune alma küreği, numune alma silindiri, kova, torba, çekiç, etiket, elek, hassas terazi, tepsi, kayıt defteri, havan, büret, piset, plastik kap
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tarımda esas amaç, kültür arazilerinden mümkün olan en yüksek verimi ve kaliteli ürünü elde etmektir. Bu amaca ulaşmak ise her şeyden önce toprakların verimliliklerini artıracak bir dizi kültürel tedbirlerin alınması ile mümkündür. Bu kültürel tedbirler arasında gübreleme ilk sırada yer almaktadır. Ancak, gübreleme yapmak kaliteli ve yüksek verim gücüne ulaşabileceğimize işaret etmez. Nitekim toprağın bilinçsiz bir şekilde gereğinden fazla gübrenmesi toprağın yapısını ve ekolojik dengeyi bozar.

Etkili ve doğru gübreleme için toprak analizleri esas alınmalıdır. Usulüne uygun olarak alınıp analiz ettirilen ve analiz sonuçlarına göre yapılan gübre tavsiyelerini uygulayan çiftçiler dengeli ve bilinçli bir gübreleme yaparak hem kendi bütçelerine hem de ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamış olacaklardır.

Bu modülü tamamladığınızda toprak numunesi olarak analize hazırlayabilecek ve saturasyon macunu hazırlayabilecek bilgi ve beceriye sahip olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak toprak numunesi alabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki toprak çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.
- Toprak analizinin amaçlarını araştırınız.
- Toprak numunesi alma hakkında bilgi toplayınız.

1. TOPRAK NUMUNESİ ALMA

1.2. Toprağın Tanımı ve Oluşumu

Genel anlamda toprak; yerkabuğunu oluşturan kayaların, fiziksel ve kimyasal ayrışması sonucunda biyolojik olayların da yardımı ile meydana gelen yeryüzü örtüsüne verilen isimdir.



Resim 1.1: Toprağın genel görünüşü

Tarımsal açıdan ise toprak; kayaların ve organik maddelerin ayrışmasıyla meydana gelen, içerisinde geniş bir canlılar topluluğu barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan belli oranda su ve hava içeren doğal bir maddedir.

Toprak;

- Kayaların ve organik maddelerin parçalanmasından meydana gelir.
- İçerisinde geniş canlılar topluluğu barındırır.
- Bitkilere durak yeri ve besin kaynağı görevi yapar.
- Belli oranda su ve hava içerir.
- Farklı özelliklerde katmanlar içerir.
- Sürekli değişim hâlinindedir ve zamanla özellikleri farklılaşır.

Toprak iklim şartları ve bitki örtüsünün ana kayaya etkisi ile uzun bir zaman sürecinde meydana gelmektedir. Örneğin 1 cm'lik toprak tabakası ancak 200 yıl gibi uzun bir zamanda oluşur.

Toprağın meydana gelmesinde beş ana faktör rol oynar. Bunlar;

- Bitki örtüsü ve canlılar (biyotik faktörler)
- İklim (klimatik faktör)
- Ana kaya veya ana madde (ana materyal)
- Topoğrafya
- Zaman



Şekil 1.1: Toprak oluşumuna etki eden faktörler

Ana materyalin ufalanıp ayrışması ve belli oranlarda organik madde ile karışması sonucu meydana gelen genç toprak birçok faktörün etkisindedir.

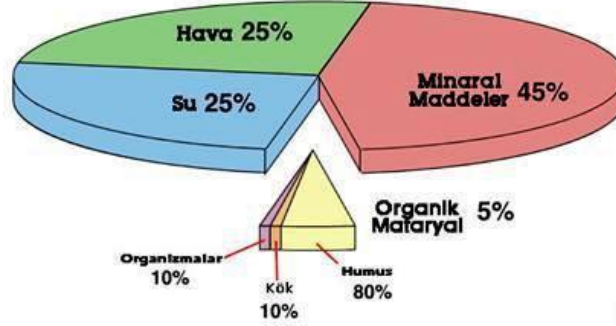
Genel olarak ana materyal, iklim ve organizmalar, toprak oluşturan faktörler olarak kabul edilir. Toprak, zamana bağlı olarak değişime uğrar ve belli bir gelişme döneminden geçer. Bu sırada topoğrafya, özellikle erozyon ve su düzenini etkilemek suretiyle toprak oluşumunda etkili olmaktadır.

1.3. Toprağın Yapısı

Toprak, genel olarak beş ana bileşenden meydana gelmekte ve toprak oluşum süresince çeşitli katmanlar oluşmaktadır.

1.3.1. Toprağın Genel Yapısı

Toprak, beş ana bileşenden oluşmuştur. Bunlar; mineral madde, organik madde, su, hava ve canlılardır.



Grafik 1.1: İdeal bir toprağı oluşturan yapı unsurları

➤ Mineral Madde

Mineral maddeler, kayaların ve ana materyalin parçalanması ve ayrışması ile meydana gelmiştir. Mineral parçacıklar kimyasal yapı ve büyüklük bakımından çok değişiklik gösterir. Büyük taşlar, çakıl, kum, silt, kil ve çözünebilen tuzlardan ibaret olup toprağın esas maddesini oluşturur.

➤ Organik Madde

Organik maddeler, bitkisel ve hayvansal kalıntıların toprakta birikmesinden meydana gelmiştir. Toprağı düşmüş yapraklar, kök ve çeşitli bitki artıkları, toprağın içerisinde ve üzerinde yaşayan sayısız hayvanların artıkları organik maddenin kaynağını oluşturur. Organik maddeler gerek toprak oluşumunda gerekse toprak özellikleri üzerinde etkilidir ve toprağı esmer rengini verir. Organik maddelerin miktar ve özellikleri toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde de etkilidir.

➤ Canlı Kısım

Toprak canlıları, toprağın miktar olarak çok az bir kısmını oluşturmakla beraber, toprak oluşumu ve bitki gelişimi açısından önemlidir. Çeşitli organik bileşikler ve salgılar üretmek suretiyle toprağı düşen bütün organik maddeleri parçalama ve mineralize etme olaylarına katılarak toprakta sayısız dönüşüm olayı gerçekleştirir. Bu şekilde bitki besin elementleri daha elverişli forma çevrilmek suretiyle bitki için en iyi toprak formu elde edilmiş olur.

➤ Su

Su, toprağın sıvı fazını oluşturur. Toprak suyu, gerek toprak içerisinde serbest hâlde gerekse toprak zerrelerine belli yüzey kuvvetiyle bağlı bulunan sudur. Toprağı düşen yağmur suları ve sulama sonucu toprağın içine giren su, toprak içerisinde aşağı yukarı ve

yanlara doğru hareket eder. Toprak içine giremeyen su ise toprak yüzeyinden akıp gider ve beraberinde toprağın taşınmasına neden olur.

Toprakta su oranı arttıkça toprak içerisindeki boşluklar su ile dolacağından burada hava azalır. Bu nedenle toprakta bulunan su ve hava miktarının bitki gelişimine ve diğer toprak canlılarının yaşamına imkân sağlayacak şekilde dengelenmesi gerekir. Toprakta aşırı su noksanlığı ya da fazlalığı bitki gelişimini ve tarımı sınırlayıcı etki yapmaktadır

➤ **Hava**

Toprağın su ile dolu olmayan gözeneklerinin tamamına yakınında hava bulunmaktadır. İdeal bir toprakta gözenek oranı % 50 civarındadır. Tarım için ideal bir toprakta, bu gözeneklerin yarısının hava, diğer yarısının ise su ile dolu olması istenir. Toprak havası atmosfer havasının bir devamı olup atmosfer havası ile toprak havası arasında devamlı bir değişim söz konusudur.

Toprak havasının en önemli bileşenleri nitrojen (azot), oksijen ve karbondioksittir. Toprak havasının bileşimi atmosfer havasına benzemektedir. Ancak toprak havasında atmosfer havasından yaklaşık 10–20 kat CO₂ bulunmaktadır. Çünkü bitki kökleri ve mikroorganizmalar gelişirken solunumlarında oksijen kullanılmakta ve bunu karbondioksit hâlinde geri vermektedir. Toprak havasında bulunan oksijen, bitki köklerinin solunumu ve bakterilerin yaşama için lüzumlu bir maddedir.

Toprak havasının bileşimi sabit olmayıp mevsime, sıcaklığa, toprak nemine, toprak derinliğine, kök gelişimine, mikrobiyal aktiviteye ve toprak yapısına bağlıdır.

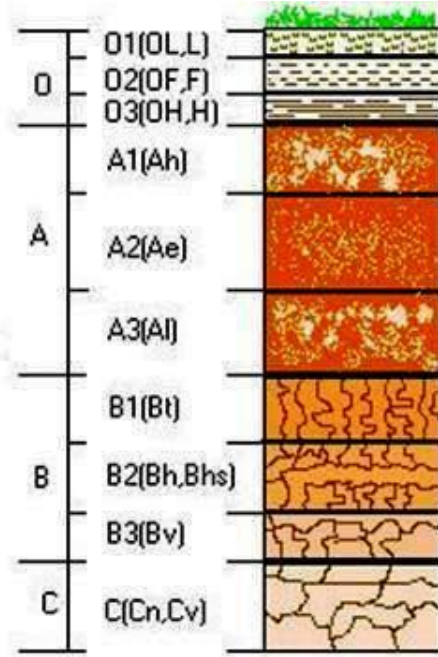
1.3.2. Toprak Morfolojisi ve Toprak Profili

Ana materyalden zaman süreci içerisinde toprak oluşurken katmanlar meydana gelmektedir. İklimin etkisinin daha fazla ve organik madde birikiminin daha yüksek olduğu durumlarda katmanların belirginliği artmaktadır.

- **Toprak morfolojisi;** bir toprak profilinin ya da profildeki horizonların çeşit, kalınlık ve dizilişleri gibi fiziksel yapısı ile ilgili karakteristik özelliklerini ifade eder.
- **Toprak profili;** tüm toprak horizonlarını, ana materyali ve toprağın meydana gelmesinde etki eden tabakaları içeren toprağın dikine kesitidir. Toprakta yüzeyden başlayarak ana materyali de içine alan kesit, toprak profilini oluşturur. Profili meydana getiren tabakaların dizilişi, yapısı, kimyasal özelliği, rengi vb. toprağın karakterini belirler.
- **Toprak horizonu;** toprak oluşumu işlemleri sonucunda meydana gelmiş, yeryüzüne paralel, özellikleri alt ve üstte bulunan tabakalardan farklı olan toprak katlarıdır. Profilde yer alan horizonlar harflerle simgelenir. Bitki kök gelişimi açısından horizon sayısı önemlidir.

Toprak horizonlarını sırasıyla inceleyecek olursak;

- **O horizonu:** Organik maddece zengin bir kattır. Sırasıyla; yaprak tabakası (O₁), çürüntü tabakası (O₂) ve humus tabakasından (O₃) oluşmuştur.
- **A horizonu:** O horizonunun altında yer alır. Mineral madde ve organik maddece zengin koyu renkli kattır. Biyolojik aktivite fazladır.
- **B horizonu:** A horizonundan kaybolan ve yıkanan maddeler burada birikmektedir.
- **C horizonu:** Toprak ana materyalinden oluşur. Gevşek ve dağılmış bir yapıdadır.
- **R katmanı:** Toprağın altında bulunan, ana materyal olmayan sert kayalardan oluşmuştur.



Şekil 1.2: Bir toprağın dikey kesiti

1.4 Toprak Analizi ve Önemi

Tarımda esas amaç, kültür arazilerinden mümkün olan en yüksek verimi ve kaliteli ürünü elde etmektir. Bu amaca ulaşmak ise her şeyden önce toprakların verimliliklerini artıracak bir dizi kültürel tedbirlerin alınması ile mümkündür. Bu kültürel tedbirler arasında gübreleme ilk sırada yer alır.

Topraktan bitkiler tarafından kaldırılan bitki besin maddelerine, yağmur ve sulama suları ile yıkanan ve erozyonla kayba uğrayan besin maddeleri de ilave edilecek olursa, kültür toprakları yıldan yıla besin maddelerince fakirleşmektedir. Topraktan uzaklaşan bitki

Toprak numunelerinin alınmasında en önemli husus, alındığı tarlayı temsil edebilir olmasıdır. Toprak numunesi alınırken öncelikle numune alınacak yerdeki toprak yüzeyi otlardan temizlenir. Kürek, istenilen derinliğe kadar batırılarak ilk alınan toprak bir kenara konur. İkinci alınan toprak ise temiz bir leğene boşaltılır. Tarlada zikzaklar çizerek alınan topraklar biriktirilir. Biriktirilen bu topraklar iyice karıştırılır ve numune kaplarına konularak etiketlenir. Alınan toprak numunesinin 1 kg'dan az olmamasına dikkat edilmelidir.

Toprak çok yaş veya çok kuru değil ise numune almada toprak sondası tercih edilir. Toprak sondası veya burgusu bulunmadığı zaman toprak numunesi bahçe küreği ile de alınabilir.

1.5.1. Toprak Numunesinin Alınma Zamanı ve Derinliği

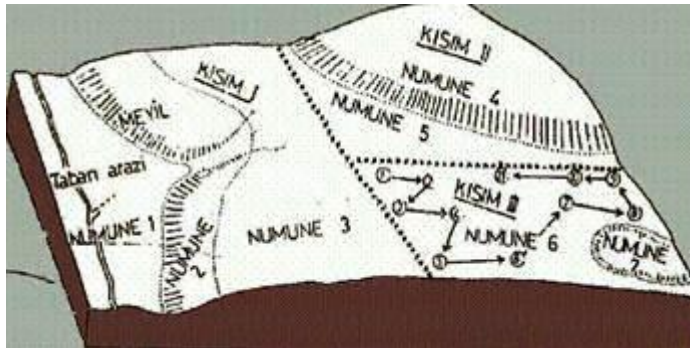
Mevsime bağlı olmakla beraber, toprak numunesi ekimden veya gübre kullanılma tarihinden 1,5-2 ay önce alınır. Donlu ve çamurlu günlerde numune alınmaz. Numune alınacak yerin toprağı ayağı yapışmayacak tavrda olmalıdır.

Numune alma derinliği, toprağı sürme ve işleme derinliğine göre değişir. Gübreleme yönünden işlenen toprak tabakası önemlidir. Bitkilerin çoğu besin maddelerini bu kısımdan alır. Numuneler alınırken numune alma aletleri alttaki sert kısma batırılmamalıdır.

Toprak numunesi alınırken tek yıllık veya çok yıllık bitkilerden hangisi ekilecekse ona uygun derinlikten alınmalıdır. Gübreleme amacı ile alınan numunelerde derinlik tek yıllık bitkilerde genellikle 15-20 cm'dir. Bağ ve meyve bahçelerinden ise 0-20, 20-40, 40-60 cm'dir. Bu derinlik ağacın cins ve yaşına göre azaltılıp artırılabilir.

1.5.2. Numune Alma Yerlerini Belirleme

Toprak numuneleri alınırken öncelikle numune alınacak arazi, homojen bölgelere ayrılır. Önemli değişiklikler gösteren yerler, ayrı birer bölge olarak kabul edilir. Bu bölgelerin her birinden topraklar alınıp karıştırılarak numune oluşturulur.



Şekil 1.3: Toprak numunesi almak için arazinin kısımlara ayrılması

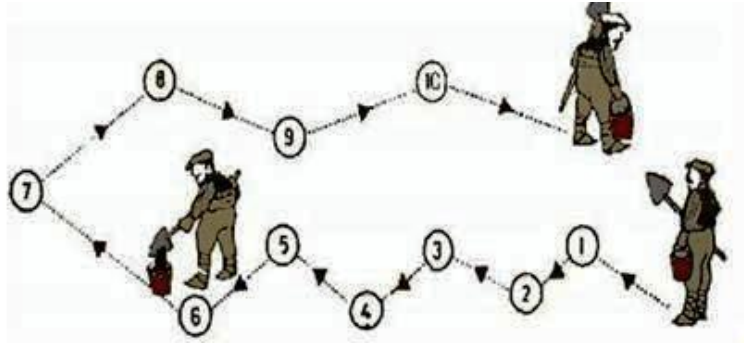
Numunenin alınacağı alan 40 dekardan küçük ise tek numune oluşturulur. Toprak çok homojen dahi olsa 40 dekardan büyük arazilerde her 40 dekarlık alan için ayrı numuneler oluşturulur.

Toprak numunesi alınırken arazinin bazı kısımlarından toprak alınmamalıdır. Numune alınmasının sakıncalı olduğu yerler;

- Eskiden gübre yığılmış yerler,
- Hayvan gübrelere bulduğu noktalar,
- Harman yeri ve hayvan yatmış yerler,
- Sap, kök veya yabancı otların yakıldığı kısımlar,
- Tarlanın hafif tümsek veya su birikmesi nedeniyle çukurlaşan noktaları,
- Ağaç altları (Tarlada),
- Sıraya gübreli ekim yapılan mahsullerde, sıra üstleri,
- Dere, orman, kanal, su arkı, çit ve yollara yakın olan kısımlardır.

1.5.3. Numune Alma

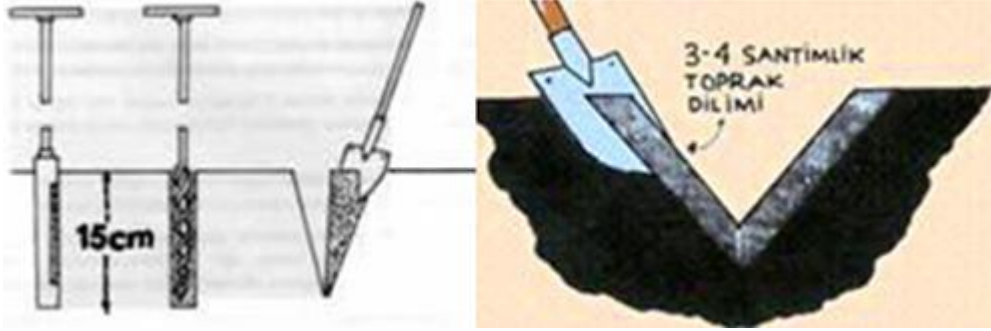
Toprak numunesi almak için hazırlanan araç gereçleri alarak tarlanın başına gidilir. Tarlanın bir ucundan girerek öbür ucuna kadar numuneler alınarak ilerlenir. Ancak bu numuneler tarlanın bir ucundan öbür ucuna doğru düz bir çizgi üzerinde ilerleyerek dosdoğru olmayıp zikzaklar yaparak alınmalıdır. Yani ekim yapılacak alanın her tarafından numune almaya dikkat edilmelidir.



Şekil 1.4: Zikzaklar çizilerek tarladan numune alınması

Toprak numunesi almak için küreğe alınan toprakları karıştırmak için uygun bir kap (kova, leğen) ve bir torbaya ihtiyaç vardır. Bu malzemeleri kullanmadan önce iyice temizlenmiş ve üzerinde başka artıkların kalmamış olmasına dikkat edilmelidir. Toprak numunelerinin konulacağı torbalar, 1 kg kadar toprak alabilecek temiz bir naylon olabileceği gibi yıkanmış, çok iyi durulanmış ve temiz bir yerde kurutulmuş bez torba da olabilir.

Numune; toprak burgusu, toprak sondası ya da numune alma küreğiyle veya herhangi bir bel küreğiyle alınabilir. Bel küreğiyle numune alınırken belirlenen noktalarda “V” şeklinde çukurlar açılır. Çukurun düzgün yüzeyinden 3-4 cm kalınlığında 18-20 cm boyunda bir toprak dilimi alınarak plastik kova içine konulur. Aynı şekilde belirlenen diğer noktalardan da topraklar alınır. Alınan topraklar bir araya toplanarak iyice karıştırılır. İçerisindeki taş ve bitki artıkları temizlenir. İyice karıştırılmış olan topraktan naylon veya bez torbaya 1 kg kadar konulur. İki adet etiket yazılarak biri torbanın içine konulur, diğeri torbanın üstüne yapıştırılarak laboratuvara gönderilir.



Şekil 1.5: Toprak numunesinin alınması

Tek yıllık bitkiler için toprak numunesi alınırken şu basamaklar takip edilir:

- Tarladan toprak numunesi alınacak noktaya gelindiğinde öncelikle toprağın üzerindeki ot, sap gibi atıklar el ile temizlenir.
- Temizlenen bölgede kürek, toprağa 20 cm derinlikte daldırılır.
- Alınan toprak, açılan çukurun hemen yanına konulur. Açılan çukur içine kenarlardan toprak dökülmüş ise dökülen toprak, el ile temizlenir.
- Kürek 3-5 cm kalınlıkta toprak alacak şekilde 18-20 cm derinliğe kadar tekrar daldırılıp yavaşça kaldırılır.
- Kürek üzerine alınan toprak; sağından, solundan ve küreğin ucuna gelen kısımlardan tıraş edilmek suretiyle düzgün bir hâle getirilir. Burada dikkat edilecek husus, tarlanın üst kısmını temsil eden ve küreğin sap kısmına yakın olan toprak kısmının atılmamasıdır.
- Alınan toprak, kovanın içine konulur.
- Bu şekilde en az 8-10 adet alt numune alınarak karıştırılır.
- İyiye karıştırıldıktan sonra 1 kg kadar alınarak naylon veya bez torbaya konulur.
- Etiket bilgileri yazılarak laboratuvara gönderilir.

Çok yıllık bitkiler için toprak numunesi alınması da tek yıllık bitkilerde olduğu gibidir. Ancak çok yıllık bitkilerde ağacın taç iz düşümünün iç kısmından ve tek yıllık bitkilere göre daha derinden yani bitkinin kök bölgesinden numune alınmalıdır.

Toprak numunesi, çok yıllık bitkiler için alınacaksa 0-20, 20-40, 40-60 cm hatta gerekli görülürse 60-90 veya 90-120 cm derinliklerden alınmalıdır. Bu derinliklerden toprak numunelerinin alınmasında kürek yeterli değildir. Bu numuneler çeşitli tipte burgularla alınabileceği gibi tarlada bu derinliklere kadar bir çukur (boy çukuru) kazılarak çukurun düzgün bir kenarından numune alınabilir.

Toprakların bazı fiziksel analizleri (hacim ağırlığı tayini, tarla kapasitesi tayini vb.) için alınacak numune, toprak dokusu bozulmadan alınmalıdır. Bozulmamış toprak numunesinin alınmasında pirinçten yapılmış ağzında bıçağı bulunan 100 cm³lük özel numune alma kapları kullanılır.

Bozulmamış toprak numunesi alınırken numune alma silindiri toprağa düzgün bir şekilde çakılır. Silindir dolduğu anda çakma işlemi sonlandırılarak etrafındaki toprak, spatül veya kürekle açılır. Daha sonra silindir, alttan toprakla birlikte kaldırılarak üst ucundaki çakma kapağı ve alt ucundaki kesici ucu çıkarılır. Silindirin alt ve üst uçları keskin bir aletle

tıraşlanarak birer plastik kapakla kapatılır. Burada önemli olan toprağın fiziki yapısının bozulmamasıdır.



Resim 1.3: Bozulmamış toprak numunesi alma kapları

1.5.4. Numuneleri Etiketleme, Ambalajlama ve Laboratuvara Gönderme

➤ Numunelerin etiketlenmesi

Etiketleme, hazırlanmış ve torbalanmış olan toprak numunesinin kime ait olduğunu, hangi tarladan alındığını, hangi analizlerin istendiğini belirlemek için yapılır.

Bunun için bir kâğıda kurşun kalemle; tarla sahibinin adı soyadı, ili, ilçesi, köyü, tarlanın mevkisi, hangi bitkinin yetiştirileceği, önceki yıl hangi bitki ekildiği, numunenin alındığı derinlik, tarlanın sulanıp sulanmadığı, geçen yıl kullanılan gübrenin cins ve miktarı gibi bilgiler yazılır.

Etiketler yazının kaybolmaması için kurşun kalemle yazılmalıdır. Torba, uygun yerlerinden delinerek nemin kâğıdı parçalamasına engel olunmalıdır. İki nüsha hazırlanan toprak bilgi etiketinin bir nüshası torba içerisine konur, diğer nüsha ise torbanın ağzına bağlanır veya torbanın üzerine yapıştırılır.

➤ Numunelerin ambalajlanması

Tarladan alınarak torba veya kova içerisinde biriktirilen bütün topraklar; el ile iyice karıştırılır, kesekler parçalanır, taş ve bitki parçaları atılır. Bu işlem bittikten sonra iyice karışmış olan bu toprağın değişik kesimlerinden avuçla veya kürek benzeri bir alet ile alınan yaklaşık 1 kg toprak naylon veya bez torbaya konur.

Islak numunenin soba veya kalorifer üzerinde kurutulması doğru değildir. Numune, soba veya kalorifer üzerinde kurutulacak olursa, bir kısım besin maddeleri uçabilir. Numune, ıslak olarak bez torbaya konulacak olursa bir kısım bitki besin maddeleri bez torba tarafından emilebilir. Her iki durumda da analizden doğru sonuç alınmaz.

Toprak numunesi alındıktan hemen sonra laboratuvara gönderilmeyecekse evde veya uygun bir yerde; oda sıcaklığında, toz almayacak bir şekilde, temiz naylon veya kâğıt üzerine serilerek kurutulup sonra laboratuvara gönderilmelidir. Böylece laboratuvarda nemli toprağın kurutulması için geçen süre beklenmeden analize alınacağından analiz sonuç raporunun daha erken alınması sağlanmış olur.


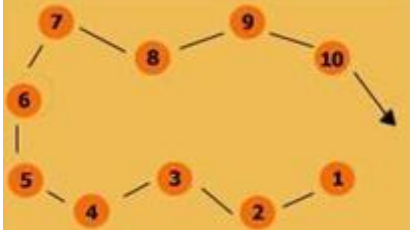

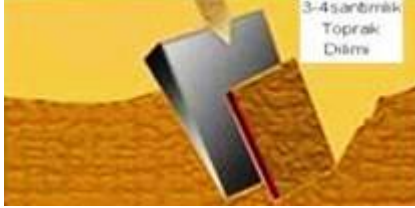
➤ **Numunelerin toprak analiz laboratuvarına gönderilmesi**





Usulüne uygun olarak alınıp hazırlanmış numune, zaman kaybetmeden en kısa sürede, en yakın toprak analiz laboratuvarına ulaştırılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak toprak numunesi alınız.

Uygulamada kullanılan araç gereçler: Numune alma küreği, kova, torba, etiket, kurşun kalem

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Araç gereçleri hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Araç gereçlerin temiz olmasına dikkat ediniz.➤ Araç gereçlerin kullanımına özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Numune alınacak yerleri belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ İş kıyafetini giyiniz.➤ Numune alınacak noktaların tarlayı temsil edebilecek yerler olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Belirlenen noktalarda "V" şeklinde çukurlar açınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Kenarlardan çukurun içerisine dökülen toprağı elinizle iyice temizleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çukurun yan duvarından 3-4 cm kalınlığında toprak dilimi alınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Küreğın dışına taşan toprağı tıraşlayınız.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alınan toprağı plastik kova içine koyunuz. ➤ Belirlenen diğer noktalardan da topraklar alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İri taş ve kesekleri almamaya özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alınan toprakları bir araya toplayınız. ➤ İçindeki taş ve bitki artıklarını temizleyip iyice karıştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numune içerisinde taş, bitki parçası ve yabancı madde olmamasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hazırladığınız numuneden 1 kg kadar numune kabına doldurunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numunenin ıslak olmamasına özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ İki adet etiket yazarak birini kabın içine atınız, diğerini kabın üstüne yapıştırınız/bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etiket bilgilerini doğru ve eksiksiz yazınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneleri laboratuvara gönderiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneleri en kısa zamanda, en yakın laboratuvara gönderiniz.

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı, kontrol listesine göre değerlendirerek eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.


Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Araç gereçleri hazırladınız mı?		
2. Numune alınacak yerleri belirlediniz mi?		
3. Belirlenen noktalarda “V” şeklinde çukurlar açtınız mı?		
4. Çukurun yan duvarından 3-4 cm kalınlığında toprak dilimi aldınız mı?		
5. Alınan toprağı plastik kova içine koydunuz mu?		
6. Belirlenen diğer noktalardan da topraklar aldınız mı?		
7. Alınan toprakları bir araya topladınız mı?		
8. İçindeki taş ve bitki artıklarını temizlediniz mi?		
9. Alınan toprakları iyice karıştırdınız mı?		
10. Yaklaşık 1 kg kadar numuneyi kaba doldurdunuz mu?		
11. İki adet etiket yazarak birini kabın içine atıp diğerini kabın üstüne yapıştırdınız mı?		
12. Numuneleri laboratuvara gönderdiniz mi?		

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak bozulmamış toprak numunesi alınız.

Uygulamada kullanılan araç gereçler: Numune alma silindiri, çekiç, etiket, kurşun kalem

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Araç gereçleri hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Araç gereçlerin temiz olmasına dikkat ediniz.➤ Araç gereçlerin kullanımına özen gösteriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Numune alınacak yerleri belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş kıyafetini giyiniz.➤ Numune alınacak noktaların tarlayı temsil edebilecek yerler olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Belirlenen noktalardaki otları kürekle veya elle temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yüzeydeki toprağı kazımayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Numune alma silindirini toprağı çakınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Araç gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösteriniz.➤ Silindirin toprağı dik olmasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Silindir dolduğı anda çakma işlemini sonlandırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Dikkatli olunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Silindirin etrafındaki toprağı spatül veya kürekle açınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Silindir içerisindeki toprağı zarar vermeyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Silindiri alttan toprakla birlikte kaldırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Silindirden toprağın dökülmemesine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Silindirin üst ucundaki çakma kapağını ve alt ucundaki kesici ucu çıkarınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kapak ve uçları çıkarırken toprağın dağılmasına dikkat ediniz.

<p>➤ Silindirin alt ve üst uçlarını tıraşlayınız.</p>	<p>➤ Tıraşlama esnasında toprağın silindirden taşmamasına ve dağılmamasına özen gösteriniz.</p>
<p>➤ Silindirin alt ve üst uçlarını birer plastik kapakla kapatınız.</p> 	<p>➤ Kapakları kapatırken toprağın dağılmamasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Etiket bilgilerini doldurunuz.</p>	<p>➤ Etiket bilgilerini doğru ve eksiksiz yazınız.</p>
<p>➤ Numuneleri laboratuvara gönderiniz.</p>	<p>➤ Numuneleri en kısa zamanda en yakın laboratuvara ulaştırınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı, kontrol listesine göre değerlendirerek eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Araç gereçleri hazırladınız mı?		
2. Numune alınacak yerleri belirlediniz mi?		
3. Belirlenen noktalardaki otları kürekle temizlediniz mi?		
4. Numune alma silindirini toprağa çaktınız mı?		
5. Silindir dolduğu anda çakma işlemini sonlandırdınız mı?		
6. Silindirin etrafındaki toprağı spatül veya kürekle açtınız mı?		
7. Silindiri alttan toprakla birlikte kaldırdınız mı?		
8. Silindirin üst ucundaki çakma kapağını ve alt ucundaki kesici ucu çıkardınız mı?		
9. Silindirin alt ve üst uçlarını tıraşladınız mı?		
10. Silindirin alt ve üst uçlarını birer plastik kapakla kapattınız mı?		
11. Etiket bilgilerini doldurdunuz mu?		
12. Numuneleri laboratuvara gönderdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi toprak oluşumunu doğrudan etkileyen faktörlerden **değildir**?
A) İklim
B) Canlılar
C) Zaman
D) Yer şekilleri
2. Aşağıdakilerden hangisi toprak havasının en önemli bileşenlerinden **değildir**?
A) Azot
B) Fosfor
C) Oksijen
D) Karbondioksit
3. İdeal bir topraktaki inorganik madde miktarı, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
A) % 5
B) % 15
C) % 25
D) % 45
4. Aşağıdakilerden hangisi toprağın altında bulunan ana materyal olmayan sert kayalardan oluşan kısımdır?
A) A horizonu
B) B horizonu
C) C horizonu
D) R katmanı
5. Toprak numunesinin alınacağı nokta aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?
A) Eskiden gübre yığılmış yerler
B) Hayvan gübrelerinin bulunduğu noktalar
C) Tarlayı temsil eden yerler
D) Sap, kök veya anızın yakıldığı kısımlar
6. Tek yıllık bitkiler için numune alma derinliği aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?
A) 18-20 cm
B) 20-40
C) 40-60
D) 60-90

7. Bozulmamış toprak numunesi almak için kullanılan araç, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
- A) 100 cm³ lük özel numune alma kapları
 - B) Toprak burgusu
 - C) Toprak sondası
 - D) Numune alma küreği
8. Bir toprak numunesi oluşturulurken en az kaç adet numune alınarak karıştırılır?
- A) 2
 - B) 5
 - C) 6
 - D) 10

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak toprak numunesini analize hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Toprak analizi yapan kuruluşlara giderek hangi analizlerin yapıldığını araştırınız.
- Topraktaki fiziksel ve kimyasal analizlerin neler olduğunu araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıf arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2. TOPRAK NUMUNESİNİ ANALİZE HAZIRLAMA

Laboratuvara gelen toprak numunesinin, öncelikle kontrolleri yapıp kaydedilir. Daha sonra kurutma, ufalama veya öğütme, eleme işlemlerine tabi tutulup analize hazır hâle getirilerek analizlere kadar usulüne uygun olarak muhafaza edilir.

Gelen numune, bozulmamış toprak numunesi ise herhangi bir işlem yapılmadan analize başlayıncaya kadar buzdolabında 2 °C’de muhafaza edilmelidir.

2.1. Numunenin Kayıt ve Kabulü

Usulüne uygun olarak alınıp laboratuvara getirilen toprak numuneleri, laboratuvarında görevli teknik personel tarafından etiket bilgileri dikkate alınarak kayıt defterine işlenir ve tepsilere aktarılır. İçerisinde bitki artıkları, taşlar ve başka yabancı maddeler varsa iyice ayıklanıp kesekler elle parçalandıktan sonra kurutmak üzere tepsilere yayılır.

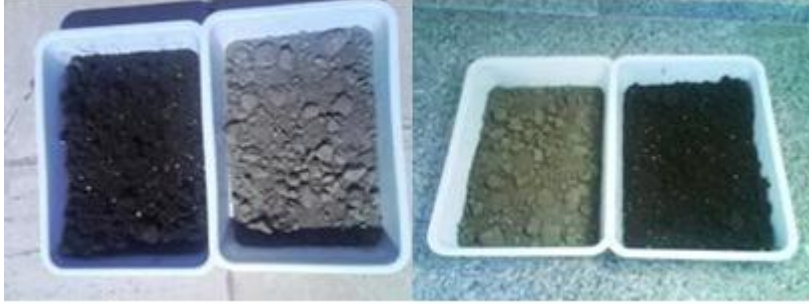


Resim 2.1: Numunelerin kayıt edilmesi

2.2. Kurutma

Toprak numuneleri, oda sıcaklığında veya 40 °C'yi aşmayan hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutulur. Bu yöntemle kurutma, hızlı olduğundan mikrobiyal aktivitedeki değişimler sınırlandırılır.

Kurutma işlemini hızlandırmak ve 2 mm'den büyük taneciklerin ayrışmasını kolaylaştırmak için kesekler ufalanır. Kurutma işlemi için toprak numunesi 15 mm'yi aşmayan bir kalınlıkta serilmelidir. Toprak numunesinin serileceği bez veya tepsi, toprak özelliğine etki edecek yapıda olmamalıdır. Numunenin kurutulacağı ortamda herhangi bir kimyasal bulaşma, mantar vs. gibi hastalık etmenleri bulunmamalıdır.



Resim 2.2: Numunelerin kurutulması

2.3. Ufalama ve Eleme

Kurutulan topraklar, havanda dövülerek veya değirmende öğütülerek kesekler ufalanır. Daha sonra içerisindeki taş, kök ve diğer yabancı maddeler elle temizlenir. Daha sonra 2 mm elekten geçirilip elenerek uygun bir kaba aktarılıp etiketlenir ve analizler için muhafaza edilir. Analizlerde 2 gramdan az toprak numunesi kullanılacaksa 0,25 mm elekten geçirilmiş toprak numunesi hazırlanır.

Mikroelement analizleri yapılacak numunelerde metalik bulaşmayı önlemek için metal kapların kullanımından kaçınılmalıdır.



Resim 2.3: Numunelerin havanda dövülerek öğütülmesi ve elenmesi

2.4. Muhafaza Etme

Toprak numuneleri, analiz öncesinde kurutulup elendikten sonra toprağın özelliğini bozmayacak uygun kaplarda analiz yapıncaya kadar muhafaza edilir.

Analizi yapılan toprak numunesinden analiz tamamlandıktan sonra geriye kalan kısım, numaralandırılarak uygun muhafaza kaplarında şahit numune olarak bir ay süre ile saklanmalıdır.




Toprak numunesi laboratuvara ulaştıktan sonra yapılan hazırlık işlemleri şu şekilde özetlenebilir:

- Numunelerin kontrolü yapıp kayıt defterine kaydedilir.
- Ambalajlar açılıp topraklar tepsilere aktararak 15 mm kalınlığında yayılır.
- İçerisinde bitki artıkları, taşlar ve başka yabancı maddeler varsa iyice ayıklanır.
- Varsa kesekler elle parçalanır.
- Toprak numuneleri oda sıcaklığında veya kurutma dolabında hava kurusu hâline gelinceye kadar kurutulur.
- Kurumuş numune havanda ufalanır veya değirmende öğütülür.
- Öğütülen veya ufalanan topraklar 2 mm'lik elekten elenir.
- Elenen topraklar uygun bir kaba aktararak etiketlenir ve analizler için muhafaza edilir.
- Gelen numune, bozulmamış toprak numunesi ise herhangi bir işlem yapmadan analize başlayıncaya kadar buzdolabında 2 °C'de muhafaza edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak toprak numunesini analize hazırlayınız.

Uygulamada kullanılan araç gereçler: Elek, tepsi, kayıt defteri, havan, torba, etiket, kurşun kalem

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Araç gereçleri hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş kıyafetini giyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Numune bilgilerini kayıt defterine işleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Etiket bilgilerini dikkate alınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Numuneyi tepsilere aktarınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Mikroelement analizleri yapılacak numuneleri metal tepsilere koymayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bitki artıklarını ve taşları temizleyiniz.➤ Kesekleri elle parçalayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Bitki artığı kalmamasına özen gösteriniz.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toprağı tepsiye yayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 15 mm kalınlığı geçmeyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneleri hava kurusu hâline gelinceye kadar kurutunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 40 0C'nin altında kurutunuz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kurumuş numuneyi havanda eziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneyi toz hâline gelecek kadar ufalamayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneyi eleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 mm elekten geçiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elenmiş numuneyi uygun bir kaba aktarınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numunenin özelliklerine etki etmeyecek kap kullanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etiketleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etiketleri numaralandırınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneyi analizler için muhafaza ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Numuneyi özelliklerine etki etmeyecek ortamda muhafaza ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gelen numune bozulmamış toprak numunesi ise herhangi bir işlem yapmadan analize başlayıncaya kadar buzdolabında 2°C'de muhafaza ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bekletmeden buzdolabına koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı, kontrol listesine göre değerlendirerek eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Araç gereçleri hazırladınız mı?		
2. Numuneyi tepsilere aktardınız mı?		
3. Bitki artıklarını ve taşları temizlediniz mi?		
4. Kesekleri elle parçaladınız mı?		
5. Toprağı tepsie yaydınız mı?		
6. Numune bilgilerini kayıt defterine işlediniz mi?		
7. Numuneleri hava kurusu hâline gelinceye kadar kuruttunuz mu?		
8. Kurumuş numuneyi havanda ezdiniz mi?		
9. Numuneyielediniz mi?		
10. Uygun bir kaba aktardınız mı?		
11. Etiketlediniz mi?		
12. Numuneyi analizler için muhafaza ettiniz mi?		
13. Gelen numune bozulmamış toprak numunesi ise herhangi bir işlem yapmadan analize başlayıncaya kadar buzdolabında 2 °C' de muhafaza ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Toprak numunelerinin kurutma sıcaklığı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
A) En az 40 °C
B) En fazla 40 °C
C) 40-60 °C
D) 60-80 °C
2. Kurutma işlemi için numunenin serilmesi gereken kalınlık aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
A) 15 mm den az
B) 15-30 mm
C) 30-45 mm
D) 55-60 mm
3. Toprak numuneleri, kurutma işleminden sonra kaç mm'lik eleklerden geçirilmelidir?
A) 1 mm
B) 2 mm
C) 3 mm
D) 4 mm
4. Analizlerde 2 g'dan az toprak numunesi kullanılacaksa numuneler kaç mm'lik eleklerden geçirilmelidir?
A) 0.5 mm
B) 0.10 mm
C) 0.15 mm
D) 0,25 mm
5. Bozulmamış toprak numunelerinin analize başlayıncaya kadar buzdolabında saklanması gereken sıcaklık aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
A) 0 °C
B) 1 °C
C) 2 °C
D) 4 °C

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak toprakta saturasyon (doygunluk) macunu hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Toprakların su tutma kapasiteleriyle ilgili bilgi toplayınız.

3. TOPRAKTA SATURASYON (DOYGUNLUK) MACUNU HAZIRLAMA

Topraklarda doygunluk macunu hazırlamanın amacı, toprak numunesinin toplam absorbe ettiği (tuttuğu) su miktarını tespit etmektir.

Ayrıca uygun koşullara göre hazırlanan saturasyon (doygunluk) macununda toprağın bünye sınıfı hakkında kabaca bilgiler elde edilmekte, elektriksel iletkenlik ve pH tayinleri yapılmaktadır.

3.1. Kullanılan Araç Gereçler

Doygunluk macunu hazırlarken kullandığımız araç gereçler toprak numunesini içine koyacağımız plastik veya porselen kap, karıştırma işleminde kullanacağımız spatül, ölçülü bir şekilde saf su ilavesi yapacağımız uygun bir büret veya ölçü silindirinden ibarettir.



Resim 3.1: Saturasyon macunu hazırlamada kullanılan malzemeler

3.2. Yapılışı

Kurutulmuş ve 2 mm elekten elenmiş toprak numunesinden tercihen 100 g tartılıp plastik veya porselen bir kaba konur. Uygun bir büret veya ölçü silindiri ile yavaş yavaş saf su ilave edilir. Toprak, bir spatül yardımı ile karıştırılarak çamur hâline getirilir. Saf su ilavesi ve karıştırma işlemi toprağın su ile doygunluğunu gösteren ideal doygunluk şartları sağlanacağı noktaya kadar devam eder.

İdeal doygunluk şartları sağlandıktan sonra 1 saat beklenir. Bu durumda çamur yüzeyinde su toplanmamalı, gözle görülür bir katılaşma, parlak görüntüde bir kaybolma olmamalıdır. Eğer çamurda katılaşma ya da parlaklıkta kaybolma meydana gelmişse su göllenme olmuşsa toprak ilavesi yaparak ideal doygunluk koşulları sağlanmalıdır.

İdeal doygunluk elde etmek için aşağıdaki şartların sağlanmış olması gereklidir:

- Çamur içinde herhangi bir kesek kalmamış olmalıdır.
- Işığa tutulunca çamur yüzeyinde parlaklık görülmelidir.
- Kap yavaşça yere vurulduğunda çamur yüzeyi yavaş bir şekilde düzleşmelidir.
- Kap yana yatırıldığında kıvamlı bir şekilde akım görülmelidir.
- Spatül ucuyla alınan çamur, killi olmayan topraklarda kütleli olarak ve kalıntı bırakmayacak şekilde akmalıdır.
- Çamur ortasından spatülle açıldığında hemen geri kapanmalıdır.








Resim 3.2: İdeal doygunluk şartları sağlanmış saturasyon macunu

UYGULAMA FAALİYETİ

- Aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak toprakta saturasyon macunu hazırlayınız.

Uygulamada kullanılan araç gereçler: Elek, hassas terazi, büret, piset, plastik kap

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Analiz öncesi hazırlıkları yapınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Önlüğünüzü giyiniz.➤ Bürete saf su doldurunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Toprak numunesini analize hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Numuneyi 2 mm elekten geçiriniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Saturasyon kabına 100 g analiz numunesi tartınız. 	<ul style="list-style-type: none">➤ Tartım yaparken dikkatli ve titiz olunuz.

<p>➤ Büretten yavaş yavaş saf su ilave ederek toprağı bir spatül yardımı ile karıştırıp çamur hâline getiriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kabın içerisine gereğinden fazla su ilave etmeyiniz. ➤ Su ilavesi yaparken kap içerisindeki toprağı sürekli olarak karıştırınız. ➤ Çamuru kabın kenarlarına bulaştırmamaya dikkat ediniz. ➤ Çamuru dışarıya sıçratmayınız.
<p>➤ İdeal doygunluk şartları elde edilince su ilavesine son veriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İdeal doygunluk şartlarının neler olduğunu tekrar kontrol ediniz.
<p>➤ En az bir saat bekledikten sonra çamuru kontrol edip gerekirse su veya toprak ilave ederek ideal doygunluk şartlarını sağlayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çamuru spatülle karıştırıp ideal doygunluk şartlarının bozulup bozulmadığını kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı, kontrol listesine göre değerlendirerek eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Analiz öncesi hazırlık yaptınız mı?		
2. Toprak numunesini analize hazırladınız mı?		
3. Saturasyon kabına 100 g analiz numunesi tarttınız mı?		
4. Büretten yavaş yavaş saf su ilave ederek toprağı bir spatül yardımı ile karıştırıp çamur hâline getirdiniz mi?		
5. İdeal doygunluk şartları elde edilince su ilavesine son verdiniz mi?		
6. En az bir saat bekledikten sonra çamuru kontrol edip gerekirse su veya toprak ilave ederek ideal doygunluk şartlarını sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme ölçütlerine göre, “**Hayır**” cevabınız varsa öğretmeninize danışarak modülün ilgili konularını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz. Tüm cevaplarınız “**Evet**” ise ölçme değerlendirmeye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi doyunluk macunu hazırlamanın amaçlarından **değildir**?
 - Toprakta kireç tayini yapmak
 - Toprağın bünye sınıfını tespit etmek
 - Toprağın elektriksel iletkenliğini ölçmek
 - Toprağın pH değerini ölçmek
- Aşağıdakilerden hangisi doyunluk macunu hazırlarken kullandığımız araç gereçlerden **değildir**?
 - Saturasyon kabı
 - Spatül
 - Erlen
 - Büret
- Aşağıdakilerden hangisi ideal doyunluk elde etmek için sağlanması gereken şartlardan **değildir**?
 - Işığa tutulunca çamur yüzeyinde parlaklık görülmesi
 - Kap yana yatırıldığında kıvamlı bir şekilde akım görülmesi
 - Çamur ortasının spatülle açıldığında hemen geri kapanması
 - Çamur içinde bol su birikintisinin görülmesi
- Topraklarda doyunluk macunu hazırlamada tartılacak toprak miktarı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?
 - 10 g
 - 100 g
 - 500 g
 - 1000 g
- Hazırlanan saturasyon çamurunun ideal doyunluk şartlarını taşıyıp taşımadığı en az ne kadar süre bekletildikten sonra kontrol edilir?
 - 1 dakika
 - 1 saat
 - 1 gün
 - 1 hafta

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi toprağın özelliklerinden **değildir**?
A) İçerisinde geniş bir canlılar topluluğu barındırır.
B) Sabit oranda su ve hava içerir.
C) Farklı özelliklerde katmanlardan kurulmuştur.
D) Bitkilere durak yeri ve besin kaynağı görevi yapar.
2. Aşağıdakilerden hangisi B Horizonunun özelliklerindedir?
A) Organik maddece zengin bir kattır.
B) Mineral maddece zengin bir kattır.
C) Yıkılan maddeler burada birikmektedir.
D) Sert kayalardan oluşmuştur.
3. Numuneye eklenecek toprak bilgi etiketine aşağıdakilerden hangisi **yazılmaz**?
A) Tarla sahibinin adı soyadı
B) İli, ilçesi, köyü, tarlanın mevki
C) Hava ve toprak sıcaklığı
D) Numunenin alındığı derinlik
4. İdeal doyumluk elde etmek için aşağıdaki şartlardan hangisinin sağlanmış olması gereklidir?
A) İşığa tutulunca çamur yüzeyinde matlık görülmeli
B) Çamurun ortası spatülle açıldığında hemen geri kapanmamalı
C) Kap yana yatırıldığında kıvamlı bir şekilde akım görülmeli
D) Kap yavaşça yere vurulduğunda çamur yüzeyi düzleşmemeli

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

5. Bitkisel ve hayvansal kalıntıların toprakta birikmesi ile maddeler meydana gelmiştir.
6. Kayaların ve ana materyalin parçalanması ve ayrışması ile maddeler meydana gelmiştir.
7. Gübreleme amacı ile alınan numunelerde derinlik genellikle cm'dir.
8. Numunenin alınacağı alan dekardan büyük **olmamalıdır**.
9. Laboratuvara gönderilecek toprak en az kg olmalıdır.
10. Bozulmamış toprak numunesi analize başlayıncaya kadar buzdolabında °C'de muhafaza edilir.

11. Kurutma işlemi için toprak numunesi mm'yi aşmayan bir kalınlıkta serilmelidir.
12. Analizlerde 2 gramdan az toprak numunesi kullanılacaksa mm elekten geçirilmiş toprak örneği hazırlanır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

- 13.() İdeal bir toprakta % 20 oranında mineral madde bulunmalıdır.
- 14.() Laboratuvara getirilen toprak numuneleri görünüşü dikkate alınarak kayıt defterine işlenir.
- 15.() Toprak numuneleri, oda sıcaklığında veya 40 dereceyi aşmayan hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutulur.
- 16.() Genel olarak ana materyal, iklim ve organizmalar, toprak oluşturan faktörler olarak kabul edilir.
- 17.() Topraklarda doyumluk macunu hazırlamanın amacı, toprak numunesinin toplam absorbe ettiği (tuttuğu) su miktarını tespit etmektir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	B
3.	D
4.	D
5.	C
6.	A
7.	A
8.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	A
3.	B
4.	D
5.	C

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	C
3.	D
4.	B
5.	B

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	C
3.	C
4.	C
5.	Organik
6.	Mineral
7.	15-20
8.	40
9.	1
10.	2
11.	15
12.	0,25
13.	Y
14.	Y
15.	D
16.	D
17.	D

KAYNAKÇA

- AKALAN İlhan, **Toprak Bilgisi**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1983.
- BAYRAKLI Fethi, **Toprak ve Bitki Analizleri**, Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun, 1986.
- DEMİRALAY İbrahim, **Toprak Fiziksel Analizleri**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, 1993.
- ERGENE Abdüsselam, **Toprak Biliminin Esasları**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, 1993.
- KAÇAR Burhan, **Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analizleri**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1986.
- SAVAŞ Raif, **Toprak ve Gübre Bilgisi**, Tarım Bakanlığı Kitap Serisi, Yayın No: 3, Ankara, 1966.
- TÜZÜNER Aslan, **Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı**, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1990.
- <http://www.tarim.gov.tr>
- <http://www.tgae.gov.tr>