

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

## BAHÇECİLİK

## TOPRAK OLUŞUMU

ANKARA.2008

### Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1 .....	3
1. TOPRAK.....	3
1.1. Toprağın Tanımı .....	3
1.2. Toprağın Özellikleri .....	3
1.2.1. Toprak Bünyesi.....	3
1.2.2. Toprak Yapısı .....	4
1.3. Toprak Tavı.....	4
1.4. Toprak Havası.....	4
1.4.1. Toprakların Havalanmasında Gaz Değişimi .....	5
1.4.2. Toprak Havasının Bileşimi .....	5
1.4.3. Havalanma ve Toprak Verimliliği .....	6
1.4.4. Yetersiz Havalanmanın Olumsuz Etkileri .....	6
1.5. Toprak Sıcaklığı.....	6
1.5.1. Toprağın Isınmasına Etki Eden Faktörler .....	7
1.5.2. Toprak Sıcaklığının Kontrolü .....	7
1.5.3. Sıcaklık ve Toprak Verimliliği .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2 .....	14
2. TOPRAK REAKSİYONU .....	14
2.1. Toprak Asitliği .....	14
2.1.1. Toprak Asitliğinin Giderilmesi ve pH' nin Yükseltgenmesi .....	14
2.1.2. Toprakta pH' nin Düşürülmesi .....	15
2.1.3. Reaksiyon ve Toprak Verimliliği .....	15
2.2. Tamponluk Özelliği .....	16
2.2.1. Topraklarda Tamponlama Olayı.....	16
2.2.2. Tamponlamanın Tarımsal Açıdan Önemi.....	16
UYGULAMA FAALİYETİ .....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3 .....	20
3. TUZLULUK VE BİTKİLERİN TUZA DİRENCİ .....	20
3.1. Toprak Tuzluluğu ve Alkaliliği.....	20
3.1.1. Tuzlu ve Alkali Toprakların Özellikleri .....	20
3.1.2. Tuzlu ve Alkali Toprak Problemlerinin Teşhisi .....	21
3.1.3. Tuzlu ve Alkali Toprakların Islahı .....	22
3.2. Bitkilerin Tuz Konsantrasyonlarına Karşı Hassasiyetleri .....	22
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
ÖĞRENME FAALİYETİ- 4 .....	27
4. TOPRAK ANALİZİ.....	27
4.1. Toprak Analizlerinin Önemi .....	27
4.2. Toprak Örneklerinin Alınması .....	28
4.2.1. Harç Karışımlarından Toprak Örneği Alınması .....	28
4.2.2. Saksılardan Toprak Örneği Alınması .....	28

4.2.3. Açık Araziden Toprak Örneği Alınması.....	29
4.2.4. Toprak Örneklerini Analize Hazırlanması.....	30
4.3. Toprak Analizlerinde Hata Kaynakları .....	31
4.3.1. Hataları Engelleyebilecek Başlıca Tedbirler .....	31
4.4. Toprakta pH Analizleri .....	31
4.4.1. Toprakta pH Analizlerinin Yorumu.....	32
4.5. Toprak Tuzluluk Analizleri.....	32
4.5.1. Toprakta Tuzluluk Analizlerinin Yorumu .....	33
4.6. Saksı Topraklarında Yapılan Diğer Analizler ve Yorumları .....	34
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	36
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	38
CEVAP ANAHTARLARI.....	40
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	41
KAYNAKÇA.....	42

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>621EEH012</b>
<b>ALAN</b>	<b>Bahçecilik</b>
<b>DAL / MESLEK</b>	<b>Ortak Alan</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Toprak Oluşumu</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, toprak özelliklerinin anlatıldığı, toprak yapısının düzenlenmesi, toprak işlemesi ve toprak analizleri konularının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/ 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ön koşul yoktur.
<b>YETERLİK</b>	
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel amaç</b>  Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında toprağı tanıyarak toprak yapısını düzeltme işlemlerini yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bitki açısından toprağın yapısal özelliklerini bileceksiniz.</li><li>2. Bitki isteklerine uygun olarak toprak reaksiyonlarını düzenleyebileceksiniz.</li><li>3. Tekniğine uygun olarak toprak ıslahı yapabileceksiniz.</li><li>4. Tüm alanı yansıtacak şekilde analiz için toprak örneği alabileceksiniz.</li></ol>
<b>EGİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, sera. <b>Donanım:</b> Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, mikroskop.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her öğrenci faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modülün sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri, tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Toprak, bütün canlılar için önemlidir. Bitkiler için yetişme ortamı oluşturur. Dünyamızın 3/4 sularla kaplıdır. 1/4 ise yerkürenin su dışında kalan kısmıdır. Karada yaşayan bütün canlıların yaşama alanıdır. Bu kadar dar alanda milyonlarca canlı yaşamaktadır. Karaların büyük kısmı kayalık ve ekime elverişli değildir. Bazı bölgeler soğuk, bazı bölgeler ise çok sıcaktır. Ekim ve dikime elverişli olan kısımlardan beslenmemiz ve ihtiyaçlarımızı karşılamak için yararlanmaktayız.

Toprak oluşumu çok uzun yıllar alır. Ekime elverişli topraklar engebeli arazide erozyona uğramakta ve yok olup gitmektedir. Sahip olduğumuz topraklardan en iyi şekilde yararlanmak için çaba sarf etmeliyiz.

İnsanoğlu toprağı işlemeyi öğrendiğinden beri iyi verim almak için uğraşmaktadır. Dünya nüfusu hızla artmakta, buna karşılık ekili alanlarımız azalmaktadır. Dünya nüfusunu doyurmak ve diğer ihtiyaçlarımızı karşılamak için bir karış alanı bile değerlendirmeliyiz.

Bilim ilerledikçe topraktan daha fazla verim almayı da öğrendik. Artık nadasa tarla bırakmıyoruz. Toprağımızı en iyi şekilde işleyerek, ihtiyaçlarını belirleyerek kaliteli ürünler alabiliyoruz. Eskiden toprakta tuzluluk bile sorun olurken, şimdi toprağımızı tuzdan arındırabiliyoruz. Bilimsel çalışmalarla toprağımızın ihtiyaçlarını belirliyor ve gübreleme yapıyoruz.

Bu modülde bunların nasıl yapıldığını öğrenecek ve öğrendiklerinizi uygulayabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

## AMAÇ

Bitki açısından toprağın yapısal özelliklerini bileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki toprakların havalandırılması hangi yöntemlerle yapılmaktadır? Araştırınız.

## 1. TOPRAK

### 1.1. Toprağın Tanımı

Toprak, kayaların ve organik maddelerin parçalanmasıyla oluşan, sürekli değişim hâlinde olan yerkürenin en üst tabakasıdır. Bitkiler için gelişme ortamıdır. Pek çok canlı için ise barınaktır.

Toprağın oluşumu uzun yıllar gerektirir. Mekanik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenler sonucu parçalanmış kayalar toprağı oluşturur. Toprağın bitki yetiştirecek hâle gelmesi de uzun zaman alır.

### 1.2. Toprağın Özellikleri

#### 1.2.1. Toprak Bünyesi

Toprak bünyesi, toprak kütlelerini oluşturan mineral parçalarının büyüklük ve hacimlerini ifade eder. Toprak bünyesi, toprağın sınıflandırılmasında önemli bir ölçüdür. Büyük parçalardan oluşan topraklar, kumlu topraklar diye adlandırılır. Küçük taneli topraklar ise, killi topraklardır.

Toprak bünyesi, toprağın en önemli fiziksel özelliklerinden biridir. Toprağın bitki besin maddelerini içermesi, su tutma kapasitesi, işlenebilme gücü, su ve rüzgâr erozyonuna dayanıklılığı, geçirgenliği, havalanması ve ısınması toprak bünyesine bağlıdır.

Toprak kumlu, killi ve siltli olmak üzere üç çeşittir. Bunlarda kendi aralarında tanecik sayılarına göre farklı sınıflara ayrılır.

Kumlu topraklar, geçirgendir, iyi havalanır, kolay işlenir ancak bitki besin maddelerince fakirdir.

Killi topraklar ise geçirgen değildir, iyi havalanmaz, kolay işlenmez ancak besin maddesince zengindir. Toprakların bu özelliklerini bilirsek toprak bünyesini büyük alanlarda değil ama küçük alanlarda değiştirebiliriz. Bitki yetiştirmek için topraklarımızı uygun hâle getirebiliriz. Bitki yetiştirmek için en uygun olan toprak-kumlu tınlı topraklardır.

### **1.2.2. Toprak Yapısı**

Kum, silt ve kil gibi toprağı oluşturan maddelerin çeşitli şekillerde birleşmeleriyle oluşan parçalara toprak yapısı denir. Toprak yapısı toprak verimliliği açısından önemlidir. Toprakta bitkinin yetişebilmesi için, toprak yapısının gözenekli, suyu geçiren, tutabilen ve aşırı su birikmesini önleyecek yapıda olması gerekir.

Kumlu topraklar, tek parçalı oldukları için suyu kolaylıkla geçirirler, su tutma kapasiteleri düşüktür. Bu nedenle bitki yetişmesi için elverişli değildirler. Killi topraklarda ise, toprağın suyu geçirmesi yavaştır, köklerin havalanması zordur. Bu topraklarda da bitki yetişmesi güçtür.

### **1.3. Toprak Tavı**

Bitki yetiştirmek için toprağın en uygun fiziksel durumuna toprak tava denir. Toprak tava toprakların hava ve su kapasitelerinin istenilen düzeyde olmasının bir ölçüsüdür. Bir başka açıdan, toprağın işlenmesi ve bitki yetişmesi açısından en uygun düzeyde su ve hava içeren topraklar tavlı topraklardır.

### **1.4. Toprak Havası**

Toprak tanecikleri arasında hava bulunmaktadır. Bu hava atmosfer havasının devamıdır. Sürekli yenilenmekte ve değişmektedir. Bu durum toprakta yaşayan canlılar ve bitkiler açısından önemlidir. Kumlu topraklarda tanecikler arasında hava boldur. Buna karşılık killi topraklarda tanecikler arasındaki boşluklar küçük olduğundan havada az bulunur. Bu nedenle killi topraklarda bitki yetiştirmek zordur. Ağır killi toprakları bitki yetiştirmeye uygun hâle getirmek için ahır gübresi veya turba şeklindeki organik gübre ilave etmek gerekir. Ahır gübresi, hem killi topraklardaki boşlukların hacmini hem de havalanma kapasitesini artırır.

Yüzey topraklarının hava kapasitesi oldukça değişkendir. İklim koşulları ve toprağın işlenme sıklığı, toprak havasının değişmesine en çok etki eden iki faktördür. Uygun zamanlarda ve belli aralıklarla yapılan toprak işleme, sıkı yapılı toprakların hava kapasitesini artırır. Ancak aşırı işleme toprak tanelerini küçülteceği için hava kapasitesinin de düşmesine neden olur. Yağmur damlaları da taneciklerin yapısını değiştireceği için toprağın hava kapasitesini azaltır.

### 1.4.1. Toprakların Havalanmasında Gaz Değişimi

Toprak havası ile atmosfer havası arasındaki gaz değişimine iki faktör etkilidir.

- Biyolojik olayların tipi ve hızı.
- Toprağa giren ve çıkan gazların oranı.

Toprakta yaşayan canlılar ve bitki kökleri solunum için oksijen gazı kullanırlar. Kullanılan oksijen ne kadar fazla ve çıkan karbondioksit ne kadar çoksa gaz değişimi de o kadar çok olacaktır. Topraktaki gaz değişimi iki yolla olmaktadır.

- **Kitlesel hava akımı:** Atmosfer ile toprak havası arasındaki basınç farkından oluşur. Toprağın tipi, havanın sıcaklığı, atmosferik basınç ve rüzgâr hareketleri hava değişimine neden olmaktadır. Ancak bu şekilde gaz değişimi oldukça azdır.
- **Difüzyon:** Gazların çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçmeleridir. Atmosfer havasında oksijen gazı fazla, toprak havasında ise azdır. Difüzyonla havadan toprağa oksijen gazı geçer. Toprakta karbondioksit gazı fazla, havada ise azdır. Bu durumda da topraktan havaya karbondioksit gazı geçer.

### 1.4.2. Toprak Havasının Bileşimi

Toprak havasında bulunan en önemli gazlar azot, oksijen ve karbondioksittir. Bu gazların oranı sabit değildir. Mevsimler, sıcaklık, toprak nemi, toprak derinliği, kök gelişimi, mikroorganizmaların aktivitesi, toprağın yapısı, topraktaki gazların oranlarında değişmeye neden olur.

Atmosfer havasındaki gazların oranı ile toprak havasındaki gazların oranı farklıdır. En büyük fark da karbondioksit gazının oranındadır. Topraktaki bitki kökleri ve mikroorganizmalar, topraktaki karbondioksit gazının artmasına neden olurken oksijen gazının azalmasına yol açar. Sürekli bitki örtüsüne sahip topraklarda tek yıllık bitki yetişen topraklara göre karbondioksit gazının miktarı daha fazladır. Aşağıdaki çizelgede havadaki gazlarla iki farklı bölgenin gaz karışımları karşılaştırılmıştır.

Gaz Cinsi	Atmosfer Havası	Toprak Havası	
		Ilıman bölge	Tropikal bölge
Azot	78.0	79,2-81,4	85,9-91,4
Oksijen	21.0	15,1-20,6	7,6-18,6
Karbondioksit	0,03	0,2-4,5	1,0-5,0

Çizelge 1.1: Hacim yüzdesi olarak yüzey katmanlardaki toprak havası ile atmosfer havasının bileşimi

### 1.4.3. Havalanma ve Toprak Verimliliği

Toprakta yaşayan canlılar için toprak havası ve miktarı çok önemlidir. Toprağın iyi havalandırılması toprak verimliliğini artıracak ve iyi ürün alınmasını sağlayacaktır. Normal bitki gelişmesi için toprak havasında %10 oksijen, en fazla %5 karbondioksit bulunmalıdır.

Bütün canlıların ortak özelliklerinden biri solunum yapmalarıdır. Canlılar solunum yaparken oksijen gazı kullanırlar. Bitkilerin toprak üstü kısımları oksijen ihtiyacını atmosferdeki oksijen gazından karşılar. Toprak altı organlar ise toprak havasındaki oksijeni kullanır. Toprak yüzeyine yakın kısımlar ise hava oksijenini kullanabilirler. Derinlerdeki kökler de toprağın havalandırılması ile toprak içinde kalan havayı kullanmak zorundadır. Bu nedenle toprakların iyi havalandırılması önemlidir.

Ayrıca toprakta yaşayan ve madde döngüsü sağlayarak bitkilerin beslenmesinde rol alan bir hücreli mikroorganizmaların da pek çoğu oksijenli solunum yapar. Onların yaşamsal faaliyetlerini sürdürmeleri ve yararlı olmaları için de toprağın havalandırılması gerekir.

### 1.4.4. Yetersiz Havalanmanın Olumsuz Etkileri

Yeterince havalandırılmamış topraklarda bitki yetişmesi zordur. Toprakta yaşayan mikroorganizmaların da havasız yaşaması mümkün değildir. Yetersiz havalanma ve oksijen noksanlığında ortaya çıkan zararlar şunlardır:

- a) Bitki köklerinde gelişme yavaşlar, bitki gelişimi ve ürün verimi azalır.
- b) Bitki besin maddeleri alımı yavaşlar. Bitki kökleri oksijensiz solunum yapmaya başlar. Bu durumda bitkinin besin maddelerini alma gücü zayıflar.
- c) Köklerin topraktaki suyu alması azalır. Oksijen bulamayan kökler gelişemez. Bu durumda topraktaki suyu ememezler.
- d) Bazı zehirli organik maddeler oluşur. Topraktaki bir hücreli canlılar oksijen eksikliğinde toksin madde çıkarır. Bu maddeler bitkiler için zehir etkisi yapar
- e) Topraktaki azot miktarında azalma meydana gelir. Bu durumda oksijensiz solunum yapan mikroorganizmalar hızlı bir şekilde çoğalır. Azot bağlayan bu bakteriler toprak azotunun azalmasına neden olurlar
- f) Toprağın biyolojik yapısı bozulur. Toprakta yaşayan mikroorganizmalar madde döngüsünü sağlayamaz
- g) Toprak oluşumu geriler.

### 1.5. Toprak Sıcaklığı

Toprağın en önemli özelliklerinden biri de toprak sıcaklığıdır. Topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların oluşmasında en önemli faktörlerden biridir.

Dünyamızı ısıtan güneş toprağımızın da sıcaklığını artırır. Güneşten gelen ışınlar yeryüzüne çarptığında bir kısmı toprak tarafından emilir. Bir kısmı ise geri yansır. Koyu renkli topraklar gelen ışınların %80' ini, açık renkli topraklar %30' unu tutar.

Toprakta tutulan bu enerji toprağın sıcaklığını oluşturur. Toprak sıcaklığı mikroorganizmaların aktivitelerini artırır. Organik maddelerin parçalanmasını sağlar. Minerilizasyonu artırarak toprak oluşumuna önemli etki yapar. Toprakta sıcaklığın düşmesi ise toprağın donmasına neden olur. Topraktaki yaşamsal faaliyetlerde gerileme görülür.

### 1.5.1. Toprağın Isınmasına Etki Eden Faktörler

Toprağın ısınmasına etki eden faktörler şunlardır:

- a) **Isının kaynağı ve miktarı:** Toprak sıcaklığı güneşten gelen enerji miktarına bağlıdır. Atmosferde bulunan toz zerrecikleri ve su buharı toprağa gelen enerjinin azalmasına neden olur. Bu durumda toprak sıcaklığı düşer. Kuru ve açık havalarda ise toprak ısınır. Ancak bu durumda gece ve gündüz arasında sıcaklık farkı çok olur.
- b) **Özgül ısının etkisi:** Bir maddenin birim miktarının ısınması için gereken ısı miktarıdır. Toprağı oluşturan her maddenin özgül ısısı farklıdır.
- c) **Enlem derecesi:** Güneşin etkisi ekvatorдан kutuplara doğru gittikçe azalır. Ekvator bölgesinde toprak daha sıcak, kutuplara doğru ise daha soğuktur.
- d) **Topoğrafya:** Eğimli arazilerde toprak sıcaklığı yer yer değişir. Çukur bölgeler daha nemli olduğu için toprak daha soğuktur. Güneş ışınlarını dik olarak alan kısımlar ise daha sıcaktır.
- e) **Toprağın yapısı:** Toprağın yapısı da ısınma yönünden etkilidir. Organik topraklarda hava boşlukları çok olduğu için ısınma yavaştır. Kumlu topraklarda ısınma daha hızlıdır.
- f) **Toprağın rengi:** Koyu renkli topraklar güneşten gelen ışınları daha çok emdiklerinden daha çabuk ısınırlar. Açık renkli topraklar ise daha geç ısınır.
- g) **Toprak derinliği:** Toprağın yüzeyi güneş ışınları ile daha fazla temas ettiği için çabuk ısınır, çabuk soğur. Derin kısımlarda ise sıcaklık değişimi çok değildir.
- h) **Bitki örtüsü:** İyi bir bitki örtüsü güneşten gelen ışınların büyük kısmını tutacağından toprağın çok ısınmasını önler. Kışın da durum tersine döner. Dolayısıyla toprakta çok fazla ısı değişimi olmaz.

### 1.5.2. Toprak Sıcaklığının Kontrolü

Toprak sıcaklığını kontrol etmek büyük oranda mümkün değildir. Ancak sıcaklığın az da olsa değiştirilmesi biyolojik açıdan önemlidir. Toprak neminin kontrolü, toprak sıcaklığının kontrolü bakımından önemlidir. Su altında kalan veya kötü drenajlı topraklarda sıcaklık düşüktür. Bu toprakların iyi bir drenajla sıcaklığı yükseltilebilir.

Yaz aylarında hava sıcaklığı ile birlikte toprak sıcaklığı da artar. Bu durumda gelişmekte olan bitkiler yüksek toprak sıcaklığından zarar görebilirler. Yaz aylarında toprak sıcaklığını düşürmek için sulama yapmak yeterlidir. Su buharlaşırken toprak sıcaklığı da düşmüş olur.

Toprak sıcaklığını kontrol etmede önemli bir uygulama da malçlamadır. Malç, toprak üzerine serilen ve toprak üzerinde kalması sağlanan saman, talaş, kâğıt, plastik gibi malzemelerdir. Koyu renkli topraklar güneş ışınlarını daha çok çektikleri için daha çok ısınır. Bu toprakların üzerine açık renkli malçlama yapılarak toprağın fazla ısınması önenebilir. Koyu renkli malçlama ile de toprak sıcaklığı artırılabilir.

Toprak sıcaklığını düşürmek için bir önlem de yapay gölgeleme yapmaktır. Gölgeleme aslında bitkiler için yapılır. Ancak toprak sıcaklığını düşürmek için de etkili olur.

Toprağın işlenmesi de toprak sıcaklığına etkilidir. Toprağın kuru iken işlenmesi toprak yüzeyinde ince toz hâlinde malç oluşmasına neden olur. Malç da sıcaklığın toprak derinliklerine inmesini önler.

### 1.5.3. Sıcaklık ve Toprak Verimliliği

Toprak sıcaklığı, tohumun çimlenmesinden bitkinin gelişmesine kadar her aşamada önemli olan ekolojik bir faktördür. Sıcaklığın toprak verimliliğine olan etkileri, ekolojik ve pedolojik olmak üzere iki kısımda ele alınabilir.

- a) **Ekolojik açıdan:** Toprak sıcaklığının ekolojik açıdan önemini maddeler hâlinde şöyle açıklayabiliriz:
- Toprak sıcaklığı tohumun çimlenme hızını etkiler. Çimlenme esnasında sıcaklık, tohum içindeki kimyasal olayların hızlanmasını, tohumun su alıp şişmesinde, tohumun oksijen almasında etkili olur.
  - Bitkilerin kök gelişimi sıcaklıkla beraber artar.
  - Köklerin, sıcaklığın artmasıyla beraber besin maddelerini almaları da hızlanır. Ancak aşırı sıcaklıklarda ters yönde etki eder.
  - Köklerin su alımı da sıcaklıkla yakından ilgilidir. Sıcaklık arttıkça su alımı da artar.
  - Toprakta yaşayan mikroorganizmaların faaliyetleri sıcaklıkla yakından ilgilidir. Mikroorganizmalar 25–35 0C toprakta maksimum aktivite ile yaşarlar. Sıcaklık arttıkça aktiviteleri düşer. Düşük sıcaklıklarda da bu canlıların yaşaması mümkün değildir. Mikroorganizmaların madde döngüsü sağladıkları bilindiğine göre sıcaklığın ne kadar önemli olduğu da ortaya çıkmaktadır.
  - Bitki hastalığına yol açan bazı bir hücreli canlılar da sıcaklıktan etkilenmektedir. Bu canlılar genellikle düşük sıcaklıkta yaşarlar. Bu nedenle yüksek sıcaklıkta bu canlıların yol açtığı bitki hastalıkları görülmemektedir.

- b) **Pedolojik açıdan: Toprak** oluşumu açısından da sıcaklık önemlidir. Sıcaklığın artması ile birlikte minerallerin parçalanması da hızlanır.

Düşük sıcaklıkta toprak içindeki su donar. Suyun donmasıyla birlikte toprak içindeki kimyasal reaksiyonlar da durur. Bu durumda sadece fiziksel olarak ayrışma meydana gelir

Sıcaklık arttıkça kimyasal reaksiyonlar artar, toprak oluşumu hızlanır. Ayrıca sıcaklıkla beraber mikroorganizmaların faaliyeti de artacağından toprak oluşumu hızlanacaktır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İki saksı alınız.</li><li>➤ Saksının birine killi toprak koyunuz.</li><li>➤ Diğer saksıya kumlu- tınlı toprak koyunuz.</li><li>➤ İki saksıya da aynı tohumu ekiniz.</li><li>➤ Saksıları uygun bir ortama yerleştiriniz.</li><li>➤ Saksıları her gün sulayınız.</li><li>➤ Saksılardaki çimlenmeyi gözlemleyiniz.</li><li>➤ Hangi saksıda çimlenmenin önce meydana geldiğini tespit ediniz.</li><li>➤ Diğer saksıdaki geç çimlenmenin neden olabileceğini araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Saksıların aynı büyüklükte ve aynı maddeden yapılmış olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Toprakları doldururken dikkatli olunuz.</li><li>➤ Saksılara aynı tohumdan eşit miktarda atınız.</li><li>➤ İki saksıyı da, güneş ve sıcaklık açısından eşit şartlarda aynı ortamda bulundurmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ Saksılara yeterli miktarda su vermeyi unutmayınız.</li><li>➤ Saksıları her gün gözlemleyiniz.</li><li>➤ Saksılardaki değişimleri not almayı unutmayınız.</li></ul>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

### ÖLÇME SORULARI

1. Toprak tanelerinin büyüklük ve hacimlerini anlatan terim aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Toprak bünyesi  
B) Toprak yapısı  
C) Toprak tavaı  
D) Toprak havası
2. İçinde yeterli miktarda su ve hava bulunduran topraklara ne denir?  
A) Kumlu toprak  
B) Killi toprak  
C) Tavlı toprak  
D) Organik gübre
3. Bitkilerin yaşadığı toprak havasında en fazla hangi gaz bulunur?  
A) Azot  
B) Oksijen  
C) Karbondioksit  
D) Su buhar
- 1  
4. Toprağın yeterince havalanmaması sonucunda aşağıdakilerden hangisi meydana gelmez?  
A) Köklerin gelişmesi yavaşlar.  
B) Ürün verimi azalır.  
C) Toprak oluşumu hızlanır.  
D) Azot kaybı olur
5. En çok ısınan toprak aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Organik topraklar  
B) Kumlu topraklar  
C) Killi topraklar  
D) Tınlı topraklar
6. Hangi renk toprak daha fazla ısınır?  
A) Koyu renkli topraklar  
B) Kırmızı topraklar  
C) Sarı topraklar  
D) Açık renk topraklar

7. Toprağın sıcaklığını kontrol altında tutmak için ne yapılmalıdır?  
A) Malçlama yapılmalıdır.  
B) Sulama yapılmalıdır.  
C) Gölgeleme yapılmalıdır.  
D) Hepsi de yapılabilir.
8. Toprak verimliliğinde etkili olan mikroorganizmalar en fazla hangi sıcaklıkta aktiftirler?  
A) 0–10 derece  
B) 10–20 derece  
C) 20–25 derece  
D) 25–35 derece

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı cevaplarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda sıcaklığın bitki gelişimine etkilerini öğrenebileceğiniz bir uygulama yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çalışmanız için iki saksı aldınız mı?		
2. Saksılara aynı tür toprak koydunuz mu?		
3. Saksılara aynı tohumu ektiniz mi?		
4. Saksıların birini soğuk bir ortama diğerini sıcak bir ortama yerleştirdiniz mi?		
5. Uygun aralıklarla suladınız mı?		
6. Her gün kontrol ettiniz mi?		
7. Gözlemlerinizi not ettiniz mi?		
8. Toprak sıcaklığının gelişmedeki etkisini gördünüz mü?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı cevaplar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm cevaplar doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

## AMAÇ

Bitki isteklerine uygun olarak toprak reaksiyonlarını düzenleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

pH metrenin nasıl kullanılacağını öğreniniz. Çeşitli çözeltilerde uygulama yapınız.

## 2. TOPRAK REAKSİYONU

### 2.1. Toprak Asitliği

Toprakların asit, nötr veya alkali olduğunu belirtmek için kullanılan bir deyimdir. Eğer toprak çözeltisi içerisinde hidrojen iyonları fazla ise, toprak asit özelliği gösterir. Toprak çözeltisinde hidroksil iyonları fazla ise, toprak alkalidir. Topraktaki hidrojen ve hidroksil iyonları eşit ise, toprak nötr özelliği gösterir.

Toprak reaksiyonu, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkileyen en önemli toprak özelliğidir. Toprağın verimi, bitki gelişmesine uygunluğu ve mikroorganizmalar tarafından istenen özellikte olması toprağın asit, nötr ve alkali özellik göstermesine bağlıdır.

Hidrojen ve hidroksil arasındaki ilişki pH değeri ile ifade edilir. pH metre ortamın asitliği veya alkaliliğini ölçmede kullanılır. pH metre 0' dan 14' e değer alır. 0 ile 7 arası asitliği, 7 den 14 kadar olan bölüm ise bazikliği gösterir. 7 ise nötrdür.

#### 2.1.1. Toprak Asitliğinin Giderilmesi ve pH' nin Yükseltgenmesi

Toprak içinde hidrojen iyonları hidroksil iyonlarından fazla ise toprak asit özelliği gösterir. Topraktaki asit özelliğin ortadan kaldırılması için kireçleme maddeleri kullanılır. Bu amaçla kullanılan çeşitli kireçli maddeler mevcuttur.

Toprak pH' sı	Toprak Tipi	
	Kumlu	Tınlı
5.0-5,5.	360	480
5.5-.6,5	240	360
6.5-7,0	120	240
7.0-9,0	Kireçleme yapılmaz	

Çizelge 2.1: Asit toprakları nötrleştirmek için verilecek kireç miktarı (kg'da)

### 2.1.2. Toprakta pH' nın Düşürülmesi

Topraktaki asitliğin giderilmesi ve pH' ın yükseltgenmesine karşılık bazen de pH' nın düşürülmesi gerekir. Toprakta fazla miktarda hidroksil iyonu bulunduğunda toprağın verimliliği açısından pH düşürülmelidir. Bazı bitkiler asitli toprakları severler. Bu bitkiler yetiştirilmek istendiğinde toprağın asitliği artırılmalıdır.

Toprakların asitlik derecesini artırmak ve pH' nın düşürülmesi için farklı maddeler kullanılır. Bu maddeler içinde elementel kükürt, sülfürik asit, alüminyum sülfat ve demir sülfat sayılabilir. Ayrıca amonyum sülfat ve amonyum fosfat gibi asit yapılı gübreler de bu amaç için kullanılabilir.

### 2.1.3. Reaksiyon ve Toprak Verimliliği

Toprak verimliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biri de toprak reaksiyonudur. Toprakta yetişen bütün yüksek yapılı bitkilerle, üzerinde yaşayan bütün mikroorganizmaların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri doğrudan ya da dolaylı olarak toprak reaksiyonuna bağlıdır. Toprak reaksiyonunun verimlilik açısından en önemli fonksiyonları şunlardır:

- a) **Bitki gelişimine etkisi:** Her bitkinin kendine uygun yaşadığı bir ortam vardır. Bu ortamlar asit, alkali, ve nötr olabilir. Bitkiler farklı ortamlarda yetiştirilmek istenirse ortamın pH' sı dolaylı ya da doğrudan bitki gelişimini etkileyebilir. Genel olarak bütün bitkiler fazla asidik topraklarda gelişemezler.
- b) **Bitki besin elementlerinin elverişliliği üzerine etkisi:** Bitki besin elementlerinin bitkilere olan yararları ile pH değerleri arasında yakın bir ilişki vardır. Bazı durumlarda ortamın pH değerinin değişmesi bitkilerin topraktaki besin elementlerinden yararlanmasını güçleştirir. Çünkü pH değeri değiştiğinde besin elementleri çözünmez bileşikler hâline geçebilirler. Bu durumda da bitkiler bu maddeleri alamazlar.
- c) **Besin elementlerinin bitkilerce alımı üzerine etkisi:** Bitki kökleri topraktaki besin maddelerini en iyi pH 6,5 ve pH 7,5 arasındaki alır. Topraktaki asitlik artarsa bitki köklerinin hücre zarlarının yapısı bozularak geçirgenliği artar. Hücre içinden dışarıya madde geçişi olur. Bitki besin elementlerinden yararlanamaz.
- d) **Toprak canlıları üzerine etkisi:** Toprak reaksiyonu toprakta yaşayan canlılar üzerinde de etkilidir. Düşük pH değerlerinde toprakta mantarların aktiviteleri artar. Yüksek pH durumlarında ise bakteriler hızla çoğalırlar. Bakteriler 6,0–8,0, aktinomisetler 7,0–7,5 ve mantarlar 4,0–5,0 pH derecelerinde maksimum seviyede yaşarlar.

## 2.2. Tamponluk Özelliği

Çözeltilerin pH' sında değişim olabilmesi için, çözeltide bulunan hidrojen ve hidroksil iyonlarından daha çok asit ve baz ilave etmek gerekir. Çözeltideki hidrojen iyonları, ilave edilen hidroksil iyonları ile eşit hâle geldikten sonra devam eden hidroksil iyonları ilavesi çözeltilinin pH' sını değiştirir.

### 2.2.1. Topraklarda Tamponlama Olayı

Topraklar tamponlama özelliğine sahiptir. Killi ve organik maddesi çok olan topraklarda tamponlama seviyesi daha yüksektir.

Topraklara hidrojen ilave edildiğinde, hidrojen iyonlarının bir kısmı topraktaki hidroksil iyonları tarafından tutulur. Dolayısıyla toprağın pH' sı hemen değişim göstermez. Bu olaya tamponlama denir.

### 2.2.2. Tamponlamanın Tarımsal Açıdan Önemi

Toprağın tamponlama gücünün tarımsal açıdan önemini iki grupta toplayabiliriz.

- Toprak pH' sının sabit seviyede tutulması,
- Toprak reaksiyonunu değiştirmek için gerekli maddenin toprağın tamponlama kapasitesine uygun olarak ayarlanması.

Topraktaki pH' da meydana gelecek ani değişiklikler toprak koşullarının kötüleşmesine yol açar. Bu durum bitkiler ve mikroorganizmaların zarar görmesine neden olur. Ayrıca topraktaki besin elementlerinin de yarayışlılığını ortadan kaldırır.

Toprağı ıslah etmek için kullanılacak madde miktarı, kullanılacak maddenin tamponlama gücüyle yakından ilgilidir. Eğer toprağın tamponlama kapasitesi büyükse kullanılacak maddenin miktarı da o kadar artacaktır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uygun büyüklükte üç saksı alınız.</li><li>➤ Saksıların birine asit karakterli toprak doldurunuz.</li><li>➤ İkinci saksıya alkali karakterli toprak doldurunuz.</li><li>➤ Üçüncü saksıya nötr yapıda toprak doldurunuz.</li><li>➤ Saksıların üçüne de nötr ortamda yetişen bitki dikiniz.</li><li>➤ Saksılarınızı uygun bir yere yerleştiriniz.</li><li>➤ Saksıların periyodik bakımlarını yapınız.</li><li>➤ Bitkilerdeki gelişimi izleyiniz.</li><li>➤ Hangi ortamdaki bitkinin iyi yetiştiğini tespit ediniz.</li><li>➤ Diğer bitkilerin normal gelişimini devam ettirmek için ne yapmamız gerektiğini tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Plastik ya da toprak saksı kullanınız.</li><li>➤ Toprak çeşitleri hakkında meslek dersleri öğretmeninizden yardım alınız.</li><li>➤ Saksılara toprakları doldururken eşit miktarda doldurmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ Saksıları aynı ortama koymayı ihmal etmeyiniz.</li><li>➤ Saksıların üzerine etiket yapıştırmayı unutmayınız.</li><li>➤ Eşit miktarlarda sulamaya dikkat ediniz.</li><li>➤ Bitki gelişimini çok dikkatli izleyiniz.</li><li>➤ Gelişimleri günlük olarak not ediniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

### ÖLÇME SORULARI

- İçinde hidrojen iyonu çok bulunan topraklara ne denir?  
A) Asitli toprak  
B) Kireçli toprak  
C) Nötr toprak  
D) Alkali toprak
- pH 6.5 olan toprak hangi topraklar içinde yer alır?  
A) Kumlu toprak  
B) Kireçli toprak  
C) Asitli toprak  
D) Alkali toprak
- Toprağın pH' sının düşürülmesi ne demektir?  
A) Alkali toprakların nötr hâle getirilmesi demektir.  
B) Asitli toprakların nötr hâle getirilmesidir.  
C) Asitli toprakların alkali hâle getirilmesidir.  
D) Nötr toprakların alkali hâle getirilmesidir.
- Toprak reaksiyonundaki ani değişimler hangi olumsuzlukları ortaya çıkarır?  
A) Bitkilerin gelişimini etkiler.  
B) Toprakta yaşayan mikroorganizmaların aktivitesini etkiler.  
C) Topraktaki besin maddelerini elverişsiz hâle getirir.  
D) Yukarıdakilerin hepsinin olmasına etki eder.
- Toprakta yaşayan canlılardan bakteriler, mantarlar ve aktinomisetler için en uygun toprak pH' sı hangi şıkta doğru verilmiştir?

	Bakteriler	Mantarlar	Aktinomisetler
A)	5.0-6.0	4.0-5.0	6.0-6.5
B)	6.0-8.0	4.0-5.0	7.0-7.5
C)	7.0-8.0	5.0-6.5	5.0-6.0
D)	4.0-5.0	6.0-7.0	8.0-9.0

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı cevaplarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.



## UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda asitli toprakta bitki yetiştirme uygulaması yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Saksıları temin ettiniz mi?		
2. Farklı reaksiyonda toprak buldunuz mu?		
3. Asitli toprakları seven bitki temin ettiniz mi?		
4. Bitkileri uygun ortama yerleştirdiniz mi?		
5. Periyodik bakımları yaptınız mı?		
6. Bitkilerdeki gelişim farklılıklarını gözlemlediniz mi?		
7. Gözlemlerinizi not ettiniz mi?		
8. Öğretmenlerinizden gerektiğinde yardım aldınız mı?		
9. Bilgilerinizi arkadaşlarınızla paylaştınız mı?		
10. Her bitkinin farklı bir yaşama ortamı olduğunu öğrendiniz mi?		
11. Toprak analizinin önemini kavradınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı cevaplar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm cevaplar doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

## AMAÇ

Tekniğine uygun olarak toprak ıslahı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Tuzlu topraklarda hangi tür bitkiler yetişir? Araştırıp rapor hâlinde sınıfa sununuz.

## 3. TUZLULUK VE BİTKİLERİN TUZA DİRENCİ

### 3.1. Toprak Tuzluluğu ve Alkaliliği

Tuzlu topraklarda klor, sülfat, karbonat ve bikarbonat gibi anyonlarla, sodyum, kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi katyonlar bulunur. Toprakta bulunan bu anyon ve katyonlar birleşerek tuzları oluşturur. Doğada en bol bulunan tuz sodyum klorürdür.

Yukarıda sayılan bu anyon ve katyonlar bitkiye zarar verecek kadar fazlaysa, bu topraklara tuzlu topraklar denir.

Alkali topraklar ise, genellikle açık renkli ve kabuk bağlamış topraklara denir. Tuzlu topraklarda özellikle sodyum iyonu fazla bulunur. Tuzlu ve alkali toprakların oluşumunda üç aşama ortaya çıkar.

- Tuzlulaşma
- Tuzlulaşma- alkalileşme
- Alkalileşme

#### 3.1.1. Tuzlu ve Alkali Toprakların Özellikleri

Tuzlu topraklar içerdikleri tuz oranına göre üçe ayrılırlar. Topraklar sınıflandırırken toplam çözünebilir tuz miktarına, toprağın pH' sına ve değişebilir sodyum yüzdesine bakılır.

Bütün topraklar bir miktar suda çözünebilir tuz içerirler. Bu tuz oranı bitkiye zarar verecek kadar çoksa, bu topraklar tuzlu topraklardır. Tuzlu topraklar en kolay ıslah edilebilen topraklardır. Uygun bir drenaj sistemi ile bu sorun ortadan kaldırılabilir. Tuzlu topraklar genellikle normal fiziksel koşullara sahiptir. İyi yapılı ve geçirgendirler.

Tuzlu topraklarda suyun hareketi toprak yüzeyine doğru olursa toprak yüzeyinde beyaz tuz tabakası meydana gelir. Suda çözülmüş tuz topraktaki kılcal kanallardan toprak yüzüne çıkar. Su, buharlaşır tuz ise toprak yüzeyinde kalır ve tabaka oluşturur. Bu tuzlar çoğunlukla kalsiyum, magnezyum, sodyum anyonları olan klorür, sülfat ve karbonatlardır.

Yüksek sodyum içeren topraklarda bulunan organik maddelerin sodyum tarafından küçük parçalara ayrılması ile alkali topraklar ortaya çıkar. Alkali topraklar ıslakken yapışkan, su geçirmeyen ve kaygan görünümlü topraklardır. Kuruduklarında ise sertleşir, kesekleşir ve kabuk bağlar. Bu topraklar nemli iken sürüldüklerinde arazide kaygan görünüm olur ve lastik izleri ortaya çıkar.

Alkali toprakların ıslahı güçtür. İyi havalanmamış ve toksin maddesi çok olan bu topraklar bitki gelişimine elverişli değildir.

Topraklarda hem tuz hem de alkali maddeler varsa bu topraklara tuzlu- alkali topraklar denir. Bu topraklar hem tuzlu toprakların hem de alkali toprakların özelliklerini gösterirler.

Sınıf	Toplam Tuz	pH	Toprağın Fiziksel Durumu
<b>Tuzlu</b>	Yüksek	8.5 (küçük)	Normal
<b>Alkali</b>	Düşük	8.5(büyük)	Zayıf
<b>Tuzlu-Alkali</b>	Orta	8.5(küçük)	Normal

**Çizelge 3.1: Tuzlu toprakların sınıflandırılması**

### 3.1.2. Tuzlu ve Alkali Toprak Problemlerinin Teşhisi

Tuz, bitkilerin su ve besin alımını engellediği için bitkide büyüme durur. Renk koyulaşır ve meyveleri küçültür. Güneşli bir günde, gün ortasında büyüme ucunda pörsüme görülür. Eğer sulama yapılmasına rağmen durum değişmezse toprakta tuzluluk sorunu var demektir. Bu durumla karşılaşmamak için topraklar dezenfekte edildikten sonra dezenfektanın zararlı etkisi ortadan kalkınca gübreleme yapmadan tuzluluk testi yaptırılmalıdır.

Topraktaki çözünabilir tuzun miktarı elektrik kondaktivite metre ile ölçülür. Milimhos/cm ya da mikromhos/cm ifadeleri ölçü birimidir. Bir çözeltinin elektriği iletkenliği içindeki tuz oranına bağlıdır.

İletkenlik Milimhos/cm	Tuz Oranı	Değerlendirme
0-2	Düşük	Tüm bitkiler çok az zarar görürler.
2-4	Orta	Hassas bitkiler ve tohumlar zarar görebilirler.
4-8	Yüksek	Tuza dayanıklı olmayan çoğu bitkiler zarar görür. Tuza hassas veya dayanıklı bitkiler ise az zarar görür.
8-16	Aşırı	Tuza dayanıklı bitkiler gelişir, diğer çoğu bitkiler ise ciddi zarar görürler.
16-.....	Çok aşırı	Çok az bitki türü dayanıklıdır ve gelişirler.

**Çizelge 3.2: Elektriksel kondaktivite (iletkenlik) değerlendirmesi**

Tuzluluk testi için ikinci işlem değişebilir sodyum miktarının ölçülmesidir. Bu testte elde edilen sonuçlar çözünebilir sodyuma göre düzeltilmelidir. Düzeltme yapıldıktan sonra sonuçlar yüzde ifadesi ile açıklanır. Topraklarda değişebilir sodyumun fazla olması bitki gelişimini olumsuz etkiler. Bunun nedeni sodyumdan ileri gelen toprağın zayıf fiziksel koşullarıdır.

Değişebilir Na %	Alkalilik derecesi	Değerlendirme
0-10	Düşük	Toprak üzerinde zararlı veya kötü etkisi görülmez.
10 (büyük)	Aşırı	Toprağın küçük parçalara ayrılmasına ve toprağın zayıf fiziksel durumuna neden olur. Bitkinin gelişmesi de zayıf kalır.

Çizelge 3.3: Değişebilir sodyum yüzdesinin değerlendirilmesi

### 3.1.3. Tuzlu ve Alkali Toprakların Islahı

Tuzlu ve alkali toprakların düzeltilmesi yedi evrede gerçekleştirilir.

- Tuzluluk testi yapılmalıdır.
- Problemin kaynağı belirlenmelidir.
- Tuzlanmaya neden olan faktör ortadan kaldırılmalıdır. Gerekirse drenaj yapılmalıdır.
- Topraklara kimyasal ıslah edici maddeler ilave edilmelidir.
- Toprağın organik maddelerle karışması sağlanmalıdır. Bu olay toprağın su geçirgenliğini artırır.
- Tuzlu toprağın yakınında su varsa sulama yapılmalıdır.
- Toprak yıkanmalıdır. Daha sonra da tuza dayanıklı bitkiler yetiştirilmelidir.

Yukarıda açıklanan bu evrelerden de anlaşılacağı gibi tuzlu toprakları ıslah etmek için bazı maddeleri kullanmak ve tuzluluğu önleyecek tedbirler almak yeterlidir. Alınacak tedbirler ise, yıkama, drenaj, toprağa ıslah edici maddeler ve organik madde ilavesidir.

## 3.2. Bitkilerin Tuz Konsantrasyonlarına Karşı Hassasiyetleri

Bitkilerin tuz konsantrasyonu fazla olan ortamda yaşamaları çok zordur. Bitki kökleri, içinde bulunduğu ortamdan su ve suda erimiş maddeleri alarak bitkinin beslenmesini sağlar.

Köklerin suyu almaları osmotik basınçla mümkün olur. Toprakta su çok, köklerde az olduğunda topraktan kök hücrelerine su geçişi olur. Tuzlu topraklarda ise su içinde çözülmüş tuz osmotik basıncın tersine işlemesine neden olur. Topraktaki suda bulunan çözülmüş tuzlar köklerden toprağa su geçişi sağlar. Bitki su kaybettiği için de ölür.

Tuzlu topraklarda tuzların etkisiyle mikroorganizmaların yaşaması da zorlaşır. Bu durum madde döngülerini olumsuz etkilediğinden bitki beslenmesi için gerekli maddelerin toprakta oluşmasını da güçleştirir.

Bitkilerin tuza karşı hassasiyetleri farklıdır. Bitkiler tuz konsantrasyonlarına gösterdikleri hassasiyetlere göre üç gruba ayrılmaktadır.

- Tuza karşı fazla hassas olanlar.
- Tuza karşı orta hassasiyette olanlar.
- Tuza karşı hassasiyeti az olanlar.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yetiştirilmiş bir saksı bitkisi alınız.</li><li>➤ Bu bitkiyi tuzlu su ile sulayınız.</li><li>➤ Sulama işlemini bir müddet devam ettiriniz.</li><li>➤ Bitkideki gelişimi her gün gözlemleyiniz.</li><li>➤ Gözlemlerinizi not ediniz.</li><li>➤ Bitkinin ölmemesine dikkat ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tuza dayanıklılığı az olan bitki seçmeye dikkat ediniz.</li><li>➤ Meslek dersi öğretmeninizden yardım isteyiniz.</li><li>➤ Sulama suyuna hep aynı miktarda tuz koyunuz.</li><li>➤ Aynı saatlerde sulama yapınız.</li><li>➤ Dikkatli gözlem yapınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

### ÖLÇME SORULARI

1. Toprakta bulunan tuzların organik maddeleri parçalaması ile oluşan duruma ne denir?  
A) Tuzlulaşma  
B) Alkalileşme  
C) Gübreleme  
D) Killeşme
2. Toprakları tuzdan arındırmak için en uygun yol hangisidir?  
A) Yıkamak  
B) Kimyasal madde kullanmak  
C) Organik madde kullanmak  
D) Tuz oluşturan faktörü ortadan kaldırmak
3. Tuzlu topraklar genellikle hangi tür toprak reaksiyonu gösterirler?  
A) Asitli  
B) Nötr  
C) Alkali  
D) Çok asitli
4. Tuzlu topraklar bitkiye nasıl zarar verirler?  
A) Köklerin bozulmasını sağlarlar.  
B) Köklerin fazla su emmesine neden olurlar.  
C) Köklerin su kaybetmesine neden olurlar.  
D) Köklerin büyümesine neden olurlar.
5. Tuzlu toprakların suyu geçirgenliği azdır. Bu durumu değiştirmek için ne yapılmalıdır?  
A) Toprağa kimyasal madde katılmalıdır.  
B) Toprağa organik madde ilave edilmelidir.  
C) Çok sulama yapılmalıdır.  
D) Tuzluluk testi yapılmalıdır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı cevaplarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda tuzlu topraklarda tuz konsantrasyonunun azaltılması uygulaması yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Uygulamada kullandığınız bitkiyi tuzdan arındırmak için yeni bir çalışma yapınız.

<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
1. Uygulamada kullanacağınız bitkiyi aldınız mı?		
2. Bitkiyi tuzlu topraktan kurtarmak için yıkadınız mı?		
3. Bitkinin gelişimi normale döndü mü?		
4. Kimyasal madde kullanmanız gerekti mi?		
5. Gözlemlerinizi not ettiniz mi?		
6. Arkadaşlarınızla yaptığınız çalışmayı karşılaştırdınız mı?		
7. Tuzlu toprakların elverişli hâle gelmesi için ne yapmanız gerekiyor öğrendiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı cevaplar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm cevaplar doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ- 1

## AMAÇ

Tüm alanı yansıtacak şekilde analiz için toprak örneği alabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevrenizde toprak analizi yapan laboratuvar var mı? Araştırınız.

## 4. TOPRAK ANALİZİ

### 4.1. Toprak Analizlerinin Önemi

Bitkilerin yetiştirilmesi topraktaki bitki besin elementlerinin varlığına ve bitkilerin bunları alıp kullanabilmesine bağlıdır. Toprakta bulunmayan bitki besin elementleri gübre olarak toprağa verilmelidir.

Bütün bitkiler büyüyüp gelişirken topraktan bazı besin maddelerini alırlar. Bu durum zamanla topraktaki besin maddelerinin azalmasına neden olur. Bu durumda ise toprak verimsizleşir. Ürün kalitesi ve miktarı azalır. Bitkilerin normal gelişebilmesi için ihtiyaç duyduğu elementleri toprağa ilave etmek gerekir. Bu elementlerin neler olduğunu öğrenmek içinde toprak analizi yapmak gerekmektedir.

Toprak analizi, topraktaki bitki besin elementlerinin miktarını ve bitki yetiştirme gücünü belirlemek için yapılan kimyasal bir işlemdir. Topraktaki besin maddelerinin varlığını kanıtlamak için bitki analizleri de yapılabilir. Ancak bu işlem uzun zaman gerektirir.

Kimyasal toprak analizleri hızlı sonuç almamızı sağlar. Bitki dikilmeden önce toprakta ihtiyaç duyulacak besin elementinin miktarının ve çeşidini öğrenmemizi sağlar.

Toprakta bulunan besin elementlerinin hepsi bitkiler tarafından eşit olarak alınmazlar. Her bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementi ve miktarı farklıdır. Toprak analizlerini birkaç yıl üst üste yaptırmak doğru sonuç almak açısından önemlidir.

Toprak analizi yapılmadan gübreleme yapılırsa, şu yanlışlar ortaya çıkar;

- Gereğinden daha çok gübre kullanılabilir. Fazla gübre ile hem masraf artar, hem de bitkilere zarar verir.
- Bitkilere istediğinden az gübre kullanılması ile verim ve kalite düşer.
- Yanlış gübre kullanılarak verim düşmesi yanında, gereksiz gübre israfı yapılır.
- Yanlış zamanda ve şekilde gübre kullanımı masraftan başka bir sonuç doğurmaz.

## 4.2. Toprak Örneklerinin Alınması

Toprak örneklerinin alınarak analize hazırlanması uzun bir eğitim ve deneyim gerektirir. Toprak örneklerinin alınma işlemi örneğin alınacağı ortama göre değişir. Toprak örnekleri alınmasında burgu, kürek, sonda gibi aletler kullanılır.

### 4.2.1. Harç Karışımlarından Toprak Örneği Alınması

Sağlıklı bir süs bitkisi yetiştirmek için hazırlanan karışımların pH, tuz kapsamı, organik madde miktarı ve besin elementlerinin bilinmesi son derece önemlidir. Hazırlanan karışımları doğru analiz edebilmek için örneklerin doğru alınması ve tüm karışımı temsil edebilmesi gerekir. Harç karışımlarından örnek alınırken şu konulara dikkat edilmelidir;

- a) Toprak örneği temiz, paslanmamış kürek ya da benzeri aletlerle alınmalıdır.
- b) Alınan örnek tüm karışımı temsil edebilmesi için harç karışımının farklı yerlerinden alınmalıdır.
- c) Kürek üzerine alınan toprak sağından, solundan ve kürek ucundan tıraşlanarak kutu şekli verilmelidir. Burada dikkat edilecek nokta, üst toprağın atılmamasıdır.
- d) Alınan örnek temiz bir plastik kap veya bez parçası içinde biriktirilir. Elle iyice karıştırılır. Toprak içindeki taş, bitki parçaları temizlenir. Bu karışımın değişik yerlerinden tutam tutam alınan toprak örneklerinin bir kg kadarı temiz bir torbaya konur.
- e) Torba üzerine toprak örneği ile ilgili bilgiler yazılarak analiz laboratuvarına gönderilir. Örnek analiz edilene kadar serin yerde muhafaza edilmelidir.

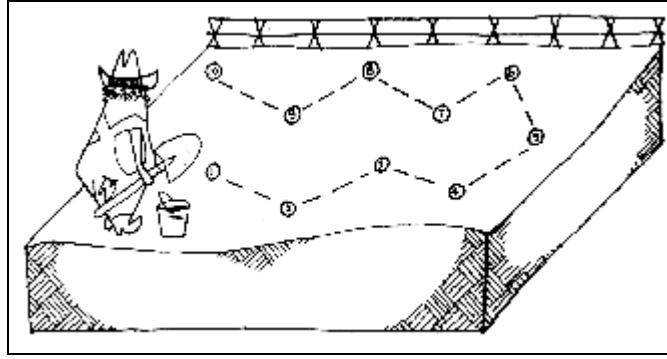
### 4.2.2. Saksılardan Toprak Örneği Alınması

Saksı bitkilerinin pek çoğu uzun yıllar yaşar. Zamanla saksı toprağında azalan besin elementlerinin tespit edilmesi için saksı topraklarından örnekler alınarak analiz edilmesi gerekir. Saksılardan örnek alırken şu konulara dikkat edilmelidir:

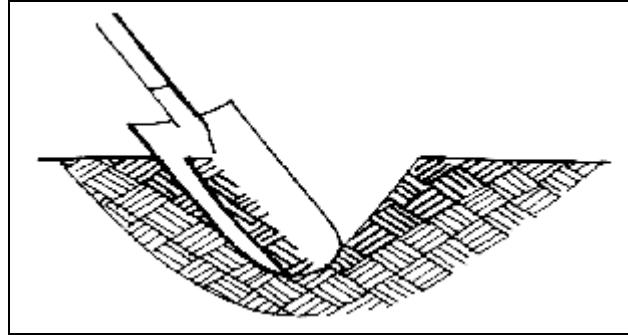
- a) Saksılardan örnek alırken toprağın nemli olmaması gerekir.
- b) Gübreleme yapıldıysa en az 5 gün sonra örnek alınmalıdır.
- c) Saksının büyüklüğü dikkate alınarak, bitki köklerine zarar vermeden temiz bir sonda ile örnek alınmalıdır.
- d) Toprak sondası ile saksının çeşitli yerlerinden alınan örnekler temiz bir kapta karıştırılmalıdır.

- e) Toprak örneği elle iyice ufalanarak, sıcak ve nemsiz bir ortamda kâğıt üzerine yayılıp bir gece bekletilmelidir.
- f) Bir gece bekletilen toprağın değişik yerlerinden bir kaşık yardımıyla alınan örnek temiz bir torbaya konmalıdır.
- g) Torbanın üzerine örnekle ilgili bilgiler yazılır. Ağzı kapatılarak laboratuvara gönderilir.

#### 4.2.3. Açık Arazide Toprak Örneği Alınması



Şekil 4.1: Arazide toprak alacak yerler



Şekil 4. 2: İşaretlenen yerden toprak örneğinin alınması

Analiz için alınacak örnek tarla toprağından ise sonda, burgu ya da kürekle 20 cm derinlikten, 3-4 cm kalınlığında ince bir dilim alınır. Eğer tekniğine uygun örnek alınmamışsa analiz sonuçları hatalı çıkabilir. Bu durum hem zaman hem de para kaybına neden olur.

## Toprak Örneğinin Alınmasının Sakıncalı Olduğu Yerler Şunlardır;

- a) Eskiden gübre yığılmış yerler,
- b) Harman yeri ve hayvanların yattığı yerler,
- c) Sap, kök, veya yabancı otların yakıldığı yerler,
- d) Hayvan gübrelерinin bulunduğu yerler,
- e) Tarlanın tümsek ya da su birikintisi olduğu yerler,
- f) Ağaç altları,
- g) Gübrelі ve sıraya ekim yapılan tarlalarda sıra üzerinden,
- h) Dere, orman, kanal, su arkı, çit ya da yollara yakın yerlerden toprak örnekleri alınmamalıdır.

### 4.2.4. Toprak Örneklerini Analize Hazırlanması

Toprak örnekleri analize dört aşamada hazırlanır.

- a) Kurutma
- b) Öğütme
- c) Eleme
- d) Saklama

Laboratuvara gelen örnekler 21-27 °C sıcaklığındaki odalarda kalın kâğıt üzerine yayılır. Kolay kurumaları için elle topakları parçalanır. Zaman zaman karıştırılarak kolay kurumaları sağlanır.

Kurumaları sağlanmış toprak örnekleri hazırlama odasına alınır. Gözle görülen iri parçalar ufalanır. Taş varsa ayıklanır. Temiz bir tahta üzerinde hafifçe ezilerek ufalanır.

Öğütülmüş toprak 2 mm' lik elekten geçirilir.

Elekten geçirilen toprak örnekleri cam ya da plastik kaplara konulur. Toprakla ilgili bilgilerin üzerine etiketlere yazılmalıdır.



Resim 4.1: Toprak analiz laboratuvarı

Turba ve organik topraklar analize hazırlanırken kurutma ve eleme işlemi yapılmaz. Bu örnekler laboratuvara geldiği gibi hemen analiz edilmelidir. Saklamak gerekiyorsa kısa bir süre için 10 derecede saklanabilir. Uzun süre saklamalarda 2 derecede saklamak gerekir.

### 4.3. Toprak Analizlerinde Hata Kaynakları

Toprak analizleri mümkün olduğunca gerçeği yansıtmalıdır. Bazı nedenlerle analiz sonuçları hatalı olabilir. Toprak analizlerinde hata kaynakları üç grupta incelenebilir.

- a) **Toprak örneklerinden kaynaklanan hatalar:** Bu hatalar iki nedenle olabilir. Birincisi ilk örnekler alınırken tekniğine uygun alınmamıştır. İkincisi ise analize hazırlanan örneklerden usulüne uygun parçalar alınmamıştır.
- b) **Analizden kaynaklanan hatalar:** Bu hatalar üç nedenden kaynaklanabilir. Birincisi analiz yapan kişi ile ilgilidir. İkincisi kullanılan cihaz ve kimyasal maddelerle ilgili olabilir. Üçüncüsü ise analiz yönteminden kaynaklanabilir.
- c) **Bilinmeyen nedenlerden kaynaklanan diğer hatalar:** Bu hataların nedeni bilinmez. Ancak sonucu etkiledikleri için önemlidir.

#### 4.3.1. Hataları Engelleyecek Başlıca Tedbirler

Toprak analizlerinin güvenli olabilmesi için analizlerin çeşitli yollarla kontrol altında tutulması gerekir. Bu şekilde hata oranı en az seviyeye düşer.

- a) **Tanık belirlemenin yapılması:** Buradaki amaç kullanılan cihazların kontrolüdür. Cihazlara dışarıdan bulaşma olup olmadığı kontrol edilir.
- b) **Kontrol analizlerinin yapılması:** Toprak analizinin eşit koşullarda birden fazla yapılmasıdır.
- c) **Analizlerin tekrarlamalı yapılması:** Analizlerin değişik zamanlarda tekrar edilmesidir.

### 4.4. Toprakta pH Analizleri

Toprak reaksiyonunun ölçülmesinde iki yöntem kullanılmaktadır.

- a) **Kolorimetrik yöntem:** Bu yöntemde belli pH derecelerinde belirli renkler veren boya maddeleri kullanılmaktadır. Bu yöntemle pH 3–8 arası toprak reaksiyonu kolaylıkla belirlenebilir.

Kolorimetrik pH tayini için kullanılan belli boya maddesi çözeltisi, parafinli bir kâğıt üzerine veya porselen kapsül içine konmuş toprak üzerine damlatılır. Toprakta sızan renkli toprak çözeltisi renk skalası ile karşılaştırılır ve pH değeri bulunur.

- b) **Elektrometrik yöntem:** Bu yöntemde çeşitli aygıtlar kullanılır. Genellikle pH metreler kullanılmaktadır. pH metrenin elektrikle çalışanları laboratuvarlarda kullanılmaktadır. Pil ile çalışanlar ise her yerde kullanılabilir.

#### 4.4.1. Toprakta pH Analizlerinin Yorumu

pH değerlerine göre toprak reaksiyonunun yorumu aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

pH	Reaksiyon sınıfı	pH	Reaksiyon sınıfı
4.5(küçük)	Aşırı asitli	7.0	Nötr
4.5-5.0	Kuvvetli asit	7.0-7.5	Çok hafif alkali
5.0-5.5	Orta derecede kuvvetli asit	7.5.-8.0	Hafif alkali
5.5-6.0	Orta derecede asit	8.0-8.5	Orta dereceli alkali
6.0-.6.5	Hafif asit	8.5-9.5	Kuvvetli alkali
6.5-7.0	Çok hafif asit	9.5 (büyük)	Çok kuvvetli alkali

Çizelge 4.1: pH değerlerine göre toprak reaksiyonunun sınıflandırılması

Tarım topraklarının çoğunda pH değeri 5 ila 8,5 arasındadır. Mineral topraklarda ise pH 3,5 ile 10 arasında olabilir. Bitkilerin hangi pH sınırları arasında yetiştiği bilinirse, toprak pH' sını ile karşılaştırılarak durum değerlendirilmesi yapılabilir. Toprak pH' sını yükseltip düşürülebilir.

#### 4.5. Toprak Tuzluluk Analizleri

Topraktaki çözünebilir tuz konsantrasyonunun tespitinde üç yöntem kullanılmaktadır.

- a) **Toprak çamurunda iletkenlik ölçümü:** Bu yöntemle toprak saf suyla karıştırılır. Elde edilen değerler 100 ile çarpılmak suretiyle 1:2 ve 1:5 toprak-su karışımları sonuçlarına çevrilir.

- b) **1:2 toprak- su karışımı süzüğü yöntemiyle iletkenlik ölçümü:** Bu yöntemde 100 gr toprak 200ml saf su ile karıştırılır. Karışım 30 dakika boyunca çalkalanır. Bir filtre kâğıdı yardımıyla karışım süzülür. Süzülen kısmın elektriği iletmesi ölçülür.
- c) **1:5 toprak- su karışımı süzüğü yöntemi ile iletkenlik ölçümü:**100 gr toprakla 500ml saf su karışımı ile elde edilen süzükten elektriği iletmesi ölçülür.

Yukarıda anlatılan üç yöntemde elde edilen sonuçlar Conductivity- meter denilen ağıt ile elektronik ortamda değerlendirilir.

#### 4.5.1. Toprakta Tuzluluk Analizlerinin Yorumu

Bir bitki yetiştirme ortamının 1:2 karışım süzüğünde çözünebilir tuzların düzeyleri, 1,80 milimhos/cm' nin altında olmamalıdır. İletkenlik düzeyleri 0.50–1.80 milimhos/cm arasında bulunan gelişme ortamlarında, bitkiler sağlıklı olarak gelişmelerini sürdürürler. Ancak bu gelişme ortamı iletkenliğin üst sınırında sürekli nemli bulundurulmalıdır.

İletkenlik değerleri 1.80—2.25 milimhos/cm arasında olduğunda bitkiler için tehlikeli tuz konsantrasyonu bulunduğu anlamı ortaya çıkar. Böyle ortamlarda bitki gelişimi durur. İletkenlik değeri 2.25 milimhos/cm' nin yukarısında bitkiler gelişemez. Bu tür ortamların bitki yetiştirmek için su ile yıkanması gerekir. İletkenlik değerleri 0.50 milimhos/cm altında olan ortamlarda bitki yetiştirmek için elverişli değildir.

1:5 toprak-su süzüğünün iletkenlik değerleri farklıdır.1:5 karışım süzüğünün iletkenlik değerleri ile 1:2 karışım süzüğünün iletkenlik değerleri aşağıdaki çizelgede karşılaştırılmıştır.

1:2 toprak- Su	1:5 Toprak - Su	Yorum
0.15	0.08-0.030	Çok düşük. Bitkiler çoğunlukla noksanlık çeker. Tohum çimlenmesi için uygun, ancak fide gelişimi için çok düşük.
0.15-0.50		Karışımında organik madde içeriği yüksek ise uygundur.
0.50-1.80	0.30-0.80	Gelişmeye başlamış bitkiler için uygun, ancak üst sınır kimi fideler için çok fazla.
1.80-2.25	0.80-1.00	İstenen düzeyden biraz fazla.
2.25-3.40	1.00-1.50	Bitkiler çoğunlukla bodurlaşır. Hızlı gelişmeyebilirler.
3.40 +	1.50 +	Bitkiler şiddetli olarak küçülürler, üründe ekonomik kayıplar ortaya çıkar.

**Çizelge 4.2: Geliştirme ortamında çözünebilir tuzlar için iletkenlik değerleri (milimhos/cm) ve yorumu**

Seralarda yetişen süs bitkileri için 2 milimhos/cm iletkenlik değeri uygundur. Her bitkinin tuza karşı toleransı farklıdır.

#### 4.6. Saksı Topraklarında Yapılan Diğer Analizler ve Yorumları

Sera ve saksı bitkilerinin üretiminde, gelişme ortamı olarak kullanılan materyalin analizi için iki yöntem uygulanır. Bu yöntemler Spurway ve Morgan yöntemidir. Bu yöntemlerde temel prensip, analiz sonuçlarının sınır değerlerle karşılaştırılması ve yorumlanmasıdır.

Besin elementi	Düşük	Orta	Fazla	Çok fazla
<b>Nitrat</b>	0-75	76-125	125-250	250+
<b>Fosfor</b>	0-125	126-250	251-423	423+
<b>Potasyum</b>	0-0.75	0.76-1.00	1.01-1.50	1.50+
<b>Kalsiyum</b>	0-8.0	8.1-10.00	10.1-13.0	13.0+
<b>Magnezyum</b>	0-1.2	1.3-2.5	2.6-3.5	3.5+

Çizelge 4.3: Gelişme ortamı olarak kullanılan toprak karışımlarda yararlı bitki besin elementleri sınırları (Modifiye Morgan yöntemi)

Analiz sonuçlarından yararlanılabilmesi için sonuçların doğru yorumlanması gerekir. Analiz sonuçları sınır değerlerden daha düşük ise gübreleme yapılmalıdır. Yüksek ise toprak seyreltilerek besin elementlerinin konsantrasyonları azaltılmalıdır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Toprak analizi için bir saksı seçiniz.</li><li>➤ Temiz bir sonda ile saksının uygun yerlerinden örnek alınız.</li><li>➤ Aldığınız toprakları temiz bir kaba boşaltınız</li><li>➤ Aldığınız toprak örneklerini ellerinizle ufalayınız.</li><li>➤ Örneklerinizi sıcak ve nemi olmayan bir odaya götürünüz.</li><li>➤ Örnek toprağınızı bir gazete üzerine yayarak bir gece bekletiniz</li><li>➤ Toprağınızdan uygun bir kaşık yardımıyla parçalar alınız.</li><li>➤ Aldığınız örnekleri temiz bir torbaya koyunuz.</li><li>➤ Torbanın ağzını kapatarak üzerine toprakla ilgili bilgiler yazılı etiketi yapıştırınız.</li><li>➤ En yakın laboratuvara götürünüz.</li><li>➤ Analiz sonuçlarını çizelge yardımı ile yorumlayınız.</li><li>➤ Saksıda eksik olan besin maddelerini öğreniniz</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Saksının toprağının nemli olmamasına dikkat ediniz</li><li>➤ Bitki köklerine zarar vermemeye dikkat ediniz.</li><li>➤ Kullandığınız aletlerin temizliğine özen gösteriniz.</li><li>➤ Ellerinizin temizliğine özen gösteriniz.</li><li>➤ Örnekleri saklamak için uygun oda konusunda öğretmenlerinizden yardım alınız.</li><li>➤ Çevrenizde toprak analizi yapan laboratuvar var mı? Araştırınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayarak bilginizi sınavınız.

1. Aşağıdaki aletlerden hangisi toprak örneği almak için kullanılmaz?  
A) Kürek  
B) Sonda  
C) Burgu  
D) Tırmık
2. Saksılardan toprak örneği alınırken hangi alet kullanılır?  
A) Kürek  
B) Sonda  
C) Burgu  
D) Tırmık
3. Toprak örneklerini analize hazırlama sırası hangi şıkta doğru verilmiştir?  
A) Kurutma- eleme- öğütme – saklama  
B) Öğütme – eleme- kurutma – saklama  
C) Kurutma- öğütme – eleme – saklama  
D) Eleme - kurutma- saklama- öğütme
4. Aşağıdakilerden hangisi toprak analizlerinde hata kaynaklarından değildir?  
A) Toprak örneğinin usulüne uygun alınmaması  
B) Analiz yapan kişilerin dikkatli olmaması  
C) Kullanılan kimyasal maddeler  
D) Toprak örneklerinin uygun şekilde saklanması
5. Toprak örnekleri analize hazırlanırken hangi çeşit topraklar kurutulup elenmezler?  
A) Saksı topraklar  
B) Turba ve organik topraklar  
C) Kumlu topraklar  
D) Harçlar

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı cevaplarınız için konuyu tekrar ediniz. Tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda harçlardan örnek olarak analize gönderiniz. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
1. Harç karışımı alacağınız bitkiyi buldunuz mu?		
2. Kullanacağınız aleti seçtiniz mi?		
3. Aletin temizliğine dikkat ettiniz mi?		
4. Karışımı alırken farklı yerlerden almaya özen gösterdiniz mi?		
5. Kürek üzerindeki toprağı kutu şekline getirdiniz mi?		
6. Aldığınız örneği temiz bir kaptan topladınız mı?		
7. Ellerinizi iyice karıştırdınız mı?		
8. Toprak içindeki yabancı maddeleri ayırdınız mı?		
9. Bu toprak içinden yaklaşık bir kilogram kadarını temiz bir torbaya koydunuz mu?		
10. Üzerine bilgi içeren etiket yapıştırdınız mı?		
11. Laboratuvara gönderdiniz mi?		
12. Sonuçları yorumlayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı cevaplar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm cevaplar doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak modüle ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Toprak örneklerini analize hazırlarken üçüncü aşamada ne yapılır?  
A) Eleme  
B) Kurutma  
C) Saklama  
D) Öğütme
2. Hafif alkali toprakların pH değeri nedir?  
A) 7.0-7.5  
B) 8.0-8.5  
C) 7.5-8.0  
D) 0
3. Toprak havası ile atmosfer havası arasında gaz değişimi nasıldır?  
A) Karbondioksit toprağa, oksijen havaya geçer.  
B) Oksijen toprağa karbondioksit havaya geçer.  
C) Azot toprağa oksijen havaya geçer.  
D) Karbondioksit toprağa azot havaya geçer.
4. Toprak sıcaklığını kontrol etmek için toprak üzerine serilen maddelere ne denir?  
A) Gübre  
B) Malç  
C) Gölgelek  
D) Torf
5. Soğuk bölgelerde toprak oluşumuna etkili olan faktör aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Su  
B) Mikroorganizmalar  
C) Kimyasal maddeler  
D) Organik maddeler
6. Toprak kütlelerini oluşturan mineral parçaların büyüklük ve hacimlerine ..... denir.
7. Toprağın fazla ısınmasını önlemek için üzerine çeşitli maddeler serilir. Bu olaya .....denir.
8. Topraktaki asit özelliğini kaldırmak için.....kullanılır.
9. Tamponlama yapmanın tarım açısından önemi .....seviyesini sabit tutmaktır.
10. Tuzlu toprakları ıslah etmenin en kolay yolu toprağı .....yıkamaktır.

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Hatalı cevaplar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm cevaplar doğru ise bir sonraki modüle geçiniz.

Modülü tamamladınız. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

## CEVAP ANAHTARLARI

Öğrenme Faaliyeti-1		Öğrenme Faaliyeti -2		Öğrenme Faaliyeti -3		Öğrenme Faaliyeti- 4		Modül Değerlendirme	
1	A	1	A	1	B	1	D	1	A
2	C	2	C	2	A	2	A	2	C
3	A	3	A	3	C	3	C	3	B
4	C	4	D	4	C	4	D	4	B
5	B	5	B	5	B	5	B	5	A
6	A	6						6	Toprak bünyesi
7	D							7	malçlama
8	D							8	Kireç
								9	pH
								10	Suyla

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Doç.Dr. KAHRAMAN M. Rüştü, **Toprak Bilgisi**, M.E.B., Ankara, 2000.
- Prof.Dr. BROHİ A. Reşit, Yrd.Doç.Dr. Rüştü,KAHRAMAN **Toprak Bitki Besleme**, Devlet Kitapları, Ankara, 1998.
- Prof. Dr.SEVGİCAN Ayten, **Örtü Altı Sebzeçiliği**, Ege Üniversitesi, İzmir,1999.
- **E.SA Süs Bitkileri Meslek Lisesi Ders Notları**

## KAYNAKÇA

- Doç.Dr. KAHRAMAN M. Rüştü, **Toprak Bilgisi**, M.E.B, Ankara, 2000.
- Prof.Dr. BROHÍ A. Reşit, Yrd. Doç. Dr. Rüştü, KAHRAMAN, **Toprak Bitki Besleme**, Devlet Kitapları, Ankara, 1998.
- Prof. Dr.SEVGİCAN Ayten, **Örtü Altı Sebzeçiliği**, Ege Üniversitesi, İzmir,1999.
- **E.SA Süs Bitkileri Meslek Lisesi Ders Notları**
- Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., **Sulama Ve Gübreleme**, 3. Baskı Aralık 2005.