

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BAHÇECİLİK

TOPRAK

ANKARA 2007

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 VE TOPRAĞI OLUŞTURAN ANA MADDELER.....	3
1.1. Toprağın Önemi, Tanımı ve Oluşumu.....	3
1.1.1. Önemi.....	3
1.1.2. Tanımı.....	3
1.1.3. Toprak Oluşumu.....	4
1.2. Toprağı Oluşturan Ana Maddeler.....	5
1.2.1. Toprağın İnorganik Yapı Maddeleri.....	5
1.2.2. Toprak Organik Maddeleri.....	5
1.1.3. Toprakta Hava.....	5
1.1.4. Toprak Suyu.....	6
1.1.5. Toprak Canlıları.....	7
1.3. Toprakların Sınıflandırılması.....	7
1.4. Toprak Oluşumuna Etki Eden Faktörler.....	9
1.4.1. Ana Materyal.....	9
1.4.2. İklim.....	11
1.4.3. Organizma.....	12
1.4.4. Topografya.....	13
1.4.5. Zaman.....	14
1.5. Toprak Oluşumunu Etkileyen Fiziksel Olaylar.....	14
1.5.1. Sıcaklık Değişmeleri.....	14
1.5.2. Akarsu, Buzul ve Rüzgârın Etkisi.....	16
1.5.3. Bitki, Hayvan ve İnsanlar.....	16
1.6. Toprak Oluşumunu Etkileyen Kimyasal Olaylar.....	16
1.6.1. Oksidasyon.....	16
1.6.2. Redüksiyon.....	17
1.6.3. Hidrasyon ve Dehidrasyon.....	17
1.6.4. Hidroliz.....	17
1.6.5. Çözünme.....	17
1.6.6. Karbonatlaşma.....	17
1.7. Başlıca Toprak Özellikleri.....	18
1.7.1. Podzollaşma.....	18
1.7.2. Kalsifikasyon.....	18
1.7.3. Laterizasyon.....	18
1.7.4. Tuzlulaşma.....	19
1.7.5. Gleyleşme.....	19
1.8. Toprak Morfolojisi ve Toprak Profili.....	19
UYGULAMA FAALİYETİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ 2.....	24
2. MİNERAL VE ORGANİK TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ.....	24

2.1. Mineral Toprakların Özellikleri.....	24
2.1.1. Tane Büyüklüğü	24
2.1.2. Toprak Bünyesi (Toprak Tekstürü).....	25
2.1.3. Toprak Yapısı (Toprak Strüktürü).....	26
2.1.4. Toprak Ağırlıkları ve Porozite	28
2.1.5. Toprak Kıvamı ve Toprak Tavı	29
2.1.6. Toprak Rengi.....	30
2.2. Organik Toprakların Özellikleri.....	30
2.2.1. Organik Toprakların Oluşumu	30
2.2.2. Organik Toprakların Sınıflandırılması.....	31
2.2.3. Toprak Organik Maddesinin Bileşimi	32
2.2.4. Toprakta Organik Maddenin Ayrışma Ürünleri.....	32
2.2.5. Organik Toprakların Başlıca Özellikleri ve Kullanım Alanları.....	32
UYGULAMA FAALİYETİ.....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	36
3.1. Toprak Canlıları ve Toprağın Biyolojik Özellikleri.....	36
3.2. Toprakta Bulunan Canlıların Sınıflandırılması.....	36
3.2.1. Bitkisel Organizmalar	36
3.2.2. Hayvansal Organizmalar.....	38
3.3. Toprak Organizmalarının Yaşama Koşulları.....	39
3.4. Organizmaların Toprak Verimliliğine Katkıları.....	40
3.4.1. Organizmaların Toprak Verimliliğine Olumlu Katkıları.....	40
3.4.2. Organizmaların Toprak Verimliliğine Olumsuz Katkıları	40
UYGULAMA FAALİYETİ.....	41
ÖLÇME DEĞERLENDİRME	42
MODÜL DEĞERLENDİRME	44
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	46
KAYNAKÇA.....	47

AÇIKLAMALAR

AÇIKLAMALAR

KOD	621EEH001
ALAN	Bahçecilik
DAL / MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Toprak
MODÜLÜN TANIMI	Toprak ve toprağı oluşturan ana maddeler, mineral ve organik toprak özellikleri, toprak canlıları konularının anlatıldığı öğrenme materyaldir.
SÜRE	40/ 24
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİLİK	Toprak oluşumunu kavramak
MODÜLÜN AMACI	Genel amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında toprağı oluşturan ana materyalleri ve toprak özelliklerini tanıyabileceksiniz. Amaçlar : <ol style="list-style-type: none">1. Yapı ve özelliklerine göre toprağı oluşturan ana materyalleri tanıyabileceksiniz.2. Mineral ve organik toprakları yapılarıyla tanıyabileceksiniz.3. Toprak yapısına etkileriyle toprak canlılarını tanıyabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tepegöz, yazı tahtası, internet ortamı, sınıf, dış mekân, serada ve dışarıda yetiştirilecek bitkiler Donanım: Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modülün sonunda ise kazandığınız bilgi, beceri ve tavırları ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bizler bugüne kadar topraklarımızı istediğimiz gibi kullanmaktaydık. Ancak artan nüfus yüzünden, birey başına düşen alan azaldığından bundan sonraki yapacağımız çalışmalar toprağın kalitesini artırmaya yönelik olmalıdır. Yapacağımız her çalışmada da birim alandan en kaliteli ürünü almak ve çok miktarda üretmek hedefimiz olmalıdır. Yapacağımız bu çalışmalar sırasında toprağımızı yok etmemeli, hatta oluşumunu teşvik etmeliyiz.

Toprak oluşumunun artırılması için, fiziksel koşulların devam ettirilmesi, organik maddelerin toprağa ilave edilmesi ve gerektiğinde gübre verilmesi gerekir. Toprağın fiziksel özelliklerini dikkatli bir düzenleme ve toprak katkı malzemelerinin kombinasyonlarıyla nasıl iyileştirebileceğimizi bilmeliyiz. Toprağın iyileştirilmesi ve nasıl bir toprağa sahip olduğumuz bilgisine sahip olmalıyız. Toprakları tanımalı, özelliklerini kavramalıyız.

Siz bu modül ile, toprağın oluşumunu ve özelliklerini bilecek, toprak bilgisi konusunda uzmanlaşacaksınız. Çalıştığınız ortamda karşılaşılabileceğiniz problemleri önceden görebilecek ve hatta problemlere çözüm yolu bulabileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Yapı ve özelliklerine göre toprağı oluşturan ana materyalleri tanıyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde yer alan bahçelerden toprak örnekleri alınız. Örnekleri sınıfa getirerek aralarındaki farkları tartışınız.
- Seraları gezerek üreticilerden kullandıkları toprak hakkında bilgi alınız. Bu konuyu röportaj şeklinde hazırlayınız.

1. TOPRAK VE TOPRAĞI OLUŞTURAN ANA MADDELER

1.1. Toprağın Önemi, Tanımı ve Oluşumu

1.1.1. Önemi

İnsanlar dünya üzerinde var olduklarından beri toprağına bağılı kalmışlardır. İnsanların yaşamasında ve konforunun sağlanmasında toprak birebir etkilidir. Yiyecek, giyecek, yakacak ve barınacak gereksinimlerini karşılamak için doğrudan ya da dolaylı olarak toprağına bağılıdırlar. Besin malzemesi için kullanılan tahıllar, sebzeler ve meyveler toprakta yetiştirilmektedir. Hatta hayvansal gıdaların elde edilmesi için hayvanların beslenmesinde yem bitkilerinin üretiminde de toprak önemlidir. Bunun yanında giyimde kullandığımız kumaşların ham maddesi olan pamuk ve keten de bilindiğı gibi toprakta yetişmektedir. Yine aynı şekilde barınak amacıyla kullanılan materyallerden ahşabın oluşabilmesi için ağaçların kullanıldığı unutulmamalıdır.

1.1.2. Tanımı

Toprağı genel olarak tanımlarsak; üzerinde bitki yetişen ve herkese, her şeye zemin oluşturan doğal bir madde olarak ele alabiliriz. Tarımsal açıdan değerlendirdiğimizde ise toprak; kayaların ve organik maddelerin, iklim, organizmalar ve topografyanın çok uzun süreli etkileri altında kalan, çeşitli derecelerdeki fiziksel parçalanma, kimyasal ve biyolojik ayrışma ürünlerinden meydana gelen, içinde geniş bir canlılar topluluğı barındıran, bitkilere

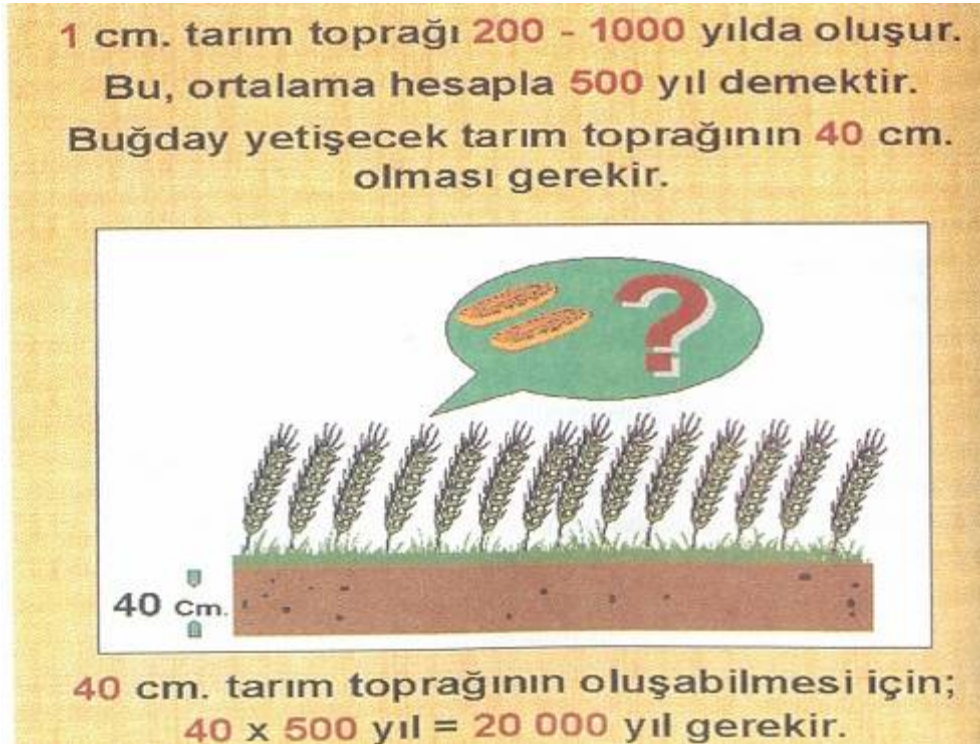
durak yeri ve besin kaynağı görevi yapan, içerisinde belli oranda su ve hava içeren, aktif – dinamik üç boyutlu doğal bir maddedir.

Kısacası toprak;

- Bitkilerin gelişmesi için doğal bir ortamdır.
- Üzerinde bitkilerin büyüdüğü, içerisinde mineral ve organik maddeler ile canlı organizmalar bulunduran sürekli değişim halinde bir yapıdır.
- Bitkilere durak görevi yapmaktadır.
- Toprağın oluşumunda iklim, organizma ve zamanın etkisi büyüktür.

1.1.3. Toprak Oluşumu

Kayaların toprağa dönmesine toprak oluşumu denilmektedir. Burada kaya terimi yerine “toprak ana materyali” terimi kullanılmaktadır. Aslında kaya ile toprak ana materyali arasında fark vardır. Toprak oluşunda, önce kayalar toprak ana materyaline dönüşmekte ve sonra da toprak ana materyalinden, toprak meydana gelmektedir. Bu sırada fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar meydana gelir. Bu olayların etkisiyle kayalardan toprakların meydana gelişi sırasında parçalanma ve ayrışma olmaktadır. Parçalanma ve ayrışma sonucunda toprak ana materyalini oluşturan kayalar ve mineraller daha küçük parçalara bölünür. Bu şekilde de yeni maddeler oluşur.



Resim 1.1: Toprağın oluşumu

1.2. Toprağı Oluşturan Ana Maddeler

Bir miktar toprak incelendiğinde, katı maddelerin yanında boşlukların var olduğu görülmektedir. Toprağın hacimsel olarak yaklaşık yarısı katı maddeden ve yarısı da boşluklardan oluşmuştur. Bu boşluklar içerisinde de havanın ve suyun var olduğu tespit edilmiştir. İşte toprağın yapı unsurlarının değişik toprak tiplerine göre farklı oranlarda bir araya gelmesi sonucu temel yaşam kaynağı olan toprak ortaya çıkar.

Toprağı oluşturan yapı unsurları temel olarak beş kısımla altında incelenmektedir.

1.2.1. Toprağın İnorganik Yapı Maddeleri

- **İnorganik maddeler:** Kimyasal yapı ve büyüklük bakımından değişiklik gösteren mineraller ve kaya parçalarıdır.
- **Mineral maddeler:** Doğal halde bulunan, düzenli atomik yapıya sahip homojen inorganik bir maddedir.
- **Kayalar:** Bir veya daha fazla mineralden oluşan doğal inorganik bir yapıdır. Bu şekilde çok sayıda mineraller belli oranlarda bir araya gelmek suretiyle kayaların temel bileşimlerini oluşturur.

1.2.2. Toprak Organik Maddeleri

Organik maddeler bitkisel ve hayvansal kalıntlardan meydana gelmiştir, en önemli özelliği dinamik olmasıdır. Organik maddeler gerek toprak oluşumunda, gerekse toprak özellikleri üzerinde etkilidir. Toprağa esmer rengini verirler. Toprak organik maddesinin esas kısmını humus oluşturur. Humus, oldukça dayanıklı, kahverenkli olup bitkisel ve hayvansal kalıntlardan meydana gelmiştir.

Organik maddelerin miktar ve özellikleri toprağın önemli karakterlerinden biridir. Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde etkilidir.

1.1.3. Toprakta Hava

Toprağın su ile dolu olmayan gözeneklerinin tamamına yakınında hava bulunmaktadır. Yoğun şekilde sulamanın ardından topraktaki hava önemli ölçüde azalacaktır.

Havalanma, bitki gelişim ortamının uygunluğunun belirlenmesinde kullanılır. Toprak havası atmosfer havasının bir devamı olup, atmosfer havası ile toprak havası arasında devamlı bir değişim söz konusudur. Böylece toprak havası sürekli olarak yenilenmektedir.

Toprak havasının bileşimi atmosfer havasındakine benzemektedir. Ancak, toprak havasında atmosfer havasındakinden yaklaşık 10 – 20 kat kadar fazla karbondioksit bulunmaktadır. Çünkü, bitki kökleri ve mikroorganizmalar gelişirken solunumlarında oksijen kullanılmakta ve bunu karbondioksit halinde geri vermektedir.

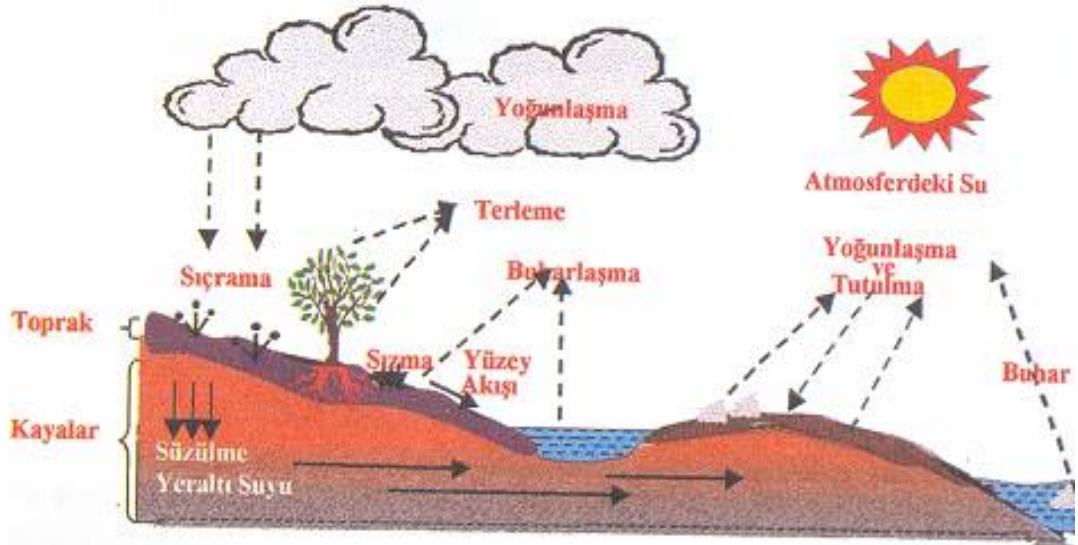
Killi topraklarda bitkiler için yeterli havalanmanın sağlanması mümkün değildir. Kil taneleri birbirleri ile sıkı bir şekilde birleştiklerinden havalanmayı sağlayan boşluklar azalır. Bunun sonucunda toprakta havalanma oranı düşer. Havalanma oranının artırılması amacıyla organik madde, perlit, kum gibi gevşetici materyaller eklenmelidir. Killi toprakların hava kapasitelerinin artırılmasında bitki artıkları, ahır gübresi veya turba şeklindeki organik madde uygulamaları yapılabilir. Bu şekildeki uygulamalar sonucunda boşlukların hacmi artmaktadır.

Toprak havasının değişken olması iklim koşullarına ve toprak işleme sıklığına bağlı olarak değişir. Uygun zamanda ve sıklıkta toprak işleme genellikle sıkı yapılı toprakların hava kapasitesini artırır. Ancak çok sayıda yapılacak toprak işleme, toprağın toz haline dönüşmesine neden olur. Bu da toprakta boşlukların azalmasına yol açar. Ayrıca iklim olaylarında yağmur damlalarının etkisi de önemlidir. Toprağa çarpan yağmur damlaları toprak taneciklerini küçültür. Yüzeyde sıkışmaya böylece de hava kapasitesinin azalmasına neden olur.

Toprak havasının en önemli bileşenleri azot, oksijen ve karbondioksittir. Topraktaki bileşenler sabit olmayıp mevsime, sıcaklığa, toprak nemine, toprak derinliğine, kök gelişimine, mikrobiyal aktiviteye ve toprak yapısına bağlıdır.

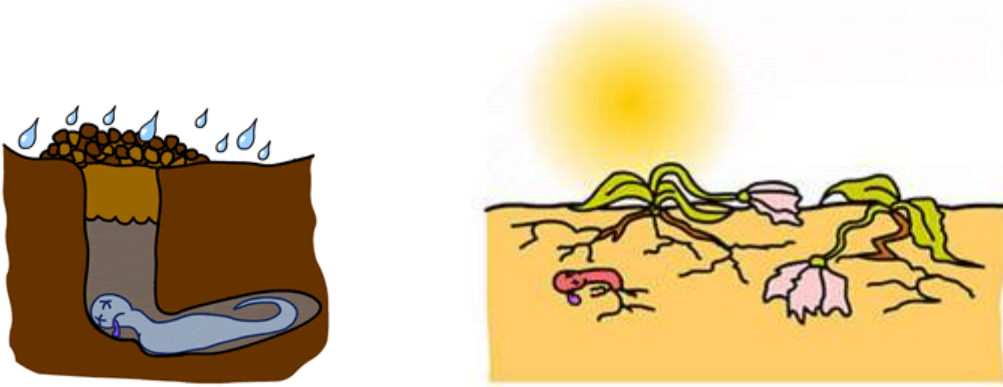
1.1.4. Toprak Suyu

Toprağın sıvı fazını oluşturur. Toprağa 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 hatta yanında toprağın taşınmasına neden olur.



Resim 1.2: Bir arazi ortamında suyun izlediği yollar

Toprakta su oranı arttıkça toprak içerisindeki boşluklar su ile dolacağından buralarda hava azalır. Bu nedenle toprakta bulunan su ve hava miktarının en iyi bitki gelişimini ve diğer toprak canlılarının yaşamına olanak sağlayacak tarzda dengelenmesi gerekir. Toprakta aşırı su noksanlığı ise bitki gelişimini ve tarımı sınırlayıcı etki yapmaktadır.



Resim 1.3: Toprakta fazla su, boşlukları doldururken, toprakta aşırı su noksanlığı bitkinin solmasına neden olur

1.1.5. Toprak Canlıları

Toprakta hayat vardır. Toprakta bulunan canlılar bitkisel canlılar ve hayvansal canlılar olmak üzere iki grupta incelenir. Bitkisel canlılar içerisinde bakteriler, mantarlar, aktinomisetler ve algler yer almaktadır. Hayvansal canlılar ise protozoalar, nematodlar, solucanlar ve diğer canlılar adı altında gruplandırılır.

Toprak canlıları toprakta çok az bulunur. Ancak toprak oluşumu ve bitki gelişimi açısından önemlidir. Çeşitli organik bileşikler ve salgılar üretmek suretiyle toprakta sayısız dönüşüm olayı gerçekleştirir. Bu şekilde bitki besin elementleri daha elverişli forma çevrilirken, bitki için en iyi toprak formu da elde edilmiş olur.

1.3. Toprakların Sınıflandırılması

Topraklar, katmanlarının sayısına ve çeşidine, içerdikleri çakıl, kum, kil oranına, mineral miktarına, organik madde miktarına, tuz miktarlarına ve diğer önemli görünümüne göre incelenerek sınıflandırılabilir. Toprakları inceleyen bilime pedoloji denir. Pedolojinin kökeni Rusça'dır. Ped; toprak, logy ise bilim anlamı taşır.

Toprakların kendi aralarındaki ilişkilerini anlamak için onları gruplandırmalıyız. Farklı koşullarda oluşan topraklar çeşitli özellikler gösterir. Toprak çeşitleri benzer özelliklerine göre sınıflandırılmalıdır.

Toprakların sınıflandırılması; toprakların önemli özelliklerini hatırlamamıza, onlar hakkındaki bilgilerimizi birleştirmemize, bunların birbirleri ve çevreleri ile olan ilişkilerini görmemize yardım eder.

Belli bir bölgede ve belli koşullar altında oluşan toprakların genel özellikleri, aynı koşullara sahip olan başka bir bölgenin toprakları hakkında bize bilgi verir. Böylece belli bölgede yapılan tarımsal çalışmalar, toprağın verimlilik ve başka özellikleri hakkında elde edilen tecrübeler aynı sınıflandırmadaki topraklar için bir ön bilgi verebilir.

Toprakların sınıflandırılmasında genel olarak iki sınıflama sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır.

- I. Genetik sınıflama sistemi (Toprak oluş faktörleri esas alınarak yapılan sınıflama)
- II. Özelliklere göre sınıflama (Toprak özellikleri dikkate alınarak yapılan sınıflama)

Genetik olarak sınıflama ilk olarak 1880 yılında Rusya’da ortaya konmuş daha sonra Avrupa ve Amerika’da kullanılmıştır. Fakat son yıllarda ikinci grup sınıflandırma daha çok kullanılmaya başlanmıştır.

Genetik sınıflandırma: Fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkisi ile ana materyalden oluşan topraklar, iklim, vegetasyon, ana materyal, topografya zaman şartları ve de bunların muhtelif kombinasyonlarının etkisi altında birçok çeşitler oluşturmaktadır. Bu çeşitli topraklar bir sınıflandırma altında incelenir. Bu sistemde en büyük kategoriye **ordo** ismi verilir. Topraklar üç ordoya ayrılarak incelenmektedir.

- **Zonal topraklar ordosu:** Toprak oluşmalarında etkili olan iklim faktörleri tarafından belirlenir. İklimin soğuk, sıcak, ılıman ya da kurak oluşuna göre toprağın yapısında değişiklikler olmaktadır. Genellikle geniş alanların sınıflandırılmasında kullanılır.
 - **Azonal topraklar ordosu:** Dar alanlarda yayılan ve toprak oluşturan olayların tam etkisini göstermediği bölgeler için kullanılır. Burada daha çok ana materyalin özellikleri etkilidir.
 - **İntrazonal topraklar ordosu:** Burada iklimden çok çevre koşulları etkilidir.
- **Özelliklerine göre sınıflandırma:** Morfogenetik sınıflama olarak da bilinir. İlk olarak 1975 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Tamamen arazide gözlenebilen ve ölçülebilen toprak özelliklerine göre yapılmıştır. Yeni sınıflama sisteminde altı grup oluşturulmuştur.
- **Toprak ordosu:** Topraklarda yer alan egemen toprak oluş süreçlerinin çeşidi ve derecesine göre farklılık gösteren özellikler dikkate alınarak yapılır.

- **Toprak alt ordosu:** İklim, ana materyal ve biyolojik aktiviteler ayırt edici özellik olarak karşımıza çıkar.
- **Büyük grup:** Ordo ve alt ordo düzeyinde belirlenemeyen ve mevcut süreçler üzerinde ilave etkiler oluşturan toprak özelliklerine göre tanımlanmıştır.
- **Alt grup:** Büyük grupların alt bölümleri olup büyük grubun esas kavramından olan sapsmaları belirtir.
- **Toprak familyası:** Bu gruba giren topraklar, bitki gelişiminde önemli olan ve toprak yönetimini ve kullanımını etkileyen fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptir. Bu özellikler genellikle toprak, su, hava ilişkilerini etkiler.
- **Toprak serisi:** Farklı karakteristikler ve horizonların diziliş bakımından aynı olan topraklar topluluğudur.

1.4. 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 topografya, özellikle erozyon ve su düzenini etkilemek suretiyle toprak oluşumunda belirleyicidir.

1.4.1. Ana Materyal

Toprağın meydana geldiği materyaldir. Toprak ana materyali olarak çoğu bilginler C horizonunu göstermektedirler. Ama bu kesin bir yargı değildir.

Toprak ana materyali, toprak oluşumu ve toprak sisteminin başlangıç devresini oluşturduğundan az çok ayrışmaya uğramış materyalden ibarettir. Materyalin yapısına ve çeşidine bağlı olarak toprakların oluşumu yavaş veya hızlı ilerler.

Toprak ana materyali toprak oluşumuna etki eden bağımsız bir faktör olarak kabul edilmemelidir. Ana materyalin etkisi iklim, topografya, organizma ve zaman faktörleri ile birlikte düşünülmelidir. Örneğin, çok fazla yağış alan yerlerde toprak özellikleri temelde yağmura bağlıdır. İnsanların yoğun olduğu yerlerde toprak oluşumunda organizma etkilidir. Böylece aynı ana materyalden meydana gelmiş olan topraklar diğer faktörlere bağlı olarak farklı özellikler gösterir.

Topraktaki bitki besin maddelerinin çoğu ana maddeden geçmektedir. Bitki besin elementlerini bol miktarda içeren ana materyalden oluşan topraklar, benzer koşullar altında, besin elementlerince fakir ana materyalden oluşan topraklara oranla daha verimlidir.

Toprak, temel olarak iki çeşit ana materyalden meydana gelmiştir.

Mineral ana materyal: Sert kaya ya da minerallerden oluşmuştur.

Mineraller de kendi aralarında yerli ve taşınmış materyal olarak iki kısma ayrılır. Sert kayaların yerinde ayrışması ile olgunlaşmış materyale **yerli materyal**, esas oluştukları yerlerinden taşınmış ve başka yerlerde birikmiş olan çakıl, kum, kil gibi materyallere **taşınmış materyal** denir.

Taşınmış materyaller de taşıyıcı etmenlere bağlı olarak kendi aralarında;

- **Su ile taşınmış materyal:** Allüviyal ana materyal, dar ve düzgün olmayan şeritler halinde akarsuların kıyısında yer almıştır. Yapıları ince kilden, büyük kayalara kadar değişmektedir. İnce materyal su toplama havzasındaki arazinin yüzünden erozyonla aşınarak vadiye taşınır. Suyun akışı fazla olursa taşınma gücü fazladır. Fakat eğimin az olduğu yerlerde suyun hızı azaldıkça hem kaba materyal hem de ince materyal çöker.
- **Rüzgârla taşınmış materyal:** Çeşitli büyüklükte kumların, rüzgarın etkisiyle dik yamaçlara çarpması ve buralarda birikmesi sonucu olur. Kumullar özellikle tarım toprakları üzerinde fazla miktarda biriktiğinde, verimli tarım alanlarının üstünü örtmesi nedeniyle zararlı olabilir. Ama bunun yanında çukur alanları kapatmaları nedeniyle zaman zaman olumlu etki yapabilir.
- **Buzullarla taşınmış materyal:** Çok eski zamanlarda kıtaların büyük kısımları buz istilalarına uğramıştır. Bu buz istilasının nedeni, sıcaklığın değişmesi ve yağıştaki değişimdir. Bu süre içinde sıcaklık düşmüş yağış artmıştır. Yazın sıcağı, kışın yağın kar birikimini eritmeye yeterli olamamış ve kar birikmiştir. Karın kalınlığının artmasıyla basınç artmış ve yaz sıcağının etkisi ile karların kısmen erimesi sonucunda kar buza dönüşmüştür. Buzullar büyük merkezlerden etrafa itilmeğe başlamış ve özellikle güney doğrultusunda hareket ederek geniş alanları örtmüştür. Buzlar hareketleri sırasında gerek oluştukları gerekse geçtikleri yollar üzerindeki materyali beraberinde taşımışlardır. Zamanla buzulların erimesiyle birlikte, taşıdıkları materyal belirli yerlerde terkedilmiş ve toprak oluşumunda etkili olmuştur.
- **Yer çekimi etkisi ile taşınan materyal:** Tepelerin yüksek kesimlerinden kopan kaya parçaları ve taşlar yer çekiminin etkisiyle aşağıya doğru hareket eder. Tepelerin eteklerinde birikir. Yer çekimi etkisi ile taşınan materyale **kollüviyal materyal** denir. Bu tip materyaller genellikle kaba yapıdır ve homojen değildir. Kimyasal ayrışmadan çok burada fiziksel ayrışma söz konusudur.

Organik ana materyal: Bitki gelişmesinin fazla olduğu fakat su veya düşük ısı derecesi sebebiyle ayrışmanın yavaş bulunduğu yerlerde kısmen ayrışmış organik madde birikmeye başlar. Koşulların uygun olduğu her yerde meydana gelebilir. Organik madde yatakları Avrupa, Asya, Afrika, Amerika, Rusya ve Norveç gibi kuzey enlem derecelerindeki ülkelerde daha çok görülmektedir. Kısacası tundra iklimine sahip yerlerde organik madde yataklarına sık rastlanır.

Organik maddenin bir yerde birikmesine yol açan temel koşullar şunlardır:

- Eksik veya tam havasızlık,
- Düşük sıcaklık derecesi,
- Ortamda besin elementlerinin düşük düzeyde bulunması,
- Su eksikliğidir.

Organik madde yataklarının bir yerde birikmesinde fazla su etkilidir. Taban suyunun yüzeye yakın olduğu yerler birikim için uygun koşullar oluşturur. Burada yetişen bitkiler zaman içinde canlılıklarını kaybettiklerinde su içerisine düşer. Bitki kalıntıları, su birikintileri içerisinde mantarlar, anaerobik bakteriler, algler ve mikroskobik su canlıları tarafından ayrışmaları sağlanır. Daha sonra tabaka halinde birikir.

Organik toprak materyali peat (pit) ve muck (mak) adı verilen organik toprakların oluşumunda rol oynar. Organik topraklar % 50 – 80 peat ve % 20 – 50 muck içerir.

1.4.2. İklim

Toprağın fiziksel özellikleri iklim koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Genellikle yağışlı ve serin iklim kaba bünyeli, sıcak ve kurak iklim ise ince bünyeli toprakların oluşmasına neden olur. Sıcak ve kurak iklim parçalanmayı hızlandırmaktadır. Böylece oluşan ince bünye, yağışın az olması sebebiyle yıkanamamaktadır. Ancak yağışın fazla olduğu yörelerde ince parçacıklar kolayca yıkanarak derinlere taşınmaktadır.

Yağış miktarı ile toprak parçacıklarının kümeleşmesi arasında oldukça yakın bir ilişki vardır. Fazla yağış sonucu kil ve organik madde miktarı artmaktadır.

Suyun yapmış olduğu fiziksel etkiler (yüzeysel akışın yaptığı erozyon ve donan suyun kayaları parçalaması) toprak oluşumunda etkilidir.

Toprağı örten bitki örtüsü, erozyona karşı toprağı korur. Kurak bölgelerde bitki örtüsü olmadığından toprak rüzgârlar aracılığıyla taşınır. Ayrıca dik eğimli olan yerlerde, çıplak tepelerde su çabucak sellere dönüşür. Kısacası, su erozyonu sıcak ve eğimli yerlerde daha fazladır. Rüzgâr erozyonu ise düz ve kurak bölgelerde daha fazladır.

Kurak ve sıcak bölgelerde toprakta çözünme kolay olmakta ve çözünen kısımlar kolayca üst üste yığılarak derin profiller oluşturmaktadır.

Toprağın en önemli inorganik unsurları iklime bağlı olarak değişim gösterir. Toprak organik maddesi nemli ve serin bölgelerde kolayca ayrışmadığından yığılmakta, sıcak ve kurak bölgelerde ise organik madde hızla ayrışarak düşmektedir. Kısacası, yağış ve sıcaklık miktarı arttıkça toprakta kil mineralleri miktarı artmaktadır.

Toprağın kireç içeriği yağışlı bölgelerde yıkanma sonucu azalır. Kurak bölgelerde ise toprakta kireç birikir. Yağışın fazla olduğu serin iklimlerde toprakta oluşan tuzlar kolayca yıkanmakta, sıcak ve kurak iklimlerde ise tuzlar birikmektedir.

Farklı bitki örtüsü toprakların oluşumunda etkilidir. Fazla yağışlı sıcak bölgelerde orman, kurak bölgelerde bozkır bitki örtüsünü görmekteyiz. Bu şekilde de farklı toprak tipleri ortaya çıkmaktadır.

Toprakta mikroorganizmaların ve diğer toprak canlılarının tür, miktar ve aktiviteleri de toprak oluşumunda önemlidir. İklimin bu etmenler üzerinde etkisi sonucu toprak nemi, toprak reaksiyonu, bitki besin maddeleri ve organik madde miktarında değişimler söz konusudur. İklimin uzun süreli etkileri sonucu benzer iklimde oluşan topraklarda benzer özellikler meydana gelmekte, buna karşın farklı iklimlerde farklı toprak tipleri ortaya çıkmaktadır.

Sıcaklığın toprak oluşumundaki rolü de önemlidir. Sıcaklıktaki her 10 derecelik artış topraktaki kimyasal olayların artışına neden olmakta, hızını 2-3 kat artırmaktadır. Topraktaki kimyasal reaksiyonların hızındaki azalma veya artış toprak oluşumunu hızlandırmakta ya da geciktirmektedir.

1.4.3. Organizma

Toprak oluşumunda organizmanın etkilerini şu şekilde sıralayabiliriz.

Mikroorganizmalar: En önemli faaliyeti organik maddenin mineralizasyonudur. Mineralizasyon; toprakta yaşayan çeşitli organizmaların aktiviteleri sonucu bitkisel ve hayvansal organik materyallerin parçalanıp, basit inorganik etmenlere ya da bileşiklere dönüşmesidir.

Mikroorganizmalar, minerallere ve minerallerin bileşimindeki elementlere etki ederek değişiklikler meydana getirir. Çeşitli organik ve inorganik asitler üretmek suretiyle birçok minerali eritir. Liken ve algler gibi toprak organizmaları, çıkardıkları asitlerle kaya ve mineraller üzerine etki ederek bunları ayrıştırır. Diğer organizmalar ve minerallerin erime derecesini artırır. Bu şekilde kaya ve minerallerin kimyasal ve fiziksel parçalanmaları daha kolaylaşır.

Hayvanlar: Hayvansal popülasyonun toprak oluşumuna etkisi mekanik yolla olmaktadır. Karıncalar, solucanlar, termitler ve roderntler toprağı birbiriyle karıştırırlar. Böylece mikrobiyal popülasyonun toprak derinliği içinde düzenli dağılımı sağlanmış olur. Örneğin, işlenmemiş topraklarda hayvanların açtığı oyuklar toprağın havalanmasına ve iyi bir drenajın sağlanmasına neden olur, bu da toprak oluşumunu hızlandırır.

Bitki örtüsü: Mineral materyal özellikle kayalar üzerinde yaşayan ve organik maddenin kaynağını oluşturan ilkel ve yüksek yapılı bitkiler, kayaların fiziksel parçalanmasında etkilidir. Çıplak kayalar üzerine ilk önce liken sporları konar ve çimlenerek kabuksu likenleri oluşturur. Kabuklu likenler salgıladıkları salgılar aracılığıyla kayanın

üzerini parçalayarak ince bir tabaka meydana getirir. Bu tabaka toprağın oluşumunun başlangıcıdır. Toprak oluşmaya başladıktan sonra yosunlar yaşamaya başlar ve yosunlar toprak oluşumunu daha ileri devreye götürür. Yosun toprak tabakasının kalınlaşmasını sağlar. Kalınlaşan bu toprak tabakası üzerinde geniş yapraklı, kısa köklü, bir yıllık otsu bitkiler yetişmeye başlar. Yetişen bu bitkilerin daha sonra kalıntıları toprak için organik maddece zengin toprakların oluşmasını sağlar. Böylece kayalar üzerinde organik maddece ve minerallerce zengin topraklar kalınlıklarını artırmaya devam eder. Kayalar üzerinde otlar, çalılar ve ağaçlar gibi yüksek bitkiler yetişmeye başlar. Bu bitkilerin kökleri kayalar üzerindeki çatlaklıklara girerek fiziksel parçalanmalara neden olur. Kısacası, bitki örtüsü hem fiziksel olarak hem de oluşturdukları organik artıklardan ileri gelen etkilerinden dolayı toprak oluşumunu etkilemektedir.

İnsanlar: Topraklarımızı hor kullanarak zaman içinde verimsiz olmasına neden olmaktayız. Yapılan hatalı uygulamalar topraklarımızı kullanılamaz duruma getirebilir. Özellikle çok eğimli topraklarda, toprağın eğime paralel yönde sürülmesi, ormanların tahribatı, hep aynı ortamda tek tip bitki yetiştirilmesi ya da anız bozulması gibi işlemler topraklarımızın yıkanmasına ve kayba uğramasına neden olabilir. Yağışlı bölgelerde yağın yağmur suları ile kurak bölgelerde esen rüzgârlar toprakların verimliliklerini yitirmelerinde etkilidir. Toprak verimsizleşir.

İnsanlar gittikleri ortamda bitki örtüsü ve toprağın içerisinde yaşayan toprak canlılarının doğal yapısını bozmuşlar, doğadaki canlılar arasındaki dengenin bozulmasına neden olmuşlardır.

1.4.4. Topografya

İklimin ve özellikle suyun etkilerini hızlandıran veya yavaşlatan arazi şekilleri topografya da etkilidir. Topografya terim olarak; belli bir alandaki yükseklik farklılıklarıdır. Arazinin yatay, düşey, tepelik ya da dağlık oluşu ve eğimi bu dalda incelenir.

Aynı iklim koşulları altında, aynı ana materyal üzerinde oluşan topraklarda dik eğimli arazilerde doğal erozyon ve yüzey akışları fazladır. Eğim arttıkça ve toprak geçirgenliği azaldıkça erozyon şiddeti artar. Özellikle toprak yüzeyinin çıplak olması, toprak geçirgenliğini azaltarak suyun eğim doğrultusunda akmasına ve beraberinde önemli miktarda toprağın taşınmasına yol açar.

Toprak drenajı (toprakta fazla suyun ortamdan uzaklaştırılması) da toprak oluşumunda önemli bir faktördür. Drenajın iyi olduğu ortamlarda olgunlaşmış topraklar yer alır. Drenajı kötü olan topraklarda ise suya boğulan bitki materyali ayrışamaz ve üst üste yığılır. Böylece toprak oluşumu geriler.

Arazi eğiminin yönü de toprak oluşumunda etkilidir. Kuzey yönleri güney yönlerine oranla daha nemli ve serindir. Bunun sonucu olarak özellikle kurak bölgelerde, kuzeye bakan yamaçlardaki bitkisel gelişme de daha zengin olmaktadır. Nem fazlalığı ve farklı bitki örtüsü, kuzey yamaçlarla güney yamaçlar arasındaki topraklarda farklılıklar yaratmaktadır.

1.4.5. Zaman

Ana materyalin ayrışma süresi toprak oluşumunda önemlidir. İklim, organizma ve topografyanın benzer olması halinde uzun süre etkilenen toprak, kısa süre etkilenmiş olanından daha olgundur. Ancak toprakların olgunluklarında geçen süreden çok, toprak gelişimini etkileyen etmenler daha çok rol oynamaktadır. Örneğin, nemli bir bölgede uygun oluşum koşulları altında gelişmiş toprak, kuru bir bölgedekine oranla daha olgundur.

Herhangi bir toprak özelliği zamanla değişmiyorsa çevresiyle denge durumundadır. Olgun topraklar bu şekildeki topraklardır. Toprakların olgunluğu veya yaşları genel olarak horizonların farklılığı ile ölçülmektedir. Horizonların sayısı arttıkça ve kalınlığı fazlaştıkça toprak daha olgun kabul edilir.



Resim1.4: Toprağı oluşturan faktörler

1.5. Toprak Oluşumunu Etkileyen Fiziksel Olaylar

Toprak oluşumunun ilk aşamasıdır. Materyalin fiziksel olarak ufalanmasını ve dağılmasını ifade eder. Kayalar ve mineraller daha küçük parçalara ayrılır. Parçalanma sonucu kimyasal değişiklik söz konusu değildir. Sadece materyallerin boyutları küçülür.

1.5.1. Sıcaklık Değişimleri

Bir yerin sıcaklığı mevsimlere ve günün saatine göre değişim gösterir. Havanın sıcaklığındaki değişimler sonucu kayalar ısınır ve soğur. Bu değişimler kayalar ve mineraller üzerinde parçalayıcı etki gösterir. Kayaları oluşturan minerallerin ısındığı zaman uzama kat sayıları birbirinden farklıdır. Birbirini takip eden ısınma ve soğumanın etkisinde kalan kayalarda, uzama kat sayısı fazla olan mineral, ısınma sırasında hacmini daha çok artırır. Hacmi daha çok genişleyen mineral etrafına basınç yaparak diğer kayanın çatlamasına ve dağılmasına neden olur.

Gündüz kayaların dış kısmı, içlerinden daha fazla ısınır, dolayısıyla genişler. Akşamları ise kayaların kabuk kısımları hemen soğuyarak iç kısımlardan daha çabuk büzülür ve küçük kalır. Böylece dış kısımlarda çatlaklıklar ve dökülmeler görülür. Buralarda oluşan çatlaklara daha sonraları su girer. Suyun donmasıyla parçalanma artmakta, ayrışma meydana gelmektedir.

1.5.2. Akarsu, Buzul ve Rüzgârın Etkisi

Akarsuların enerjileri vardır. Bu enerji sayesinde kayaları aşındırır. İçlerinde taşıdıkları taş ve çakılları birbirlerine ve yataklarına sürtmek suretiyle parçalanmayı artırır. Aynı etkiyi denizlerde ve diğer su kaynaklarında da görebiliriz.

Şiddetli esen rüzgârlar, yerden kaldırdıkları kum parçalarını önüne çıkan kayalara çarparak kayaların aşınmasına neden olur.

1.5.3. Bitki, Hayvan ve İnsanlar

Toprakta oluşan ayrışma ve parçalanma olaylarında canlıların da önemli etkileri vardır. Minerallerin ayrışmasında likenler, mantarlar ve bakterilerin etkisi bilinmektedir. Bakteriler yüksek bitkilerin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri için ortam yaratmışlardır. Buradaki bitkilerin aktiviteleri hem toprak oluşumu aşamasında hem de toprak oluşuktan sonra devam etmektedir. Yüksek bitkilerin de toprak oluşumunda etkisi vardır. Bunların kökleri kayaların parçalanmasını sağlamaktadır.

Solucanlar, böcekler ve kemirici hayvanlar toprak içinde devamlı hareket ettiklerinden toprağın parçalanmasında etkilidir.

İnsanların kendi istekleri doğrultusunda toprağı işleyip tesviye yaptıkları, sulama ve gübreleme yaptıkları düşünülürse toprağın oluşumu üzerinde farklılıklar yaratıkları görülür.

1.6. Toprak Oluşumunu Etkileyen Kimyasal Olaylar

Ana kayanın kimyasal bileşimini değiştirmek amacıyla gerçekleşen faktörler toprak oluşumunu etkileyen kimyasal olaylardır. Toprak ana materyalinden toprağın oluşu sırasında kimyasal olayların gerçekleşmesinde en önemli etken sudur. Bunun yanında hava ve sıcaklık da etki etmektedir. Kimyasal ayrışma olayları sonucunda mineraller kısmen veya tamamen değişerek yeni mineraller meydana getirir.

1.6.1. Oksidasyon

Oksijen yeryüzünde bol miktarda bulunan bir elementtir. Atmosferde % 21 oranında oksijen bulunur. Oksijenin diğer bir elementle birleşmesi ve o bileşikteki oksijen miktarının artması olayına oksidasyon denir. Oksijen aktif bir elementtir. Diğer birçok elementle serbest bileşikler oluşturma yeteneğine sahiptir. Oksijenle bir elementin birleşmesi sonucunda artan oksijen miktarı bileşiğin dayanıklılığını azaltır.

1.6.2. Redüksiyon

Oksidasyonun tersi olaydır. Oksijenin az olduğu ortamlarda meydana gelir. Bir maddenin oksijen kaybetmesidir. Zayıf drenajlı topraklarda daha çok görülür. Çünkü buralarda havalanma yetersizdir. Özellikle toprağın alt katmanlarında, toprak taneleri arasındaki boşlukların tamamen suyla birlikte olduğu kısımlarda görülür.

1.6.3. Hidrasyon ve Dehidrasyon

Bir kısım mineral su ile temas ettiğinde suyu içine alarak değişikliğe uğrar. İşte bu olaya hidrasyon denir. Hidrasyon mineraller üzerinde yumuşatıcı, gevşetici etki yapar. Mineraller içlerine suyu aldıklarından hacimlerinde genişleme olur. Minerallerin ayrışmaya dayanıklılıkları azalır.

Hidrasyon etkisinde kalan maddelerin kurdukları zaman eski hallerine dönmesine ise dehidrasyon adı verilir. Kil mineralleri ve organik maddeler hidrasyonun ve dehidrasyonun etkisinde çok kalır.

1.6.4. Hidroliz

Su, kimyasal olaylarda aktif bir maddedir. Su molekülleri hidrojen ve hidroksil iyonlarına ayrılır. Hidrojen iyonları minerallerdeki bazı iyonlarla yer değiştirerek minerallerin ayrışmasına neden olur.

1.6.5. Çözünme

Toprakta meydana gelen kimyasal olaylarda su etkilidir. Suyun eritici etkisi vardır. Su, toprakta sadece kolay eriyen maddeleri değil, güç eriyen bileşikler de eritebilmektedir. Toprak içerisindeki suyun karbondioksitle veya az miktardaki organik ve inorganik asitlerle birleşmesi ve çeşitli tuzlar içermesi nedeniyle çözünürlük özelliği fazlasıyla artar.

1.6.6. Karbonatlaşma

Toprakta organik maddenin mikroorganizma faaliyeti ile ayrışması ve bitki köklerinin solunumu sonucunda açığa çıkan karbondioksit, topraktaki bazlarla birleşerek karbonatları meydana getirir. Bu da topraktaki minerallerin ayrışmasında oldukça etkilidir.

Toprak Olusumunda Kimyasal ve Biyolojik Ayrışma

Oksidasyon.....Yükseltgenme, organik materyalde çürüme

Redüksiyon.....İndirgenme, organik materyalde kokuşma

Hidrasyon-Dehidrasyon.....Su alma - salma

Hidroliz.....Su ile kimyasal birleşme

Çözünme.....Erime

Karbonatlaşma.....Kireç oluşumu

1.7. Başlıca Toprak Özellikleri

Toprak oluşumu sırasında iklim, biyolojik faktörler, ana materyal, topografya ve zaman gibi çeşitli faktörlerin etkisi altında ortaya çıkan fiziksel ve kimyasal etkiler toprak özelliklerinin belirlenmesini sağlar.

1.7.1. Podzollaşma

Yağışlı, serin iklim koşulları altında kaba bünyeli ve geçirgen ana materyalin bulunması durumunda demir, kil ve organik madde üst topraktan yıkanır. Yıkanan maddeler toprağın alt kısımlarında birikir. Bu tip toprağın oluş işlemine podzollaşma denir.

Yağışlı bölgelerde görüldüğü için buralar ormanlık olarak karşımıza çıkmaktadır. Ormanlık alanların organik madde içerikleri yüksektir. Yıkanmanın sağlanması için kuvvetli yağış şarttır. Organik artıkların ayrışması sonucu ortaya çıkan asitler, yağış suları ile alt katlara doğru süzülerek ortamdaki karbonatları eritir. Üst toprak gri renk alır ve asitleşir. Üst kısımlardan yıkanan karbonatlar ve kil parçaları ile çeşitli demir, alüminyum oksitleri ise alt toprak katmanında birikir. İşte bu şekilde toprak oluş işlemi olan podzollaşma gerçekleşir.

1.7.2. Kalsifikasyon

Kurak bölgelerde yağışın az olması, kalsiyum ve diğer iki değerli katyonların topraktan daha alt katmanlara yıkanmasına yeterli olmamaktadır. Ancak az miktarda yıkanma söz konusudur. Az şekildeki yıkanma sonucu çeşitli toprak derinliklerinde kireç birikimi olur. Bu olaya **kalsifikasyon** denir.

1.7.3. Laterizasyon

Tropik ve subtropik bölgelerde yağışın bol olması ve yüksek sıcaklık toprağın ayrışmasını artırmaktadır. Kalsiyum, magnezyum gibi bazlar çok fazla yağış nedeniyle topraktan hemen uzaklaşır. Topraktaki silisyum çözünürlüğü artar ve alt katmanlara yıkanır. Aynı zamanda organik madde de ayrışmaktadır. Ayrışma ve parçalanma ilerledikçe alüminyum ve demir oksitlerce zengin, silisyumca fakir kırmızı renkli laterit topraklar meydana gelir. Bu bölgelerde fazla yağış sebebi ile ayrışma ve parçalanma çok derinlere kadar devam etmektedir.

1.7.4. Tuzlulaşma

Toprakta fazla tuzun birikmesi olayıdır. Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde rastlanılır. Yağışlı bölgelerde toprakta bulunan tuzlar fazla yağışlarla yıkanarak yeraltı suyu aracılığıyla akarsulara, göl ve denizlere taşınır. Kurak ve yarı kurak bölgelerde ise minerallerin ayrışması sonucu açığa çıkan tuzların yıkanmaları ve denizlere taşınmaları gerçekleşemez. Drenajı iyi olmayan yerlerde topraktaki su buharlaştıkça toprak yüzeyine yakın kısımlarda tuz birikmeye başlar, tuzlu topraklar oluşur.

1.7.5. Gleyleşme

Taban suyu seviyesinin devamlı yüksek olduğu, drenaj şartlarının bozuk, suya doygun sahalarda meydana gelen olaydır. Taban suyunun yüksek olması ortamda oksijen azlığı yaratır. Bunun sonucunda da demir bileşikleri indirgenir. Buna bağlı olarak toprakta boz mavimsi, yeşilimsi renkler oluşur. Taban suyu seviyesinin düşmesi halinde ise bu defa oksitlenme ön plana geçer. O zaman da toprakta sarımsı, kırmızımsı veya pas rengi lekeler ortaya çıkar. Bu olaya **gleyleşme** denir. Gleyleşme sonucunda bataklık ve yarı bataklık topraklar, turba toprakları ve alpin çayır topraklar oluşur.

1.8. Toprak Morfolojisi ve Toprak Profili

Ana materyal fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylarla toprağı oluştururken, toprakta

belirli katmanlar oluşmaktadır. İklimin etkisinin daha fazla ve organik madde birikiminin daha yüksek olduğu durumlarda katmanların belirginliği artar. Toprakta yüzeyden başlayarak daha az değişime uğramış ana materyali de içine alan kesit toprak profilini oluşturur.

- **Toprak profili;** tüm toprak horizonlarını, ana materyali veya toprağın meydana gelmesinde etki eden tabakaları içeren toprağın dikine kesitidir. Profili meydana getiren tabakaların dizilişi, yapısı, kimyasal özelliği, rengi toprağın karakterini belirler. Ele alınan toprağın tarımsal değerini anlatır. Örneğin, iyi gelişmiş bir toprakta en az üç tabaka vardır.
- **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 varlığının belli bir profil çerçevesinde tanımlanması ve horizonların dikkatlice izlenmesi toprak morfolojisini oluşturur. Toprak horizonlarını sırasıyla incelersek;

- **O Horizonu:** Organik maddece zengin bir kattır.

- **A horizonu:** O horizonunun altında yer alır. Mineral madde ile 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.



Resim 1.5: Toprak profili ve başlıca horizonların şematik gösterilişi

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çeşitli yerlerden bir miktar toprak alınız.➤ Toprak içindeki canlıları inceleyiniz.➤ Aynı büyüklükteki kaplar içerisine koyduğunuz farklı toprakların üzerine su koyunuz.➤ Toprak içindeki boşlukları fark ettiniz mi?➤ Koyduğunuz suyu yarım saat sonra süzünüz.➤ pH metreyi suyun içine yerleştiriniz.➤ Süzdüğünüz suyun pH'ını ölçünüz.➤ Çeşme suyu ile süzülen suyun pH'ını karşılaştırınız.➤ Çeşme suyunu mikroskopta inceleyiniz.➤ Süzdüğünüz sudan bir damla alarak mikroskopta inceleyiniz.➤ Hangi suda mikroskobik canlılar gördünüz?	<ul style="list-style-type: none">➤ Ormanlık alandan, dere kenarından ve göl yataklarından toprak örneği alınız.➤ Karınca ve solucan gibi gözle görülebilen canlıları inceleyiniz.➤ Toprağın üzerine koyduğunuz suyun kaptan taşmamasına özen gösteriniz.➤ Her kaba ne kadar su koyduğunuzu belirleyiniz.➤ Deneye başlamadan önce suyun pH'ını ölçünüz.➤ Süzdüğünüz suyun pH'ını ölçünüz.➤ Ölçümler sırasında öğretmeninizden yardım isteyiniz.➤ İki su arasında pH farklı mı?➤ Mikroskopun ayarlanmasına dikkat ediniz.➤ Biyoloji öğretmeninizden yardım isteyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. ÖLÇME SORULARI

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Aşağıdakilerden hangisi toprağı oluşturan ana maddelerden değildir?
A) İnorganik maddeler B) Organik maddeler C) Plastik maddeler D) Hava
2. Toprak havasında atmosfer havasından kaç kat fazla karbondioksit bulunur?
A) 10-20 B) 25-35 C) 35-45 D) 45-50
3. Aşağıdakilerden hangisi toprak havasının en önemli bileşenlerinden değildir?
A) Oksijen B) Karbondioksit C) Azot D) Su
4. Aşağıdakilerden hangisi toprakta bulunan bitkisel canlılardan değildir?
A) Bakteriler B) Mantarlar C) Aktinomisetler D) Nematodlar
5. Toprakları inceleyen bilim dalının adı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Hidroloji B) Pedoloji C) Astroloji D) Sitoloji
6. Genetik sınıflandırma yapıldığında aşağıdakilerden hangisi yer almaz?
A) Zonal topraklar ordosu B) İntrazonal topraklar ordosu
C) Altzonal topraklar ordosu D) Azonal topraklar ordosu
7. Aşağıdakilerden hangisi toprak oluşumunda etkili bir faktör değildir?
A) Ana materyal B) İklim C) Zaman D) Hava
8. Aşağıdakilerden hangisi toprak oluşumunda etkili bir organizma değildir?
A) Mikroorganizma B) Bitki örtüsü C) İnsanlar D) Kuşlar
9. Aşağıdakilerden hangisi toprak oluşumunda etkili kimyasal bir olay değildir?
A) Kalsifikasyon B) Oksidasyon C) Hidrasyon D) Çözünme
10. Toprak oluş işlemleri sonucu meydana gelen, yeryüzüne paralel toprak katlarına ne ad verilir?
A) Toprak ordosu B) Toprak profili
C) Toprak horizonu D) Toprak morfolojisi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Cevaplarınız tamamen doğru ise değerlendirme ölçeceğine geçiniz.

B. UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda tarladan, plajdan, sokağınızdan aldığınız toprakları inceleyerek arasında boşlukların olup olmadığını ve canlı bulunup bulunmadığını araştırınız. Uygulamasını yapınız.Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
Önerilen yerlerden toprak aldınız mı?		
Boşlukların varlığını tesbit ettiniz mi?		
Canlı varlıkları görebildiniz mi?		
Mikroskop çalışması yapabildiniz mi?		
İncelediğiniz toprakların neden farklı olduğunu öğrendiniz mi?		

Toprağın oluşumundaki farklı etmenleri öğrendiniz mi?

DEĞERLENDİRME

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

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Mineral ve organik toprakların yapılarını tanıyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Toprakların başlıca fiziksel özellikleri neler olabilir? Tartışınız.
- Toprakların fiziksel özelliklerini iyileştirebilmek için neler yapılıyor? Araştırınız.

2. MİNERAL VE ORGANİK TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ

2.1. Mineral Toprakların Özellikleri

Toprak karmaşık bir yapıya sahiptir. Toprağın bitki gelişimi açısından iyi bir fiziksel koşulda olması için, hava, su ve katı maddelerin uyumlu oranlarda olması gerekir. Bitki yaşamını destekleyen toprak şu özellikte olmalıdır.

- Toprak, uygun miktarda yağmur veya sulama suyunun girmesine izin verecek oranda gözenekli olmalıdır.
- Toprak içerisine giren sular, gözeneklerin fazla ve büyük olması durumunda aşırı su ve besin maddesi kaybına neden olacağından gözeneklerin çok fazla ve büyük olması istenmez.
- Nemi, bitki köklerinin gereksinimlerini karşılayacak oranda tutmalıdır. Fazla tutulması durumunda taban suyu yükselecek bu da bitki gelişimini olumsuz etkileyecektir.
- Bitki hücrelerinin yeterli derecede iyi havalanmasına olanak verecek oranda oksijen içermeli, kökler nemli ortamdan etkilenmemelidir.

Toprağın fiziği, suyun akış ve depolanmasından, havanın toprak içindeki hareketinden, toprak tanelerinin büyüklüğünden, toprağın bünyesinden, toprak sıcaklığından ve bunlarla ilgili olaylardan sorumlu bulunmaktadır.

2.1.1. Tane Büyüklüğü

Toprak parçacıkları, kimyasal özellikleri ve şekilleri dikkate alınmadan yalnız boyutları esas alınarak gruplandırılır. Bu şekilde gruplandırılmaya **toprak fraksiyonları** adı verilir. Toprağı oluşturan taneler büyüklüklerine göre kum, silt ve kil olmak üzere üç temel fraksiyona ayrılır. Genel olarak toprak fraksiyonlarının çap sınırları (mm) aşağıdaki şekildedir.

<u>Fraksiyon Adı</u>	<u>Çap Sınırı (mm)</u>
Kaba kum	2,0 – 0,2
İnce kum	0,2 – 0,02
Silt	0,02 – 0,002
Kil	0,002 ve bu değerden daha küçük

- **Kil fraksiyonu:** Tane yapısının küçük olması, geniş yüzey toplamı, plastiklik (uygulanan basınç altında şekil değiştirme ve kuvvet kaldırıldığında kazanılmış olan şekli koruma yeteneği), su ve katyonları tutma gibi önemli fizikokimyasal özellikleri nedeniyle toprağın kimyasal ve fiziksel aktif grubunu oluşturmaktadır.
- **Silt fraksiyonu:** Kum ile kil fraksiyonu arasında bir geçit oluşturur. Su tutma kapasitesi açısından kile benzer. Bunun yanında mineral maddeleri içermesi açısından kuma benzer.
- **Kum fraksiyonu:** Tane yapısının büyük olması, düşük yüzey toplamı, plastiklik, su ve katyonları tutma özelliklerinin zayıf olması nedeniyle toprağın kimyasal ve fiziksel olarak aktif olmayan kaba fraksiyonunu oluşturur. Kum fraksiyonu kendi içerisinde kaba, ince, orta olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Kaba yapıya sahip kum gözle rahatlıkla görülebilir. Su tutma kapasiteleri oldukça düşüktür. Kumlar kendi arasında grup oluşturamaz. İnce kumlar ise kendi aralarında birleştiğinde kütle oluşturabilir. Gözle fark edilemez. Su tutma kapasiteleri yüksektir.



Fotoğraf 2.1: Killi, kumlu, humuslu topraklara örnek

2.1.2. Toprak Bünyesi (Toprak Tekstürü)

Toprak kütlelerini oluşturan tanelerin büyüklük bakımından dağılışı ve oranları toprak bünyesini ifade eder. Toprak içerisinde yer alan kum, silt, kil fraksiyonlarının yüzde oranıdır.

Toprağın oluşumunda yer alan taneciklerin büyüklük dağılımını geniş alanlarda değiştirmemiz zordur. Fakat daha dar kapsamlı çalıştığımızda toprak bünyesinde oynamalar yapabiliriz.

Toprakta gerçekleşen fiziksel ve kimyasal reaksiyonlar, toprak bünyesi ve toprak taneciklerinin toplam yüzeyi ile ilgilidir. Toprak tekstürü, toprağın fiziksel özellikleridir. Genellikle kumlu toprakların geçirgenliğinin ve havalanmasının iyi olduğu, kolay

işlenebildiği ve besin maddelerince fakir olduğu bilinmektedir. Bunun yanında killi topraklarda ise tersi özelliklere sahip olduğu ortaya konmuştur.

Toprak tekstürünün toprak özellikleri üzerine yaptığı etkiler şunlardır.

- Toprağın, bitki besin maddeleri ve su tutma kapasiteleri
- Toprağın, işlenebilme gücü
- Toprağın, su ve erozyona karşı dayanıklılık derecesi
- Toprağın, geçirgenliği
- Toprağın, havalanması ve ısınma ısısı
- Toprak, verimliliğine etkisi

Toprak; kum, kil ve silt olarak üç grupta toplanırsa da daha sonra ayrıntılı sınıflandırma için on iki gruba bölünür. Kum, tınlı kum, tın, kumlu tın, kumlu killi tın, siltli tın, silt, siltli killi tın, killi tın, kumlu kil, siltli kil ve kil olarak ayrılmaktadır.

2.1.3. Toprak Yapısı (Toprak Strüktürü)

Kum, silt ve kil gibi toprak tanecikleri birleşerek gruplar halinde bir araya gelir, çeşitli şekil ve büyüklükte doğal kümeler oluşturur. Kum, silt, kil gibi toprak taneciklerinin kendi aralarında oluşturdukları gruplara agregat (ped) denir. Oluşan kümeler bir araya gelmesiyle de toprak strüktürü oluşur. Toprak agregatların oluşmasında en önemli aşama, toprak taneciklerinin bir araya gelmesidir. Toprak taneciklerinin bir araya gelmesi ise çeşitli faktörlerin ve taneciklerin birbirine yapışması sonucu olur.

Bitki gelişimi ve toprak verimliliği açısından toprakta hava, su ve katı tanelerin devamlı olarak, uygun oranda bulunması gerekir.

Kumlu ve ağır killi toprakların strüktür durumları çok önemlidir. Kumlu topraklar tek taneli strüktürsüz bir duruma sahip olduğundan suyu kolaylıkla geçirir ve bitkilerin su gereksinimini karşılayamaz. Bitkiler kolaylıkla solma noktasına gelir. Toprakların verimlilik durumlarını düzenlemek için hayvan gübresi veya yeşil gübre ile toprağın organik madde miktarı artırılmalıdır.

Toprak strüktürü bakımından önemli olan diğer bir konu da suya dayanıklı agregatların miktarıdır. Toprakta bu şekilde oluşum erozyon açısından önemlidir. Suya dayanıklı agregatlar ıslandıklarında kolay dağılmaz. Bu nedenle su ile birlikte başka yerlere taşınmaları zorlaşır.

Toprak strüktür oluşumunun mekanizması oldukça karışıktır. Toprak taneciklerinin birbirine yapışmasında ve agregatlaşmada rol oynayan kil, demir ve alüminyum oksitler ile organik madde strüktür oluşumunda önemli rol oynar.

Strüktür oluşumuna etki eden faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz.

- **Organik madde:** Organik maddelerin ayrışması sırasında ortaya çıkan yapıştırıcı salgıları etkilidir.

- **Bitki kökleri:** Topraktaki suyu emerek tanecikleri birbirine çeker, toprak taneciklerine basınç yaparak yapışmayı artırır.

- **Ticarî gübreler:** Hem bitki gelişimini hem de verilen gübre içindeki katyonlar agregat oluşumu artırmasıdır.
- **Toprakta yaşayan organizmalar:** Toprakta yaşayan canlılar çıkardıkları salgılar aracılığıyla tanecikleri birleşimini arttırır.
- **Toprak işleme ve bitki yetiştirme sistemleri:** Arazinin işlenmesi ile organik maddenin ayrışma hızı artmakta, organik madde miktarı azalmakta, toprakta yıkanma ve yağmur damlacıklarının üst toprağın sertleşmesi etkisini arttırmaktadır. Bunun sonucunda strüktür tahrip olur.
- **Toprak tekstürü:** %12 – 35 kil bitki gelişimi için iyi, kil oranı %35 üzerinde ise bitki gelişimi için uygun değildir.
- **İklim koşulları:** Orta düzeyde yağış alan bölge topraklarında, az yağış alan bölgelere göre agregat oluşumu daha fazladır.

Toprak strüktürünün bozulmasında etki eden faktörler ise şunlardır;

- Rüzgâr
- Topraktaki ıslanma ve şişme
- Zirai alet ve makinelerin hatalı kullanılması
- Şiddetli yağış
- Gereksiz toprak işlemenin yapılması

2.1.4. Toprak Ağırlıkları ve Porozite

Toprak, katı maddeler ile su ve havadan oluşmaktadır. Bu durumda iki türlü yoğunluk ele alınmalıdır. Doğrudan doğruya toprağı meydana getiren parçacıkların yoğunluğu hesap edilebilir ki, burada boşluklar hacmi hesaba katılmaz. Bir diğer hesaplama şeklinde ise toprak parçaları arasındaki boşluklar hacmi dikkate alınır.

Tane yoğunluğu g / cm^3 olarak tanımlanır. Örneğin; düzgün küp biçimindeki katı bir toprak tanesinin bir kenarı 1 mm, ağırlığı 2,65 mg ise bunun tane yoğunluğu ya da özgül ağırlığı 2,65 olacaktır. Dünyada mineral toprakların tane yoğunluğu 2,50 – 2,80 arasında değişmektedir. Fazla miktarda organik madde içeren toprakların tane yoğunluğu 2,5'in altına düşmektedir.

- **Toprak özgül ağırlığı:** Belli bir miktar toprağın kuru ağırlığının, toprak parçacıklarının kapladığı hacme oranıdır. Boşluklar hacmi hesaba katılmaz. Toprak parçacıkları arasındaki hava ve su oranı toprağın özgül ağırlığını etkilemez. Örneğin; 100 g toprak tartılır. Beş yüz santimetre küplük bir silindirin yarısına kadar su konur. Taneler silindire boşaltılır iyice çalkalanıp suyun yüzeyi yeni düzeyden eski düzey çıkarılır. Bunun değer olarak 40 olduğunu düşünelim. Buna göre tane yoğunluğu $100 / 40 = 2,5$ olur. Bu işlem tane yoğunluğu ölçmenin basit bir örneğini vermektedir. Tane yoğunluğu toprağın kolay değişmeyen ve bu nedenle sabit sayılan bir özelliğidir.
- **Toprak volüm ağırlığı:** Doğal yapıdaki toprağın kuru ağırlığının kapladığı hacme oranıdır. Burada toprak kitlesinin kapladığı hacme, hem toprak

parçacıklarının hacmi hem de boşluklar hacmi eklenir. Toprak parçacıkları arasındaki hava ve su oranı burada etkilidir.

- **Porozite:** Belli hacimdeki bir toprakta, katı toprak parçacıkları tarafından işgal edilmemiş olan boşlukların hacminin yüzde oranı olarak tanımlanır. Katı toprak parçacıkları arasındaki boşluklara por adı verilir. Tarla koşullarında boşluklar su ve hava ile doludur.

$$\% \text{ POROZİTE} = 100 - \frac{\text{Volüm Ağırlığı}}{\text{Özgül Ağırlığı}} \times 100$$

$$\% \text{ POROZİTE} = \frac{\text{Tane yoğunluğu} - \text{hacim ağırlığı}}{\text{Tane yoğunluğu}} \times 100$$

$$\text{POROZİTE} = 1 - \frac{\text{Hacim ağırlığı}}{\text{Tane yoğunluğu}}$$

Örneğin ; % 40 toplam gözenekliliğe sahip bir toprakta, 100 cm³ lük toprakta 40 cm³ boşluk olduğu anlaşılır.

Toprakların en önemli fiziksel özelliklerini oluşturan volüm ağırlığı ve porozite, topraktaki çeşitli faktörler ve farklı toprak tekstür ve strüktürüne bağlı olarak önemli farklılıklar gösterir. Örneğin, toprak zerreleri arasındaki boşluklar hacmi arttıkça volüm ağırlığı azalır. Porozite artar. Özgül ağırlık etkilenmez. Toprak zerreleri arasındaki boşluklar hacminin azalması ise volüm ağırlığını artırır. Poroziteyi azaltır.

Strüktür oluşumu iyi olan topraklarda boşluklar hacmi artmaktadır. Sıkışık yapıya sahip olan topraklarda boşluklar hacmi azalmaktadır. Strüktür oluşumu iyi olan topraklarda volüm ağırlığı düşük ancak porozite yüksektir.

Toprakta kil mineralleri ve organik madde miktarının fazla olması toprakta agregat oluşumunu artırmaktadır. Porozite artmaktadır. Bu durum da toprağı strüktür bakımından iyileştirmektedir. Kısacası, kil ve organik madde kapsamı yüksek olan toprakların volüm ağırlığı düşük ve poroziteleri yüksektir. Organik madde ve kil içerikleri düşük olan toprakların ise volüm ağırlığı yüksek, porozitesi düşüktür.

2.1.5. Toprak Kıvamı ve Toprak Tavaı

Toprak taneciklerinin gerek kendi kendisine yapışması (kohezyon) ve gerekse başka cisimlerle yapışması (adhezyon) nedeniyle dış baskılar karşısında kırılıp dağılmaya ve ezilip büzülmeye karşı dayanıklılığını gösteren özelliğe **toprağın kıvamı** denir. Kısacası, toprağın şekil değıştirme ve kopmaya karşı göstermiş olduğı direnç toprak kıvamıdır.

Toprak tavrı, toprakların bitki yetişmesi ile ilgili fiziksel özellikleri olarak tanımlanır. Toprak eğer tavrında ise, gevşek ve yumuşak bir yapı oluşturur, kolay işlenebilir. Toprak tavrında olduğunda; tohum yatağı olarak elverişlilik, fidelerin toprak yüzeyine daha kolay çıkışı, bitki köklerinin toprakta rahat hareketleri en uygun şekilde sağlanır.

Kumlu topraklar yeterli bağlayıcı maddeye sahip olmadıklarından iyi bir kümeleşme göstermez. Böyle topraklara organik madde ilave edilmesi, kum tanelerinin birbirine bağlanmasını sağlar. Bu sayede toprağın tavrı da sağlanmış olur. Bol miktarda organik madde içeren ağır killi bir toprak genellikle yumuşak, dağılabilir ve kolay işlenebilir durumdadır.

Topraklarda hava ve su kapasitesi, toprak işlenmesini ve bitki gelişimini olumlu yönde etkileyecek düzeyde olmalıdır. Bu şekildeki topraklar için “toprak tavrında” terimi kullanılmaktadır.

2.1.6. Toprak Rengi

Toprağın ısınmasında etkili bir faktördür. Koyu renkli topraklar güneş ışınlarını daha fazla çeker. Bu nedenle koyu renkli topraklar, açık renkli topraklara göre daha fazla ısınır.

Toprak renginin belirlenmesinde; toprağın drenaj durumu, havalanma durumu, organik madde içeriği etkilidir. Organik madde içeriği yüksek ve nemli bir yapıya sahip topraklar koyu renklidir. Organik madde ayrışması arttıkça toprak rengi koyulaşmaktadır.

Toprağın rengi ayrıca topraktaki demir ve mangan bileşiklerinden de etkilenir. Oksitlenmiş demir ve mangan bileşikleri kırmızı – kahverengi renkte toprak oluştururken, demir bileşikleri ise yeşilimsi, sarımsı renkli topraklar oluşturur. Bunun yanında sürekli su altında kalan toprak katmanlarında gri renk hakimdir. Sürekli yıkanmaya maruz kalan topraklar ise açık gri renk alır. Kurak bölgelerdeki topraklarda ise kalsiyum karbonat ve tuzlar biriktiği için beyaz renktedir.

2.2. Organik Toprakların Özellikleri

Topraklar bünyelerinde mineral madde, organik madde, hava ve su içermektedir. Yapılarında % 20’den fazla organik madde bulunan topraklara organik topraklar denir. Bu oranın altında yer alan topraklar ise mineral toprak olarak tanımlanır.

2.2.1. Organik Toprakların Oluşumu

Topraktaki organik madde bitkisel ve hayvansal kalıntılardan meydana gelmektedir.

Su fazlalığı nedeniyle havanın ve oksijenin azalması, düşük sıcaklıkla birlikte mikroorganizmaların çalışmalarını sınırlayıcı etki yaparak bir yerde organik maddenin birikmesine neden olur. Koşulların değişmesine paralel olarak değişen bitki türlerinin bıraktığı artıklar, birbirleri üzerine dizilerek farklı katmanlar halinde birikir. Bunlar zaman içinde toprak horizonlarını oluşturur.

Organik toprakların oluşumunda iki farklı işlem söz konusudur.

- **Jeogenetik işlemler:** Organik ana materyalin birikimi su ile yoğun olan çevre koşullarında olur. Organik materyalin birikiminde iklim, topografya ve hidrolojik koşullar etkilidir.
 - **İklim:** Genellikle sıcaklık, yağış ve nemin etkisi altında gerçekleşir.
 - Fazla yağış organik madde birikimini artırır. Ayrıca çok uç noktalardaki sıcaklıklarda da bitki yetişemeyeceğinden organik madde birikimi söz konusu olamaz.
 - **Topografya:** Düz vadi tabanları, göl yatakları ve su birikintilerinin bulunduğu kısımlar organik maddenin oluşması için ideal yerlerdir. Buralarda drenaj kötü olduğundan havasız ortamda organik madde ayrışması yavaşlamıştır.
 - **Hidrolojik koşullar:** Havasız ve su ile doymuş yerlerde bitki yetişmesi sınırlıdır. Örneğin, bu bölgelerde yosun yetişmekte ve organik bileşik olarak asidik karakter göstermektedir.
- **Pedogenetik işlemler:** Ortamdan suyun çekilmesiyle birlikte bu işlemler başlar. Fiziksel ve kimyasal olarak organik maddeler ayrışmakta ve C horizonu oluşmaktadır. Organik ana materyalden suyun çekilmesiyle birlikte çatlaklar oluşmakta ve bu çatlaklar arasına hava girmektedir. Çatlaklar arttıkça da geçirgenlik artmaktadır. Bunun sonucunda havanın artmasıyla birlikte oksidasyon da artmakta, karbonhidrat ve proteinler parçalanmaktadır. Organik madde artık ileri derecede ayrışmakta ve yeni bileşikler oluşmaktadır.

2.2.2. Organik Toprakların Sınıflandırılması

Organik topraklar;

- Bataklık topraklar
- Turba topraklar olmak üzere ikiye ayrılır.

Bataklık topraklarda organik madde tamamen çürüyerek yığılma göstermiştir. Ayrışma ileri derecede olduğu için organik maddenin kaynağı bilinemez.

Organik toprakların % 50'den fazla organik madde içerenlerine **turba** adı verilir. Turba topraklarında organik madde kısmen ayrışarak yığılma gösterir. Turbalar kendilerini oluşturan ana materyalin türüne bağlı olarak üç grupta incelenir.

- **Çökelti turbalar:** Tatlı su göllerinde, küçük canlılar ve su bitkilerinin artıklarının birikmesi ile oluşur. Çıkarılmadan önce yeşilimsi renkte olur daha sonra hava ile temas edince koyu gri rengi alır. Tarımsal değeri düşüktür.
- **Lifli turbalar:** Sazlar, kamışlar ve yosunların gelişmeye başlamasından sonra bunların artıkları lifli olur. Zamanla ayrışmasını ilerleterek tarımda kullanılabilir.
- **Odunsu turbalar:** Lifli turbalar üzerinde önce yapraklarını döken, sonra da yapraklarını dökmeyen ağaç türleri gelişmeye başlar. Bunların artıklarından oluşmuştur. Odunsu turbalar ıslak iken siyah renklidir. Tarımda kullanılmaktadır.

2.2.3. Toprak Organik Maddesinin Bileşimi

Organik maddeler bitkisel ve hayvansal artıkların çeşidine ve ayrışma safhasına bağlı olarak içerikleri değişebilir. Organik maddenin bileşiminde yer alan başlıca maddeler şeker, nişasta, selüloz, karbonhidrat, lignin, tannin, yağlar, mumlar, reçineler, proteinler, pigmentler, kalsiyum, fosfor, kükürt, demir, magnezyum ve potasyum gibi elementlerdir. Ancak bunların içerisinde toprak organik maddesinin en büyük bileşeni lignin ve proteindir. Topraklarda lignin ve protein yüzdesi yaklaşık 25 -50 arasındadır.

2.2.4. Toprakta Organik Maddenin Ayrışma Ürünleri

Organik maddenin parçalanması sonucu ortaya çıkan en önemli madde humustur. Çeşitli hayvan ve bitki artıkları toprağa karıştırıldığında mikroorganizmaların (bakterilerin, mantarların, protozoa ve solucanların) hücumuna uğrar. Mikroorganizmaların ayrıştırdığı bu maddelerden bir kısmı gaz halinde uçarken, bir kısmı da üreyen mikroorganizmaların oluşumunda kullanılır.

Toprak organik maddesinin çok az bir kısmı canlı organizmadan oluşur. **Humus**; aşırı derecede ayrışmaya uğramış organik maddeye denir. Koyu renkli ve devamlı değişime uğrayan materyaldir. Humusun hangi organik materyalden meydana geldiği anlaşılır.

2.2.5. Organik Toprakların Başlıca Özellikleri ve Kullanım Alanları

- Organik toprakların volüm ağırlığı düşüktür. Volüm ağırlıkları 0,20 – 0,30 g / cm³ kadardır. Tarladaki toprakların genel olarak volüm ağırlığı 1,25 -1,45 g / cm³ dür.
- Organik toprakların su tutma kapasiteleri yüksektir. Organik topraklar kuru ağırlığının 2 -3 katı suyu bünyelerine alabilir. Organik toprakların bu özelliği fazla suya gereksinim duyan bitkiler için idealdir.
- Organik topraklar strüktür bakımından bitki için elverişlidir. Gözenekli bir yapıya sahiptir. Sebzeçilikte rahatlıkla kullanılır.
- Organik toprakların katyon tutma ve değiştirme kapasitesi yüksektir. Bu özellik mineral topraklara göre daha iyidir.
- Organik topraklar asit reaksiyonlu topraklardır.
- Organik topraklar azot ve kükürtçe zengin, fosfor ve potasyumca fakirdir. Fakir olan elementler gübreler aracılığıyla karşılanmalıdır.

Organik toprakların kalsiyum kapsamı da yüksektir.

Organik maddeler mineral yapıdaki topraklara ilave edilerek toprakların fiziksel yapısını düzeltilir. Su tutma kapasitelerini artırır. Organik topraklar daha çok fidanlıklar, seralar, çim ve golf sahalarında kullanılmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çeşitli yerlerden bir miktar toprak alınız.➤ Aldığınız toprakları farklı gözenekli elekten geçiriniz.➤ Elekten geçirdiğiniz aynı hacimdeki toprakları tartınız.➤ Elekten geçen farklı büyüklükteki toprakların altına tülbent koyarak aynı miktarda su dökünüz.➤ Aynı hacimdeki farklı büyüklükteki toprakların ağırlıklarını ölçünüz.➤ Tarttığınız topraklara aynı miktar su ilave ediniz.➤ Suyu hemen geçiren toprağa hayvan gübresi ilave ediniz.➤ Aynı büyüklükteki kaplar içerisine koyduğunuz farklı toprakların üzerine su koyunuz.➤ Aldığınız toprakların rengi farklı olanları ayrı ayrı güneşli ortama yerleştiriniz.➤ Bu toprak örneklerinin günün belli saatlerinde toprak sıcaklığını ölçünüz.➤ Toprakların yapılarını ayırt ederek kumlu ve killi yapıdaki topraklarda çapalama yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ormanlık alandan, dere kenarından ve göl yataklarından toprak örneği alınız.➤ Aynı yerdeki toprak içinde farklı büyüklükte tanecikler olduğunu gördünüz mü?➤ Farklı büyüklükteki taneciklerin suyu farklı hızla geçirdiğini gözlemleyiniz.➤ Su ilave edildiğinde avuç içine aldığınız toprağa şekil verebildiniz mi?➤ Hayvan gübresi ilave edilmiş toprağın suyu daha iyi tuttuğunu gözlemleyiniz.➤ Toprağın üzerine koyduğunuz suyun kaptan taşmamasına özen gösteriniz.➤ Her kaba ne kadar su koyduğunuzun belirleyiniz.➤ Toprakların rengi farklılaştıkça sıcaklıktaki değişimi ayırt ediniz.➤ Hangi toprakta daha rahat çalıştınız?

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Toprağı oluşturan taneler büyüklüklerine göre sınıflandırıldığında aşağıdakilerden hangisi yer almaz?

- A) Kayalar B) Kum C) Kil D) Silt

2. Aşağıdakilerden hangisi toprak taneciklerinden en küçük yapıya sahiptir?

- A) Kaya B) Kum C) Kil D) Silt

3. Aşağıdakilerden hangisi kumlu toprağın özelliklerinden değildir?

- A) Geçirgenlik iyidir. B) Havalanma iyidir.
C) Kolay işlenir. D) Besin maddece zengindir.

4. Toprak strüktürünün bozulmasında aşağıdakilerden hangisi etkili değildir?

- A) Rüzgar B) Yağış C) Toprak işleme D) Organik madde ilavesi

5. Organik maddenin bileşiminde aşağıdakilerden hangisi yer almaz?

- A) Şeker B) Siyanür C) Nişasta D) Lignin

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Cevaplarınız tamamen doğru ise değerlendirme ölçeğine geçiniz.

B. UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda tarladan, plajdan, sokağınızdan aldığınız toprakları inceleyerek arasındaki ağırlık farklarını, renklerdeki farklılıkları araştırınız. Uygulamasını yapınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
Önerilen yerlerden toprak aldınız mı?		
Farklı büyüklükteki toprakların ağırlıklarını ölçtünüz mü?		
Toprakların renklerinin farklı olduğunu ayırt edebildiniz mi?		
Terazide doğru ölçüm yapabildiniz mi?		
İncelediğiniz toprakların neden farklı olduğunu öğrendiniz mi?		
Killi yapıdaki topraklarda toprak işleme yapmak ister misiniz?		
Toprağın yapısını iyileştirmek için çözüm üretebilir misiniz?		

DEĞERLENDİRME

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

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Toprak yapısına etkileriyle toprak canlılarını tanıyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Toprakta bulunan bir hücreli canlılar nelerdir? Liste yaparak arkadaşlarınızla karşılaştırınız.

3. TOPRAK CANLILARI

3.1. Toprak Canlıları ve Toprağın Biyolojik Özellikleri

Toprak sanıldığı gibi ölü bir kütle değildir. Toprakta da hayat vardır. Toprak hayatı, bitki kökleri ve çok sayıda bir hücreli canlılardan oluşur. Toprakta bir hücreli canlılardan başka bazı memeli hayvanlar ve eklem bacaklılar da yaşar.

Toprakta yaşayan mikroorganizmalar toprağın çok küçük bir bölümünü oluşturur. Ancak bu mikroorganizmalar topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylardan sorumludur. Bu olaylar, toprağın oluşumu, bitkiler için gerekli besin maddelerinin sağlanması şeklindedir.

Toprak oluşumu ve toprak verimliliği açısından önemli olan toprak canlılarını tanımak gerekir.

3.2. Toprakta Bulunan Canlıların Sınıflandırılması

Toprakta bulunan canlıları, bitkisel ve hayvansal olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Bitkisel gruba, bakteriler, mantarlar, aktinomositler ve algler girer. İkinci grupta ise protozoalar, nematodlar, solucanlar ve diğer canlılar yer alır.

3.2.1. Bitkisel Organizmalar

- **Bakteriler:** Tek hücreli bitkisel canlılardır. Toprakta en fazla bakteriler bulunur. Toprakta bulunan sayısı ortam şartlarına göre değişir. Bakteriler ortam şartları ve besin maddeleri uygunsa toprak kümeleri etrafında koloniler oluşturur. Koşullar bozulduğunda ise sporlar oluşturarak canlılıklarını sürdürmeye devam eder.

Toprakta yaşayan bakteriler beslenmelerine göre ikiye ayrılır.

- **Ototrof bakteriler:** Bu bakteri türü inorganik maddeleri okside ederek enerji elde eder. Bu enerjiyi kullanarak da besin sentezler.
- **Heterotrof bakteriler:** Hazır besin alan bakterilerdir. Ortamda bulunan organik maddeleri ayrıştırarak hem kendi besinlerini sağlar, hem de madde döngüsü sağlamış olur.
- **Mantarlar:** Klorofil içermeyen ve enerji olarak organik maddeleri kullanan bitkisel canlılardır. Toprakta mevcut olan çok sayıdaki organik bileşikler, mantarların aktiviteleri sonucu ayrışır. Toprak strüktür oluşumunda küf mantarları önemli yer alır. Her tür toprak reaksiyonuna uyabilmektedir. Özellikle asit karakterli topraklarda bakterilerin yaşamasının güç olduğu yerlerde küf mantarlarının aktiviteleri önemlidir. Küf mantarları, parçaladıkları maddelerin yarısını kendi vücutlarının yapımında kullanır. Her ortamda rahatlıkla faaliyet gösterebildiklerinden toprak verimliliğine katkıları büyüktür.



Resim 3.1: : Mantarlar

- **c)Aktinomisitler:** Vücut yapıları bakımından küf mantarlarına benzer. Tek hücrelidir. Misel uzantılarıyla mantarlara, miselsiz olduklarında bakterilere benzer. Aktinomisitler uygun ortam şartlarında tüm topraklarda bol miktarda bulunur. İyi havalandırılan topraklarda iyi gelişir. Toprakta asitlik yükseldikçe topraktaki faaliyetleri azalmaktadır. Toprakta taze organik madde varsa, toprak nötr veya hafif asidikse ve yeterince nem varsa aktinomisitler için en uygun ortam var demektir. Kuru topraklarda da mantarlara göre daha dayanıklıdır. Topraktaki diğer organizmalara göre organik atıkları parçalama kabiliyetleri daha yüksek olan canlılardır. Aynı zamanda olumsuz ortam şartlarına daha dayanıklıdır. Özellikle toprak strüktürünün oluşmasında ve devamlılığında küf mantarının rolü bakterilerden daha çoktur. Asit karakterli orman topraklarında bakteriler yaşayamadıkları için bu tür ortamlarda mantarlar özel öneme sahiptir.
- **Algler:** Klorofil taşıdıkları için besin sentezleyebilen canlılardır. Toprakta bulunan azot ve minerallerin organik maddeye dönüşmesini sağlar. Algler verimliliği yüksek topraklarda en uygun şekilde gelişir. Kimyasal gübre kullanılan topraklarda toprak yüzeyinde meydana gelen yeşil renk alg sayısındaki artışı gösterir. Başlıca alg çeşitleri şunlardır.

- Yeşil algler
- Mavi-yeşil algler
- Sarı- yeşil algler
- Diatomalar



Resim 3.2 : Klorofil içeren yeşil ve kahverengindeki algler

Alglerin bitki büyümesine etkileri:

- Toprağı organik maddece zenginleştirir.
- Toprağın havalanmasını sağlar.
- Atmosferdeki azotu toprağa kazandırır.

Ayrıca algler organik maddelerin ayrıştırılmasına katılarak, bazı kayaları ve mineralleri çözerek toprak oluşumunu da etkiler.

3.2.2. Hayvansal Organizmalar

- **Protozoalar:** Toprakta bulunan protozoalar bir hücreli canlılardır. Diğer canlılara göre toprakta oldukça az sayıda bulunur. Hazır besin alan bu canlılar, diğer protozoaları veya bakterileri parçalayarak enerji elde eder. Bazıları ise bitkisel ve hayvansal atıkları kullanır.
- Protozoaların bazıları hayvanlarda ve insanlarda hastalık yapar. Genellikle oksijenli solunum yapan bu canlılar, toprağın üst kısımlarında bulunur. Bakterilerin yaşadığı ve çoğaldığı yerler protozoalar için de uygundur.
- **Nematodlar:** Toprakta çok sayıda bulunan mikroskobik canlılardır. En çok orman toprağında yaşar. Nematodların yaşaması için en fazla ihtiyaç duydukları çevre koşulu sudur. Kurak ortamlarda dayanıklı formlar oluşturabilir.

Nematodlar beslenmelerine göre üç çeşittir:

- Çürükçül beslenenler
- Toprakta yaşayan diğer organizmalarla beslenenler
- Parazit beslenenler

Birinci beslenme grubuna girenler toprakta daha fazla bulunur. Bu gruptaki protozoalar madde dönüşümüne yardımcı olur. Üçüncü grupta olanlar ise bitki köklerine zarar verir. Bitkilerde delik açarak başka parazitlerin bitkiye yerleşmelerini sağlar. Nematodların toprağı havalandırma yönünden faydası da bulunmaktadır.

- **Solucanlar:** Toprak solucanları, tarım açısından oldukça büyük öneme sahiptir. Genellikle organik maddece zengin ve bol miktarda kalsiyum içeren topraklarda yaşar. Solucanların toprak oluşumunda ve verimliliğinde oldukça önemli etkileri vardır. Toprağın havalanmasını, su tutmasını düzenleyerek verimliliğini artırır.
- **Diğer organizmalar:** Yukarıda sayılan organizmaların dışında toprakta başka canlılarda yaşar. Kemirgenler, salyangozlar, karıncalar, örümcekler, kırkayaklar, tarla fareleri ve kör fareler de toprakta yaşayan canlılardır. Bu canlılar, toprağın havalanmasında, parçalanmasında ve yer değiştirmesinde rol oynar.

3.3. Toprak Organizmalarının Yaşama Koşulları

Toprakta yaşayan canlıların çeşit ve miktarları toprakta buldukları ortam koşullarına göre değişir. Toprak organizmalarının hayatsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri için gerekli faktörler şunlardır.

- **Toprak organik maddesi:** Organik madde bulduran topraklar, organik madde buldurmeyen topraklara göre daha çok organizma barındırır. Organik maddeler toprak canlıları için besin ve enerji kaynağıdır. Ayrıca toprağın havalanması, su tutma kapasitesinin artması toprak canlılarının aktivitelerini artıracığından toprağında verimliliğini artırır.
- **Toprak sıcaklığı:** Sıcaklık toprak canlılarının faaliyetlerini önemli ölçüde etkiler. Toprak organizmaları için en uygun sıcaklık 25–35 derecedir. Düşük sıcaklıklara dayanıklılık organizmaya göre değişir. Düşük sıcaklığa en dayanıklı canlılar bakterilerdir.
- **Toprak nemi:** Toprak canlıları için nem isteği farklıdır. Yüksek yapılı bitkiler için uygun olan nem miktarı toprak canlıları için de uygundur.
- **Toprak havası:** Havada bulunan gazların miktarı ve yoğunluğu toprak organizmalarının faaliyeti ve çoğalmalarına etki eder. Havada bulunan oksijen oksidasyon olayı için, karbondioksit fotosentez için, azot ise azot bağlayan bakteriler için önemlidir. Ayrıca toprağın iyi havalanması oksijenli solunum yapan canlılara, iyi havalandırılmaması oksijensiz solunum yapan canlılara yararlıdır.
- **Toprağın asitlik ve baziklik durumu:** Toprağın asitliği ve bazikliği de toprak canlıları için önemlidir. Asitli topraklarda mantarlar diğer canlılara göre daha çok bulunur. Ancak genellikle bu canlılar nötr ortamları sever.
- **Işık:** Güneş ışığı doğrudan geldiğinde toprak canlıları için olumsuz etki yapar. Pek çok canlı ölür. Algler güneş ışığına en fazla dayanan canlıdır. Ancak onlar da fazla ışıktan zarar görür.

3.4. Organizmaların Toprak Verimliliğine Katkıları

Organizmaların toprak verimliliğine etkilerini iki kısımda inceleyebiliriz.

3.4.1. Organizmaların Toprak Verimliliğine Olumlu Katkıları

- Toprak canlıları organik maddeleri ayrıştırarak toprağın mineral yönünden zenginleşmesini sağlarlar. Karbonhidrat, yağlar ve organik asitleri su ve karbondioksite kadar parçalarlar. Azotlu bileşikleri de hava azotuna çevirirler.
- Hava azotunu bağlayarak bitkilerin kullanabileceği azotlu bileşiklere çevirir.
- Topraktaki organik asitlerin meydana gelmesini sağlayarak mineralleri, bitkilerin kullanabileceği hale getirir.
- Toprak strüktürünün oluşmasını sağlar.
- Liken ve algler gibi canlılar çıkardıkları asitlerle kaya ve minerallerin kimyasal ve fiziksel olarak parçalanmasını sağlar.

3.4.2. Organizmaların Toprak Verimliliğine Olumsuz Katkıları

- Toprakta bulunan azot ayırıcı canlılar, topraktaki azotun havaya karışmasını sağlayarak toprakta bulunan azot miktarının azalmasına neden olur.
- Bazı bitki ve hayvanların hastalanmasına neden olur.
- Toprak canlılarının kullandıkları mineraller yüksek yapılı bitkiler için de önemlidir. Bitkilerin bu mineralleri elde etmelerini zorlaştırır. Bu da bitki gelişimini olumsuz etkiler.
- Toprak canlıları bazı toksik madde çıkarır. Bu madde bitkilere zarar verir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Bir miktar orman altı toprağı alınız.➤ Aldığınız toprağın üzerine çeşme suyu koyunuz.➤ Topraktaki suyu süzerek başka bir kaba alınız.➤ Mikroskobu ayarlayınız.➤ Süzdüğünüz sudan bir damla alarak preparat hazırlayınız.➤ Mikroskopta inceleyiniz.➤ Kaç çeşit canlı gördünüz?➤ Gördüklerinizi arkadaşlarınızla karşılaştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Aldığınız toprakları farklı ortamlarda bekletiniz.➤ Çeşme suyunun klorlanmamış olmasına dikkat ediniz.➤ Mikroskop ayarını yaparken biyoloji öğretmeninden yardım alınız.➤ Temiz lam ve lamel kullanınız.➤ Lamın üzerine bir miktar pamuk koymayı ihmal etmeyiniz.➤ Hazırladığınız preparatı mikroskopta inceleyiniz.➤ Gördüğünüz bir hücrelileri çizgisiz kâğıda çiziniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak faaliyete ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

1. Toprakta yaşayan hayvansal organizmalardan aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?
A) Protozoalar B) Nematodlar C) Aktinomisetler D) Solucanlar
2. Aşağıdakilerden hangisi toprakta yaygın olarak bulunan alglerden değildir?
A) Yeşil algler B) Kırmızı algler C) Mavi-yeşil algler D) Sarı-yeşil algler
3. Toprakta yaşayan mikroorganizmalar aşağıdaki olaylardan hangisine katılmaz?
A) Biyolojik olaylara B) Kimyasal olaylara C) Fiziksel olaylara D) Radyoaktif olaylara
4. Aşağıdakilerden hangisi toprakta en çok bulunan bitkisel canlılardandır?
A) Mantarlar B) Bakteriler C) Aktinomisitler D) Algler
5. Bakteriler, uygun ortam bozulduğunda canlılıklarını sürdürebilmeleri amacıyla nasıl hareket eder?
A) Tohum üreterek B) Spor oluşturarak
C) Misel oluşturarak D) Yaşamlarını sürdüremezler.
6. Toprakta yaşayan en ilkel hayvan grubu hangisidir?
A) Prozotoalar B) Rotiferler C) Nematodlar D) Solucanlar
7. Solucanların topraktaki hareketleri sonucu aşağıdaki özelliklerden hangisi gerçekleşmez?
A) Toprak verimliliği artar. B) Toprağın su tutma kapasitesi artar.
C) Toprak verimini azaltır. D) Toprak oluşumunu sağlar.
8. Aşağıdakilerden hangisi organizmaların toprak üzerine olumsuz etkisidir?
A) Toprağın oluşumunu sağlaması B) Toprağın verimini artırması
C) Toprak strüktürünün oluşumunu sağlaması D) Toksik bileşikler oluşumunu sağlaması
9. Toksik yapıdaki bileşiklerin bitkiye ne gibi etkisi vardır?
A) Bitkiye zarar verir. B) Bitkiye yarar sağlar.
C) Bitkinin uzamasını sağlar. D) Bitkinin gelişimini sağlar.
10. Toprak canlıları organik maddeleri ayrıştırarak toprağın mineral yönünden zenginleşmesini sonucu aşağıdaki bileşiklerden hangisi oluşmaz?
A) Karbonhidrat B) Yağlar C) Su D) Sülfürik Asit

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Hatalı yanıtlarınız için konuyu tekrar ediniz. Cevaplarınızı tamamen doğru ise değerlendirme ölçüğüne geçiniz.

B. UYGULAMALI TEST

Uygulama faaliyetinde kazandığınız bilgi ve beceriler doğrultusunda sera içindeki su birikintisinden aldığınız örneği inceleyerek bir hücreli canlıları tanıyınız. Yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
Seradan aldığınız suyu dinlendirdiniz mi?		
Mikroskobu ayarladınız mı?		
Preparatı hazırladınız mı?		
Mikroskopta incelemenizi yaptınız mı?		
Kaç çeşit bir hücreli canlı gördünüz?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayısını belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Hatalı yanıtlar için bilgi konularını tekrar ediniz. Tüm yanıtlar doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen değerlendirme sorularını cevaplandırarak modüle ilişkin bilgilerinizi ölçünüz.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeleri getiriniz.

1. Yoğun şekilde sulamanın ardından topraktaki önemli ölçüde azalacaktır.
2. Toprak havası atmosfer havasının bir devamı olup, atmosfer havası ile toprak havası arasında devamlı bir söz konusudur.
3. Toprak havasının değişken olması iklim koşullarına ve bağlı olarak değişir.
4. Toprakta bulunan canlılar ve canlılar olarak iki grupta incelenir.
5. Toprak çeşitlerinin bir sınıf altında toplanması sonucu oluşan en büyük kategoriye ismi verilir.
6. Ana materyalin etkisi; iklim, topografya organizma ve faktörleri ile birlikte düşünülmelidir.
7. Mikroorganizmaların en önemli faaliyeti mineralizasyonudur.
8. Topraktaki fazla uzaklaştırılmasına drenaj denir.
9. Toprak ana materyalinden toprağın oluşu sırasında kimyasal olayların gerçekleştirilmesinde çok önemlidir.
10. Toprak parçacıkları kimyasal özellikleri ve şekilleri dikkate alınmaksızın sadece boyutları esas alınarak yapılan gruplandırmaya adı verilir.
11. Toprak içerisinde yer alan kum, kil, silt oranına adı verilir.
12. Toprak, toprağın fiziksel özelliğidir.
13. Kum, silt, kil gibi toprak taneciklerinin kendi aralarında oluşturdukları gruplara adı verilir.
14. Toprak taneciklerinin kendi kendine yapışmasına ve başka cisimlerle yapışmasına adı verilir.
15. Toprakta bulunan canlıları, bitkisel ve hayvansal olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. gruba, bakteriler, mantarlar, aktinomositler, ve algler girer. grupta ise, protozoalar, nematodlar, solucanlar ve diğer canlılar yer alır.

DEĞERLENDİRME

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

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

Modülü tamamladınız. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	D	D	B	C	D	D	A	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	2	3	4	5
A	C	D	D	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	D	B	B	A	C	D	A	D

MODÜL CEVAP ANAHTARI

1. HAVA
2. DEĞİŞİM
3. TOPRAK İŞLEME SIKLIĞI
4. BİTKİSEL, HAYVANSAL
5. ORDO
6. ZAMAN
7. ORGANİK MADDE
8. SUYUN
9. SU
10. TOPRAK FRAKSİYONU
11. TOPRAK BÜNYESİ
12. TEKSTÜRÜ
13. AGREGAT
14. KOHEZYON, ADHEZYON
15. BİTKİSEL, HAYVANSAL

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Doç. Dr. KARAMAN R. **Toprak Bilgisi**, ABC Matbacılık Ltd. Şti, Ankara 2000
- Prof. Dr. ÇEPEL. N., Prof. Dr. M. BAHTİYAR, K. IŞIK, M. ALTIN, U. GERAY, T. NEYİŞÇİ, M. SARI, A. ÖZER, C. ERGÜN, **Erozyonla Mücadele**, Tema Vakfı Yayınları, İstanbul 2000
- Prof. Dr. AKALAN İ., **Toprak Bilgisi**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara 1987
- Prof. Dr. ÖZBEK H., **Toprak Bilgisi**, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana 1988
- www.cevreorman.gov.tr
- www.cocukca.com
- www.biyolojidunyasi.com

KAYNAKÇA

- Doç. Dr. KARAMAN R. **Toprak Bilgisi**, ABC Matbacılık ltd. Şti, Ankara 2000.
- Prof. Dr. ÇEPEL. N., Prof. Dr. M. BAHTİYAR, K. IŞIK, M. ALTIN, U. GERAY, T. NEYİŞÇİ, M. SARI, A. ÖZER, C. ERGÜN, **Erozyonla Mücadele**, Tema Vakfı Yayınları, İstanbul 2000.
- Prof. Dr. AKALAN İ., **Toprak Bilgisi**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara 1987.
- Prof. Dr. ÖZBEK H., **Toprak Bilgisi**, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana 1988.
- www.cevreorman.gov.tr
- www.cocukca.com
- www.biyolojidunyasi.com