

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTA ÖĞRETİM PROJESİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ

**ORGANİK TARIMDA BİTKİ BESLEME
622B00203**

Ankara, 2011

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ORGANİK TARIMDA BİTKİ BESİN ELEMENTLERİ VE MUHAFAZASI.....	3
1.1. Toprak Organik Maddesinin Önemi	3
1.2. Toprak Organik Maddelerinin Devamlılığı ve Korunabilirliği.....	5
1.3. Bitki Besin Maddesi Döngüsü	8
1.4. Organik Tarımda Ekim Nöbeti (Münavebe).....	8
1.4.1. Toprak Yorgunluğunun Nedenleri.....	9
1.4.2. Ekim Nöbeti Düzenlemelerine Etki Eden Faktörler	11
1.4.3. Ekim Nöbetinin Amaçları.....	12
1.4.4. Ekim Nöbetinin Planlanması	13
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	20
2. ORGANİK TARIMDA GÜBRELEME.....	20
2.1. Organik Gübreler	20
2.1.1. Hayvansal Gübreler	21
2.1.2. Ticari Organik Gübreler	24
2.1.3. Sıvı Organik Gübreler.....	27
2.1.4. Kompost.....	28
2.1.5. Yeşil Gübreler.....	30
2.2. Mineral Gübreler.....	33
2.2.1. Doğal Kökenli Mineral Gübreler.....	33
2.2.2. Mikrobiyolojik Gübreler.....	33
2.3. Bitki Gelişim Düzenleyiciler	35
2.4. Bitki Besin Maddelerinin Doğal Yollarla Toprağa Kazandırılması.....	37
2.4.1. Azot Elementlerinin Toprağa Kazandırılması	38
2.4.2. Fosfor Elementlerinin Toprağa Kazandırılması	39
2.4.3. Kalsiyum Elementlerinin Toprağa Kazandırılması	40
2.4.4. Kükürt Elementlerinin Toprağa Kazandırılması.....	41
UYGULAMA FAALİYETİ	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
MODÜL DEĞERLENDİRME	45
CEVAP ANAHTARLARI.....	47
KAYNAKÇA	48

AÇIKLAMALAR

KOD	622B00203
ALAN	Tarım Teknolojileri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Organik Tarımda Bitki Besleme
MODÜLÜN TANIMI	“5262 Sayılı Organik Tarım Kanununa” uygun olarak yetiştirilen organik ürünlerde bitki besleme yöntemlerinin uygulanmasıyla ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur
YETERLİK	Organik tarımda bitki besleme yöntemlerini uygulayabilmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine ve “5262 Sayılı Organik Tarım Kanununa” uygun olarak organik ürün yetiştiriciliğinde bitki besleme yöntemlerini uygulayabileceksiniz. Amaçlar Tekniğine ve “5262 Sayılı Organik Tarım Kanununa” uygun olarak; <ol style="list-style-type: none">1. Organik tarımda bitki besin elementlerinin muhafazasını sağlayabileceksiniz.2. Organik tarımda gübreleme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Açık ortam Donanım: Traktör, pulluk, organik gübre, malç malzemesi, su, sulama sistemi malzemesi, kürek, bel, çapa, pH metre, Ec metre, bitki gelişim düzenleyiciler, internet.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tarımsal üretimde kullanılan sentetik kimyasalların etkileri insan ve çevre sağlığını önemli ölçüde tehdit etmektedir. Bu nedenle son yıllarda bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasını veya en az seviyeye çekilmesini amaçlayan, kimyasal gübre ve kimyasal ilaçların kullanılmasını sınırlayan, bu maddelerin yerine aynı görevi yapan organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin kullanılması temeline dayanan organik tarım uygulamaları geliştirilmiştir. Son yıllarda normal tarım uygulamalarında kimyasal gübrelerin kullanımı çok yüksek oranlarda artmış ve çiftçilerimiz bu kimyasal gübrelere bağımlı hale gelmiştir. Fakat tarımsal üretimde toprak ve bitki verimliliğinin sürdürülebilmesi sadece kimyasal gübrelerle bağlı değildir. Organik tarım uygulamalarında bitki beslemenin temelinde toprağın beslenmesi gerekmektedir. Organik tarımda, organik maddelerin toprağa verilmesiyle toprağın bitki besin maddeleri ihtiyacı karşılanmış olur.

Bu modülde organik tarım uygulamalarında topraktaki bitki besin maddelerinin önemini, korunmasını, toprağa geri kazandırılmasını, organik tarımda kullanılan organik ve ticari gübreleri ve bu gübrelerin tekniğine uygun şekilde toprağa verilmesini öğrenecek ve uygulama imkanı bulabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine ve “5262 Sayılı Organik Tarım Kanununa” uygun olarak organik tarımda bitki besin elementlerinin muhafazasını sağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Organik tarımla uğraşan kuruluşları ziyaret ediniz.
- Organik tarım uygulamaları hakkında bilgi alınız.
- Normal tarım ile organik tarım uygulamalarını karşılaştırınız.
- Organik tarımda toprağa verilen bitki besin elementlerini araştırınız.
- Organik ürün çeşidine göre ekim nöbeti planı hazırlayınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. ORGANİK TARIMDA BİTKİ BESİN ELEMENTLERİ VE MUHAFAZASI

1.1. Toprak Organik Maddesinin Önemi

Organik tarımı diğer tarımsal uygulamalardan ayıran en önemli özellik, bitkilerin ihtiyacı olan mineral besin maddelerinin kimyasal gübrelerle karşılanması yerine, toprak organik maddelerinin toprak canlıları tarafından doğal yollarla parçalanarak bitkiler tarafından kolaylıkla alınabilir mineral madde formuna dönüştürülmesidir.



Resim 1.1: Organik madde oranı yüksek arazi

Organik tarımda sürekli ve yoğun kullanılan organik gübrelerin başlıca faydaları şunlardır:

- Organik gübreleme ile toprağa daha dengeli bir besin maddesi sağlanır.
- Organik gübreleme ile toprağın biyolojik dengesi düzene girer ve biyolojik hareketlilik artar.
- Organik gübreleme ile bitki köklerinde bulunan ve bitkinin fosfor alımını hızlandıran mikoriza fungusunun popülasyonu artar.
- Organik gübreleme ile bitki hastalıkları önemli ölçüde azaltılmış olur.
- Organik gübreleme bitkinin kök gelişmesi olumlu yönde etkiler.



Resim 1.2: Kök gelişimi iyi olan bitkiler

- Organik gübreleme ile organik maddelerin ayrışması hızlanır. Bu durum topraktaki humus oranının artmasını sağlar. Yüksek orandaki humus besin elementlerinin değişim kapasitesini artırır, toprak asitliğini kontrol eder ve bitkilerin sağlıklı gelişmesini sağlar.



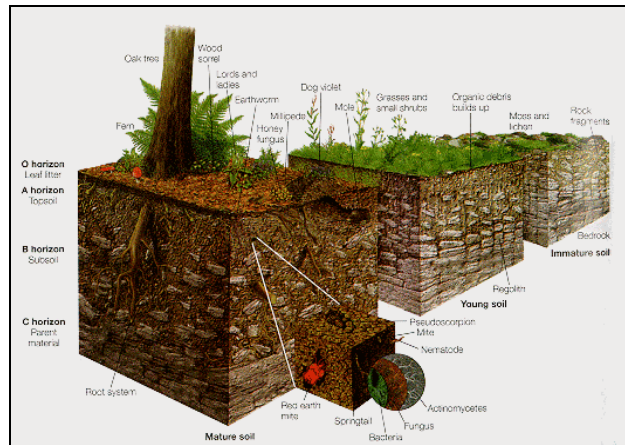
Resim 1.3: Humus oranı yüksek toprak

Organik tarımda bitkilerin ihtiyacı olan bitki besin maddelerinin dengeli olarak verilebilmesi için topraktaki organik maddelerin iyi yönetilmesi gerekir. Organik tarım uygulamalarında toprak organik maddesinin yönetimi temelde üç başlık altında incelenebilir. Bunlar:

- **Organik madde miktarı:** Toprağa verilecek organik madde bitkinin ihtiyacını karşılayacak düzeyde olmalıdır. Organik maddenin fazla veya eksik verilmesi organik ürün yetiştiriciliğinde farklı sorunlara neden olmaktadır. Toprağa verilecek organik maddelerin miktarı bitkilerin özelliklerine ve toprağın yapısına bağlı olarak değişmektedir. Genel olarak bir dekarlık alana yağışlı bölgelerde 850 kg, daha az yağışlı bölgelerde 400 kg ve yarı kurak bölgelerde 200 kg organik gübre verilmelidir.
- **Uygun ekim nöbeti:** Organik tarımda yapılacak uygun bir ekim nöbeti ile topraktan eksilen bitki besin maddeleri yerine konabilir. Ekim nöbetinde baklagil bitkilerine mutlaka yer verilmelidir.
- **Bitki besin maddelerinin bitkiye yarayışlı hale getirilmesi:** Organik gübreleme yapılması sonucunda organik maddenin parçalanması ile ortaya çıkan besin maddelerinin bitkilerin alacağı formda olması gereklidir. Bu amaçla toprağın düzenli bir şekilde işlenerek havalandırılması gereklidir.

1.2. Toprak Organik Maddelerinin Devamlılığı ve Korunabilirliği

Toprak organik maddeleri, toprakların verimliliğini iyileştirmenin yanında, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini de düzenler. Organik madde tanımı, bitkisel ve hayvansal artıkların toprakta parçalanmaya başlayıp mineralize oluncaya kadar ayrışmasının farklı aşamalarında meydana gelen organik bileşikleri ifade etmektedir.



Resim 1.4: Toprağın genel yapısı

Toprak organik maddesi, içerdiği bitki besin maddeleri nedeniyle önemlidir. Organik maddenin bitkilere sağlayacağı yarar toprakların biyolojik aktivitesi ile de yakından ilgilidir. Toprakta bulunan organik maddelerin en önemlilerinden bir tanesi de humustur.



Resim 1.5: Humus

Humus bileşiminde yaklaşık % 40–45 lignin, % 30–35 protein ve karbonhidrat bulunmaktadır. Humusun içeriğinde bulunan karbon (C) ve azot (N) oranı (C/N) dar ise humus kolaylıkla ayrışır, geniş ise zor ayrışır. Bünyesinde pek çok besin elementini içeren humusun topraklara verilmesi ve uzun yıllar kullanılabilirliği yani korunması da büyük önem taşımaktadır.

Organik tarım yapılan alanlardaki topraklara ait pek çok fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar üzerine organik maddenin olumlu etkileri bulunmaktadır. Organik madde ülkemizdeki mineral toprakların bünyesinde yüksek oranlarda bulunmamaktadır. Toprağın organik madde veya humus içeriği toprak tiplerine göre farklılık göstermektedir. Toprak organik maddesinin korunması amacıyla bazı önlemlerin alınması ve uygulanması gereklidir. Bu önlemler şunlardır:

- Topraktaki organik madde miktarını muhafaza etmek amacıyla toprak işlenmesi yapılmalıdır. Toprak işlenmesi organik madde parçalanmasını hızlandırır.



Resim 1.6: Toprak işleme ve organik maddenin parçalanması

- Toprağa verilen organik maddelerin temeli azottur. Topraktaki organik maddenin yarayışlığı toprağa ilave edilen azot ile gerçekleşir. Bu sebeple topraktaki azot miktarını arttıran baklagillerin toprağa kazandırılması gerekir.
- Kompost adı verilen organik materyal olan yaprak, saman, mısır, ot artıkları gibi bitkisel kökenli artıklar uygun koşullarda çürümeye bırakılmalıdır.
- Topraktaki organik maddenin yeterli olmaması durumunda topraktaki organik maddenin kökenini meydana getiren bitkisel artıkların oluşabilmesi için azot dışında diğer bitki besin elementleri de verilmelidir.
- Hasat sonrası anız toprakta bırakılmalıdır.
- Topraktaki organik madde miktarını korumak amacıyla ekim nöbeti uygulanmalıdır.
- Topraklara torf ve turba türü zengin organik madde içeren maddeler verilmelidir.
- Toprağa organik madde verilmesi sonucu oluşan organomineral bileşikler, organik bileşiklerin mikrobiyal ayrışmaya karşı dayanıklılığını arttırmakta ve ayrışma sürecini geciktirmektedir. Organik gübrelemede bu hususa dikkat edilmelidir.
- Çiftlik gübresi ile gübreleme yaparak toprağın organik madde kazanımı sağlanmalıdır.

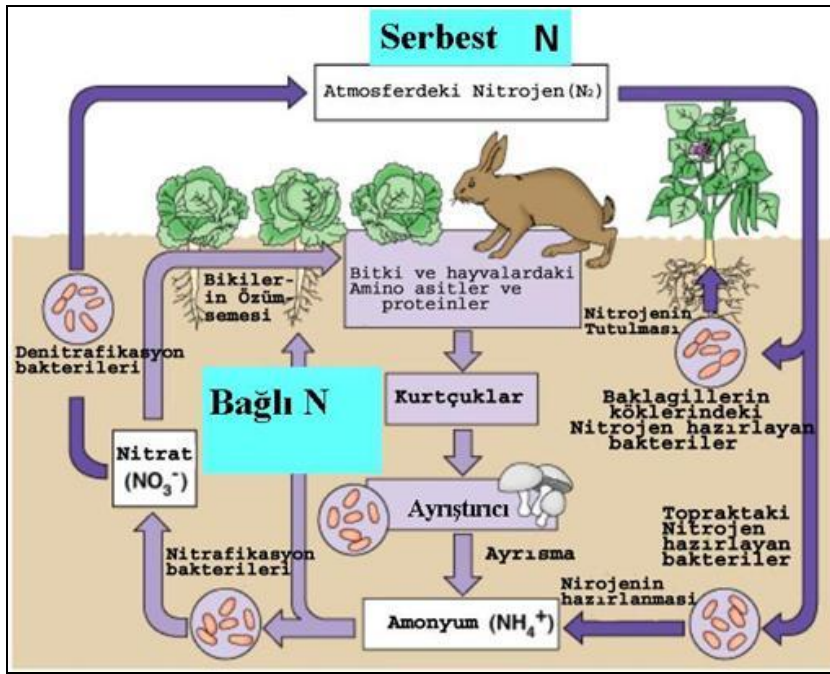


Resim 1.7: Çiftlik gübresi uygulama

- Toprağa verilecek organik materyal, toprak yüzeyi yerine bitki kökleri civarına ve 20–25 cm derinliğe verilmelidir.
- Eğimli topraklarda erozyondan dolayı meydana gelecek toprak kaybına dolayısıyla organik madde kaybına karşı tedbirler alınmalıdır.
- Bazı doğal kökenli atıklar toprağa organik madde kazandırmada kullanılabilir.

1.3. Bitki Besin Maddesi Döngüsü

Topraktaki bitki besin maddeleri, toprakta bulunan organik ve organik olmayan maddelerin parçalanması sonucu meydana gelir. Bu parçalanmanın sürekliliği toprakta bulunan bitki besin maddelerinin döngüsüne bağlıdır. Toprak tarafından parçalanmış besin maddelerinin bir bölümü bitkiler tarafından kullanılmaktadır. Bitkilerce kullanılan bu maddeler hasat sonucu topraktan uzaklaşmaktadır. Geriye kalan besin maddeleri de yıkanma yoluyla toprağın alt tabakalarına inmekte veya meydana gelen bazı kimyasal olaylar nedeniyle gaz haline geçerek atmosfere karışmaktadır. Tüm bu olaylar bitki besin maddelerinin topraktan kayıdır.



Resim 1.8: Bitki besin maddesi döngüsü

Üretim yapılan tarım arazilerinde topraktaki bu kayıpların önüne geçmek amacıyla takviye yapılması gereklidir. Organik tarım yapılan alanlarda hayvansal gübre, kompost, yeşil gübre gibi organik maddelerle toprakta meydana gelen kayıplar karşılanmalıdır. Organik madde uygulamaları hem topraktan eksilen bitki besin elementlerinin yerine konmasına hem de toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısında düzelmelere neden olur.

1.4. Organik Tarımda Ekim Nöbeti (Münavebe)

Bir bölgenin ekolojik koşulları dikkate alınarak en yüksek ve kaliteli üretimi sağlamak amacıyla farklı kültür bitkilerinin birbirini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde arka arkaya yetiştirilmesine **ekim nöbeti (münavebe)** adı verilmektedir. Tüm bitkisel üretim şekillerinde olduğu gibi organik tarımda da ekim nöbeti uygulamak bir zorunluluktur. Çünkü

aynı veya benzer bitki türlerinin sürekli olarak arka arkaya yetiştirilmesi bazı üretim sorunlarını da beraberinde getirmektedir.

1.4.1. Toprak Yorgunluğunun Nedenleri

Aynı arazide bazı kültür bitkilerinin arka arkaya yetiştirilmesi sonucu bitki gelişiminde yavaşlama veya daha farklı nedenlerle toprak verimliliğinin azalması toprak yorgunluğu olarak adlandırılmaktadır. Toprak yorgunluğu genellikle uzun yıllar aynı toprak üzerinde yetişen çok yıllık bahçe bitkilerinde daha sıklıkla görülür. Meyvelerden elma, kiraz, şeftali ve turunçgiller toprak yorgunluğuna karşı çok duyarlıdır. Ayrıca aynı tür sebzelerin de arka arkaya yetiştirilmeleri durumunda toprak yorgunluğu görülür. Toprak yorgunluğunun başlıca belirtileri şunlardır:



Resim 1.9: Meyve bahçesi

- Bitkilerde vejetatif gelişim azalır.
- Boğum aralarında kısalmalar olur.
- Bitki gövde kalınlığında azalmalar meydana gelir.
- Bitkide bodurlaşma başlar.
- Bitki yapraklarında rozetleşme meydana gelir.



Resim 1.10: Yapraklarda rozetleşme

- Bitki kök gelişiminde azalma olur.
- Yapılacak kültürel uygulamalarda (sulama, gübreleme v.b.) bu belirtiler ortadan kalkmaz.

Toprak yorgunluğunun meydana gelmesi konusunda farklı teoriler bulunmaktadır. Bu teoriler şunlardır:

- **Fakirleşme Teorisi:** Bu teoriye göre uzun yıllar aynı alanda aynı bitkilerin yetiştirilmesi sonucu bu bitkiler hep aynı tip besin maddelerini topraktan almaktadır. Bu nedenle toprak, hep tek yönlü sömürüldüğü için bitki besin maddeleri ile iz elementleri arasındaki denge bozulmakta, verim düşmekte ve toprak yorgunluğu meydana gelmektedir.
- **Toksin Teorisi:** Bu teoride toprakta yaşayan bitkiler veya hasat sonrası toprakta kalan bitki artıkları, bazı mikroorganizmalar tarafından çeşitli şekillerde parçalanmaya uğrar. Bunun sonucu oluşan bazı toksik (zehirli) maddeler toprakta birikir ve bu faktörler toprak yorgunluğa neden olur.
- **Mikroorganizma Teorisi:** Bu teoriye göre bir alanda uzun yıllar aynı bitkinin yetiştirilmesi sonucu bazı mikroorganizmaların gelişmesi uyarılmakta bazı mikroorganizmaların gelişmesi ise engellenmektedir. Bunun sonucu olarak toprağın biyolojik dengesi bozulmakta ve toprak yorgunluğu meydana gelmektedir.

Organik tarımda meydana gelebilecek toprak yorgunluğunu en aza indirmek veya ortadan kaldırmak için alınması gereken başlıca önlemler şunlardır:

- Toprak yorgunluğunun görüldüğü bahçelerde yaşlı ağaçlar sökülmesi, bahçede birkaç yıl tarla tarımı yapılmalı ve aynı bahçede aynı tür bitki yetiştirme için 4–5 yıl beklenmelidir.
- Toprak yorgunluğu görülen yerlerde ekim nöbeti uygulanmalıdır. Örnek olarak domates yetiştirilen bir alana, ertesi sene aynı familyaya giren biber veya patlıcan yerine farklı familyalardan olan kabak, hıyar, fasulye gibi bitkiler yetiştirilmelidir.
- Fidan üretimi yapılan bölgelerde de ekim nöbeti uygulanmalıdır. Fidanların söküldüğü parsellerde dört yıl boyunca tarla bitkisi veya sebze yetiştiriciliği yapılmalıdır.



Resim 1.11: Fidanlık

1.4.2. Ekim Nöbeti Düzenlemelerine Etki Eden Faktörler

Ekim nöbetinin uygulanmasında çevre şartları, bitki çeşidi, toprak durumu gibi pek çok faktör etkili olmaktadır. Bu faktörlere genel olarak göz atacak olursak:

- **İklim:** Ekim nöbetinin uygulanmasında bölgedeki yıllık toplam yağış miktarı, ilkbahar son geç donları, sonbahar erken donları, yıllık sıcaklık durumu ve yağışların dağılımı gibi iklime bağlı faktörler etkili olmaktadır.
- **Toprağın yapısı:** Toprağın asit, alkali ve nötr gibi pH değerleri, toprak tekstürü, toprak strüktürü, toprağın organik ve mineral madde durumu ile toprağın içerdiği bitki besin elementleri ekim nöbetini etkileyen faktörlerdir.



Resim 1.12: Toprak strüktür şekilleri

- **Sulama:** Ekim nöbetine alınacak bitkilerin su ihtiyacı ve alandaki suyun durumu ekim nöbeti uygulamasına etki eden önemli faktörlerden bir tanesidir. Sulama, sulu tarımda yüksek verim alınan bitkilerin ekim nöbetinde kullanılmasını, topraktaki organik maddelerin parçalanmasını ve bitkilerin gübrelerden daha iyi faydalanmasını etkiler.
- **Bitki tür ve çeşitleri:** Organik tarımda yetiştirilecek bitkilerin kök, gövde, yaprak gibi yapısal farklılıkları, bitkilerin kullandığı besin maddelerinin farklılığı, hububat, baklagil, sebze gibi farklı bitki çeşitlerinin kullanılması ekim nöbetinde etkili olan faktörlerdir.
- **Hastalık, zararlı ve yabancı otların yayılma durumu:** Organik tarım yapılan alanlarda önceki yıllarda belirli yabancı ot, hastalık veya zararlılar yoğun olarak mevcut ise, ekim nöbeti uygulamalarında bu hastalık, zararlı ve yabancı otlara hassasiyeti olan bitkiler tercih edilmemelidir. Bunun yerine bu faktörleri mücadele eşliğinin altında tutulabilecek bitkilerin ekim nöbetinde kullanılması gereklidir.

Ekim nöbetine düzenlenmesine etki eden tüm bu faktörlerin dışında ulaşım, depolama ve pazarlama gibi ekonomik şartlar da göz önünde bulundurularak ekim nöbeti uygulamaları yapılmalıdır.

1.4.3. Ekim Nöbetinin Amaçları

Ekim nöbeti sadece tek bir nedene bağlı olarak uygulanan bir sistem değildir. Ekim nöbetinin uygulamasında başlıca amaçlar şunlardır.

- **Toprak verimliliğinin korunması:** Organik tarımın en büyük sorunlarından biri de yetiştirilen ürünün topraktan uzaklaştırdığı bitki besin maddeleri ve bu maddelerin geri dönüşümüdür. Ekim nöbeti ile farklı bitkiler yetiştirilmesinin amacı, bitki özelliklerine göre farklı gübreleme, sulama, toprak işleme gibi uygulamalar ile toprak verimliliğinin korunmasıdır.
- **Toprak organik maddesinin yükseltilmesi:** Ekim nöbeti uygulamalarında farklı bitkiler arka arkaya ekilmektedir. Örnek olarak hububat ekimi sonrası yapılacak baklagil ekimi ile toprağın azot oranının artırılması hedeflenmektedir. Yapılan bu farklı bitki ekimleri toprak organik maddesinin korunması sağlamaktadır.



Resim 1.13: İyi gelişmiş bezelye bitkisi

- **Topraktan yıkanmanın önlenmesi:** Bazı bitki besin elementleri çeşitli nedenlerden dolayı yıkanarak toprağın alt tabakalarına doğru inmektedir. Örnek olarak yapılacak kışlık ekimlerde toprak yüzeyi bir bitki örtüsü ile kaplı olacağından bu yıkanmanın önüne kısmi olarak geçmek ekim nöbeti ile birlikte mümkün olmaktadır.
- **Hastalık ve zararlılarla mücadele:** Bitkilerin farklı hastalık ve zararlılara karşı hassasiyetleri bulunmaktadır. Yapılacak farklı bitki ekimleri ile hastalık ve zararlıların o bölgedeki yoğunluğunu azaltmaktadır. Bu nedenle yaygın olarak

görülen hastalık ve zararlılar dikkate alınarak konukçu bitkiler ekim nöbetinden çıkarılmalı ve yoğunluklarının azalması sağlanmalıdır.

- **Yabancı ot mücadelesi:** Organik tarımda ekim nöbeti uygulamalarında çapa bitkileri ve yabancı otlarla rekabeti güçlü bitkiler yetiştirilerek yabancı otların baskı altına alınması ekim nöbetinin amaçlarından bir tanesidir.



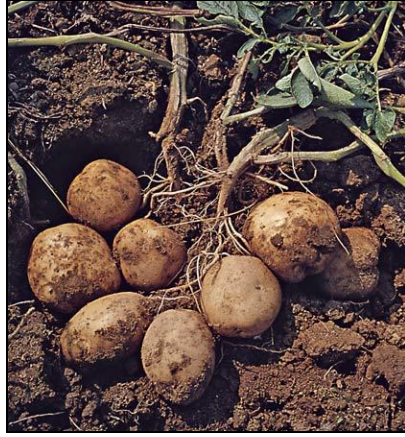
Resim 1.14: Çapa bitkisi

- **Erozyonla mücadele:** Yetiştiricilik yapılacak arazinin eğimi dikkate alınarak engebeli arazilerde erozyonu hızlandıran bitkilere ekim nöbetinde yer verilmemelidir.
- **İşgücü dağılımı:** Ekim nöbeti uygulanacak alanlarda yetiştirilen bitkilere göre çalışacak işgücü dikkate alınmalı, farklı yetiştirme teknikleri ve uygulamalar belli dönemlere toplanmayarak işgücünün dengeli bir şekilde dağılması sağlanmalıdır.
- **Piyasa koşulları:** Ekim nöbeti uygulamalarında bitkisel ürünlerin arz ve talep durumları dikkate alınmalıdır. Çok fazla talep görmeyen ürünlere ekim nöbetinde yer verilmemelidir. Ekim nöbetinde daha çok talep gören organik ürünlere yer verilmelidir.

1.4.4. Ekim Nöbetinin Planlanması

Organik tarımda ekim nöbeti planlaması yapılırken dikkat edilecek başlıca hususlar şunlardır:

- Ekim nöbetinde kullanılacak bitkilerin toprağın verimliliği üzerine olan etkileri birbirini dengeleyecek şekilde olmalıdır.
- Ekim nöbetinde mısır, pamuk, patates, şeker pancarı gibi azotu fazla kullanan bitkilerden sonra toprağa azot sağlayan baklagil bitkileri ekilmelidir.



Resim 1.15: Ekim nöbetinde patates

- Ekim nöbetinde kök sistemi derine giden yonca, pamuk, domates gibi bitkilerden sonra kök sistemi çok fazla derine inmeyen arpa, buğday, soğan gibi bitkiler tercih edilmelidir.



Resim 1.16: Ekim nöbetinde pamuk

- Su isteği fazla olan mısır, yonca, pamuk, şeker pancarı gibi bitkilerden sonra su isteği daha az olan hububat grubu bitkiler, patates, soğan gibi bitkiler ekilmelidir.



Resim 1.17: Ekim nöbetinde yonca

- Pamuk, domates, soğan gibi yavaş gelişime sahip bitkilerden sonra mısır, marul, fiğ gibi hızlı gelişen bitkiler ekim nöbetinde kullanılmalıdır.



Resim 1.18: Ekim nöbetinde soğan

- Buğday, arpa, fiğ, gibi tarlada fazla kalıntı bırakan bitkilerden sonra ıspanak, patates, şekerpancarı gibi daha az kalıntı bırakan bitkiler tercih edilmelidir.



Resim 1.19: Ekim nöbetinde buğday

- Ekim nöbetinde toprağın humus oranını artıran tahıllar ve baklagillerden sonra patates, şekerpancarı gibi humus oranını azaltan bitkiler tercih edilmelidir.



Resim 1.20: Ekim nöbetinde şekerpancarı

- Ekim nöbetinde yabancı otlarla mücadele gücü düşük olan çapa bitkilerinden sonra tahıl grubu gibi mücadele gücü daha yüksek bitkiler tercih edilmelidir.



Resim 1.21: Ekim nöbetinde mısır

- Ekim nöbeti uygulamalarında C/N (karbon/azot) oranı düşük olan baklagil bitkileri kullanılarak toprağın organik madde ihtiyacı karşılanmalıdır.
- Ekim nöbetinde hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.



Resim 1.22: Hastalıklı meyve

- Ekim nöbetinde hastalık ve zararlılara karşı birbirine konukçuluk yapan bitkiler tercih edilmemelidir.
- Ekim nöbetinde hastalık ve zararlıların biyolojileri dikkate alınarak ekim ve dikim zamanında değişiklikler yapılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Organik tarımda bitki besin elementlerinin muhafaza yöntemlerini uygulayabilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Topraktaki organik madde miktarını belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Toprak numunesi alınız.➤ Aldığınız numuneleri analiz yapmak üzere laboratuvara gönderiniz.➤ Gelen analiz sonuçlarına göre değerlendirme yapınız.
➤ Ekim nöbeti planlaması yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yetiştirilecek ürün cinsini belirleyiniz.➤ Daha önceki yıl yetiştirilen ürünü öğreniniz.➤ Arazinin organik madde ihtiyacını belirleyiniz.➤ Arazinin su durumunu tespit ediniz.➤ Bölgede sıklıkla görülen hastalık, zararlı ve yabancı otları tespit ediniz.➤ Ekim nöbeti uygulamasını bu verilere göre yapınız.
➤ Bitki besin maddelerinin döngüsünü inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Topraktaki bitki besin maddelerinin parçalanma nedenlerini araştırınız.➤ Meydana gelen parçalanmanın organik veya inorganik maddelerin parçalanması olup olmadığını araştırınız.➤ Topraktan eksilen bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından nasıl alındığını araştırınız.➤ Topraktan alınan bitki besin maddelerinin eksikliğini nasıl giderilebileceğini araştırınız.
➤ Organik maddelerin toprakta tutunabilmesi için gerekli tedbirleri alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Toprak işleme yapınız.➤ Toprağın karbon-azot dengesini sağlayınız.➤ Organik gübreleme yapınız.➤ Ticari organik gübreleri uygulayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Toprak organik maddesinin önemini kavradınız mı?		
2. Toprak organik maddelerinin devamlılığı ve korunabilirliğinin önemini kavradınız mı?		
3. Toprak organik maddesinin korunması amacıyla alınması gereken önlemleri öğrendiniz mi?		
4. Bitki besin maddesi döngüsünü öğrendiniz mi?		
5. Organik tarımda ekim nöbetini öğrendiniz mi?		
6. Toprak yorgunluğunun nedenlerini öğrendiniz mi?		
7. Ekim nöbeti düzenlemelerine etki eden faktörleri öğrendiniz mi?		
8. Ekim nöbetinin amaçlarını öğrendiniz mi?		
9. Ekim nöbetinin planlanmasını öğrendiniz mi?		
10. Ekim nöbeti planı yapabilir misiniz?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Organik gübreleme ile bitki köklerinde bulunan ve bitkinin fosfor alımını hızlandıran fungusunun popülasyonu artar.
2. Bir dekarlık alana yağışlı bölgelerde organik gübre verilmelidir.
3. Topraktaki organik maddenin yarayışlığı toprağa ilave edilen ile gerçekleşir.
4. Tüm bitkisel üretim şekillerinde olduğu gibi organik tarımda da uygulamak bir zorunluluktur.
5. Toprak yorgunluğu genellikle uzun yıllar aynı toprak üzerinde yetişen çok yıllık bitkilerinde daha sıklıkla görülür.
6. Uzun yıllar aynı alanda aynı bitkilerin yetiştirilmesi sonucu bu bitkiler hep aynı tip besin maddelerini topraktan almasına denir.
7. Yetiştiricilik yapılacak arazinin eğimi dikkate alınarak engebeli arazilerde hızlandıran bitkilere ekim nöbetinde yer verilmemelidir.
8. Ekim nöbetinin uygulanmasında, bitki çeşidi, toprak durumu pek çok faktörün etkisi olmaktadır.
9. Ekim nöbetinde mısır, pamuk, patates, şeker pancarı gibi azotu fazla kullanan bitkilerden sonra toprağa azot sağlayan bitkileri ekilmelidir.
10. Ekim nöbeti uygulamalarında oranı düşük olan baklagil bitkileri kullanılarak toprağın organik madde ihtiyacı karşılanmalıdır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine ve “5262 Sayılı Organik Tarım Kanununa” uygun olarak yaprak gübrelemesi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Organik tarımla uğraşan kuruluşları ziyaret ediniz.
- Organik tarım uygulamaları hakkında bilgi alınız.
- Organik tarımda toprağa verilen organik maddeleri araştırınız.
- Organik tarımda kullanılan bitki gelişim düzenleyicileri araştırınız.
- Normal tarımda kullanılan bitki gelişim düzenleyicilerle karşılaştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ORGANİK TARIMDA GÜBRELEME

2.1. Organik Gübreler

Organik gübreler, bitkisel ve hayvansal artıklardan meydana gelen gübrelerdir. Organik gübreler hayvan barınaklarındaki büyük ve küçükbaş hayvanların katı ve sıvı dışkılarından oluşan ahır gübreleri, kümes hayvanlarının dışkıları, evsel atıklar, gıda fabrikalarındaki atıklar, tarımsal endüstri atıkları, kompost, bitki artıkları, yosunlar, özel olarak hazırlanmış toprak solucanı kompostları ve arıtma tesislerinden elde edilen atıklardan oluşmuştur.



Resim 2.1: Bitki artıkları

Organik gübrelerin içeriğinde makro ve mikro bitki besin maddeleri yoğun olarak bulunmaktadır. Bu maddelerin dışında bazı faydalı mikroorganizmalar da organik gübrelerin

bünyesinde yer almaktadır. Bu sebeple organik gübreler çok yönlü etkiye sahiptir. Organik gübreler, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde olumlu etkide bulunurlar.



Resim 2.2: Organik maddeler

Tarım alanlarında çeşitli tarımsal işlemlerden dolayı organik madde oranları zamanla azalmaktadır. Bu durum toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumsuz etkilemektedir. Tarım alanlarında azalan organik madde miktarını karşılamak amacıyla organik gübreleme yapılması şarttır. Fakat yapılacak organik gübrelemede, gübrenin besin değerlerinin istenilen düzeyde olmasına dikkat etmelidir. Organik gübrelemede en önemli noktalardan biri, gübrenin, toprakların iyi özelliklerini artırıcı kalitede olmasıdır.

2.1.1. Hayvansal Gübreler

Hayvansal gübreler tarımsal üretimde eskiden beri kullanılan, büyük ve küçükbaş hayvan gübreleri ile kümes hayvanlarından elde edilen gübrelerdir. Bazı ülkelerde domuz gübresi de tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Organik tarımda kullanılan hayvansal gübrelerin miktar ve içeriği hayvanın cinsine, yaşına, kullanılan yem türüne ve miktarına, hayvanların barınma koşullarına, hayvanın sağlığına ve kullanılan altlık malzemesine göre değişir.



Resim 2.3: Büyükbaş hayvan gübresi

Hayvansal gübreler, bitki besin maddelerinin yüksek oranlarda bulunduğu gübrelerdir. İçerdikleri azot, bitkilerin kullanabileceği formdadır. Tavuk gübreleri fosfor açısından zengin gübrelerdir. Nem oranı % 80'in altında olan 1 ton çiftlik gübresi ve tavuk gübresindeki besin maddeleri değeri aşağıdaki tabloda olduğu gibidir.

	Çiftlik Gübresi	Tavuk Gübresi
Azot (Kg)	6.3	9.0
Fosfor (Kg)	1.9	13.0
Potasyum (Kg)	6.2	8.2
Kükürt (Kg)	1.4	2.9

Tablo 2.1: Hayvansal gübrelere ait bazı besin maddeleri değerleri



Resim 2.4: Tavuk gübresi

Hayvansal gübrelerle ilgili olarak en önemli sorun depolamadır. Çünkü iyi şartlarda depolanmayan gübrelerde organik madde ve besin maddeleri değerini kaybetmektedir. Hayvansal gübrelerin en iyi değerlendirme şekli kompost yapımıdır. Hayvanlardan sağlanan dışkı; sap, saman, ot, yaprak ve bitki artıkları ile karıştırılır. Böylece gübrenin hem sıvı kaybı önlenir, hem de idrarla karışımı daha kolay olur. Bu işlem için ahırın yanında açılan bir çukurda gübre biriktirilir. Açılan çukurun uygun yapılması gereklidir. Aksi takdirde yağmur suları ile gübrenin yıkanması, çevreye yayılan kötü kokular, yıkanan gübrenin sulara karışması ve bazı hastalıkların insan ve hayvanlara bulaşması gibi olumsuz durumlar ortaya çıkabilir.

Hayvansal gübrelerin taze olarak uygulanmaması gerekir. Çünkü taze gübredeki azot havaya karışabilir. Ayrıca taze gübre içerisindeki zararlı mikroorganizmalar çevreye yayılarak bazı hastalıklara neden olabilir. Bu sebeplerden gübre kullanılmadan önce belirli bir süre uygun koşullarda olgunlaştırılmalıdır. Bu koşullar:

- Gübre, hayvan barınaklarına yakın bir alanda hazırlanmalıdır. Bu sayede işçilik masrafları en alt seviyeye indirilmiştir olur.



Resim 2.5: Barınak kenarında hazırlanmış gübre çukuru

- Yer tespiti yapıldıktan sonra tabanı hafif meyilli ve 90–100 cm derinliğinde çukurlar açılmalıdır.



Resim 2.6: Meyilli gübre çukuru

- Gübredeki sıvı maddenin akmaması için açılan çukurun tabanı sertleştirilmeli ve sap, saman gibi maddelerle kaplanmalıdır.
- Gübre açılan bu çukura boşaltılarak 30 cm'yi geçmeyecek bir kalınlıkta tabana yayılmalıdır.
- Tabana yayılan gübrenin üzerine toprak serpilerek sıkıştırılmalıdır.
- Sıkıştırılan bu katmanın üzerine aynı şekilde gübre yığılarak aynı işlem tekrarlanmalıdır.
- Gübreyi katman katman yığma işi, gübre toprak yüzeyinden 30 cm yüksekliğe gelince sonlandırılmalıdır.
- Son gübre katmanının üzeri yaklaşık 10 cm toprak tabakası ile kaplanarak sıkıştırılmalıdır.

Tüm bu işlemler bittikten sonra gübre yığını zaman zaman kontrol edilmelidir. Yapılan kontrollerde yığının çok nemli veya kuru olmamasına dikkat edilmelidir. Gübre çok nemli veya kuru ise gerekli tedbirler alınmalıdır. Olgunlaşma süresi sonunda gübre yetiştiricilik yapılan alana uygulanmalıdır. Gübre yığını kahverengi siyah bir renkte ise olgunlaşmış demektir.



Resim 2.7: Olgunlaşmış gübre

2.1.2. Ticari Organik Gübreler

Organik tarımda bitkilerin ihtiyacı olan gübrelerin büyük bir bölümü organik maddeler ile karşılanmaktadır. Fakat bazı durumlarda ticari üretimi yapılan gübrelerle bitkilerin besin elementleri ihtiyaçları giderilmektedir.

Organik tarımda kullanılan başlıca ticari organik gübreler ve özellikleri:

- **Guano:** Özellikle deniz kuşları, diğer kuşlar ve yarasaların yaşadığı ortamlardan toplanan ve kuru haldeki gübrelere guano adı verilmektedir. Kuş gübreleri % 100 doğal yapıdadır. Guano bileşimindeki bitki besin madde miktarları, yataklarının yaşına ve o bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Kuş gübreleri potasyum bakımından oldukça zengindir. Guanonun içerdiği azot bitki tarafından kolaylıkla alınabilir yapıdadır.



Resim 2.8: Guano

- **Kemik unu:** Hayvan kemiklerinin un haline getirilmesi ile elde edilmiş ticari gübrelerdir. Kemik unu fosfor bakımından oldukça zengindir. Fakat kemiğin yapısında bulunan ve yaklaşık % 10 oranındaki yağ, kemikteki fosfatın ayrışmasını yavaşlattığından işleme sırasında alınmalıdır.



Resim 2.9: Kemik unu

- **Boynuz ve tırnak unu:** Hayvanların kesiminden arta kalan tırnak ve boynuzların öğütülmesiyle elde edilen ve gübre olarak kullanılan maddelerdir. Organik tarımda azot ve fosfor kaynağı olarak kullanılabilirler. Boynuz ve tırnak unlarının yapısındaki azot, bitki tarafından alınabilir formdadır.



Resim 2.10: Boynuz unu

- **Su yosunları:** Tatlı su ve denizlerden sağlanan yosunlar makro ve mikro besin elementleri açısından oldukça zengindir. Su yosunları azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt, bor, bakır ve çinko gibi elementler ihtiva ederler.



Resim 2.11: Su yosunu

- **Kan unu:** Kan unu, mezbahalarda kesim sonrası elde edilen kan kurutulduktan sonra geride kalan kısmın kurutulup öğütülmesi sonucu elde edilir. Azot ve protein açısından oldukça zengindir. Kan unu bitki tarafından hızlı bir şekilde alındığından diğer ticari gübrelerden daha üstündür. Bu özelliğinden dolayı daha pahalıdır ve kullanım miktarı azdır.



Resim 2.12: Kan unu

- **Balık unu:** Balık artıklarının un haline getirilerek ticari organik gübre olarak değerlendirilir. Balık artıkları hem sterilize edilmek hem de kötü kokularını gidermek amacıyla önce buharda pişirilir. Daha sonra kurutulur ve öğütülerek un haline getirilir. Balık unu yüksek oranda azot, pek çok mikro element, aminoasitler ve birçok vitamin içermektedir.



Resim 2.13: Balık unu

- **Çay artıkları:** Çay fabrikalarındaki artıklardan elde edilen ticari organik gübrelerdir. Azot bakımından zengin olan çay artıkları kompost olarak değerlendirilmektedir.
- **Petrol kekleri:** Bu maddeler petrol rafinelerinden sağlanmaktadır. Organik tarımda azot ve fosfor kaynağı olarak kullanılan ticari organik gübrelerdir.



Resim 2.14: Petrol kekleri

Yukarıda verilen ticari organik gübrelerin haricinde alkol fabrikalarından, tekstil atölyelerinden ve çeşitli gıda işleme fabrikalarından elde edilen artık maddeler organik tarımda ticari gübre olarak kullanılmaktadır.

2.1.3. Sıvı Organik Gübreler

Sıvı organik gübreler, hayvansal gübreler veya bitkisel maddelerden hazırlanmaktadır. Bu maddeler su içerisinde bekletilir. Kullanılan maddenin cinsine göre birkaç gün veya birkaç hafta su içerisinde kalan organik maddeler süzülür, temiz su ile seyreltilir. Daha sonra toprak veya yapraklara uygulama yapılır.



Resim 2.15: Sıvı gübre elde etmede kullanılan hayvansal gübre

Sıvı organik gübreler farklı özellik ve içeriklerde ticari olarak üretilmiştir. Bu gübreler piyasaya ticari olarak sunulup satılmaktadır. Sıvı organik gübrelerin bir kısmı guano, deniz yosunu ve balık artıklarından elde edilmektedir. Bu maddelerden elde edilen organik gübreler yoğun bir yapıda olduğundan sulandırılarak kullanılmalıdır. Sıvı organik gübreler benzer ürünlere göre daha düşük dozlarda kullanılabilirler. Ayrıca sulama sistemlerinde tıkanmalara neden olmadıkları için daha güvenle kullanılmaktadırlar.



Resim 2.16: Sıvı gübre

2.1.4. Kompost

Bitkisel ve hayvansal organik atıkların oksijenli ortamda, yığın halinde veya çukurlarda kısmen ayrıştırılarak fermantasyona uğratılmasına kompostlama ve elde edilen ürüne de **kompost** adı verilir.



Resim 2.17: Kompost yapımında kullanılan bitkisel artıklar

Kompost uygulaması organik tarımda, işlenmiş ve işlenmemiş toprağın organik madde içeriğini artırmak amacıyla yapılır. Bu maddenin kullanımı ile çeşitli şekillerde topraktan

kaybolan organik maddeler tekrar toprağa kazandırılmakta ve toprağın besin maddesi kaybı azalmaktadır. Kompostun başlıca faydaları şunlardır:

- Toprağa bitki besin maddesi sağlar.
- Toprakta hava sirkülasyonunu sağlar.
- Özellikle nemli topraklarda mikrobiyolojik hareketi engelleyerek havayı dışarıda bırakır.
- Bitki besin materyallerinin dıştan içeriye döngüsünü azaltır.
- Toprağın havalanmasını ve toprak sıcaklığın artmasını sağlar.

Kompost, ısınma, soğuma ve olgunlaşma olarak adlandırılan üç dönemde meydana gelir. Isınma dönemi, mikrobiyolojik faaliyetlerin yoğun yaşandığı dönemdir. Soğuma döneminde mikrobiyolojik faaliyetler azalır ve yığın sıcaklığında belirli bir dereceye kadar ısı düşer. Olgunlaşma ise organik maddenin tamamen ayrıştığı dönemdir.



Resim 2.18: Kompost yapım aşamaları

Kompost yapımında genellikle tarım işletmelerinden elde edilen artık maddeler kullanılır. Ayrıca endüstriyel işletmelerden de bitki besinlerini içeren fakat gübrelemede kullanılmayacak organik maddelerin kullanımı ile kompost yapılabilir. Kompost yapımında bitki ve hayvan artıkları, patates yaprakları, dökülmüş yapraklar, mısır sapları, sebze artıkları, yabani otlar, yem artıkları, çürümüş yemler, odun külü, havuzların temizlenmesinden elde edilen çamur, mezbaha artıkları, boynuz ve kemik gibi organik maddeler kullanılabilir. Fakat odunsu maddeler ile iri materyaller kompostta eklenmeden parçalanmalıdır.



Resim 2.19: Kullanıma hazır kompost

2.1.5. Yeşil Gübreler

Toprağa gereken organik maddeleri sağlamak için yetiştirilen bazı bitkilerin, gelişimlerinin belirli bir döneminde ve yeşil halde iken sürülerek toprağa karıştırılmasına **yeşil gübreleme** adı verilir. Bu amaçla yetiştirilen bitkilere de yeşil gübreleme bitkileri denir. Bir bitkinin yeşil gübre bitkisi olarak kullanılabilmesi için, hızlı gelişmesi, bol miktarda vejetatif organ oluşturması ve bitki besin maddelerince fakir topraklarda dahi iyi yetişebilmesi gerekir. Yeşil gübre bitkisi olarak değişik bitkiler yetiştirilmektedir. Fakat içerdiği besin maddeleri nedeniyle baklagil bitkileri diğer bitkilere göre daha çok tercih edilmektedir.



Resim 2.20: Yeşil gübre bitkisi

Yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilen baklagil ve diğer bitkiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yeşil Gübrelemede Kullanılan Baklagiller	Yeşil Gübrelemede Kullanılan Diğer Bitkiler
Yonca	Çavdar
Çayır üçgülü	Yulaf
Taş yoncası	Arpa
Soya fasulyesi	Darı
Yem bezelyesi	Buğday
Yem börülcesi	Çim
Kırmızı üçgül	Sudan otu
Japon üçgülü	Hardal
Yabani tüylü fiğ	Kolza

Tablo 2.2: Yeşil gübre olarak kullanılan bitkiler



Resim 2.21: Çayır üçgülü



Resim 2.22: Yem bezelyesi

Yeşil gübrelemenin başlıca faydaları şunlardır:

- Yeşil gübreleme, toprağı organik madde yönünden zenginleştirir.
- Yeşil gübre bitkisi olarak kullanılan bitkinin azot içeriğine bağlı olarak toprağı azot verilir.
- Yeşil gübreleme toprakta mikroorganizma faaliyetini olumlu yönde hızlandırır.
- Yeşil gübrelemede kullanılan bitkiler toprağıın alt tabakalarından aldıkları bitki besin elementlerinin, toprağıın üst kısımlarına taşınmasını sağlarlar.
- Yeşil gübre bitkilerinin ekilmesi toprak yüzeyini erozyona karşı korur.

Yeşil gübre bitkileri esas bitki, alt bitki ve anıza ekim bitkisi şeklinde olmak üzere başlıca üç şekilde yetiştirilmektedir.

- **Esas bitki olarak yeşil gübre bitkisi yetiştirme:** Bu yöntemde yeşil gübreleme yapılacak alanda o yetiştirme döneminde sadece belirlenen yeşil gübre bitkisi yetiştirilmektedir. Nadas uygulanan alanlar için uygun bir yöntemdir. Bu yöntemde yeşil gübre bitkisi en geç ilkbahar sonunda sürülerek toprağına

karıştırılmalıdır. Aksi halde toprağa karıştırılan bitki parçalanma için yeterli suyu bulamaz. Bu durum sonbahar ekimlerinde sıkıntı meydana getirir.

- **Alt bitki olarak yeşil gübre bitkisi yetiştirme:** Bu yöntemde yıllık 600 mm'nin üzerinde bol yağış alan ve iyi topraklarda yeşil gübre bitkisi yetiştirilmektedir. Bu yöntemde üst bitkinin (asıl yetiştirilecek bitkinin) gelişme süresinin dikkate alınması ve yetiştirilecek üst bitkinin gelişimini mümkün olduğu kadar çabuk tamamlaması gerekmektedir.
- **Anıza ekim bitkisi olarak yeşil gübre bitkisi yetiştirme:** Bu yöntemde asıl bitkinin hasadından sonra tarlada kalan anız üzerine yeşil gübre bitkisi ekilmektedir. Ekilecek bitki, cinsine göre sonbahar veya ilkbaharda toprağa karıştırılır.



Resim 2.23: Anız üzerine ekim

Yeşil gübre bitkileri ekildikten sonra en uygun zamanda toprağa karıştırılmalıdır. Bu konuda dikkat edilecek en önemli nokta yeşil bitkilerdeki karbon/azot (C:N) oranıdır. Çünkü C:N oranı yüksek bitkilerin toprakta ayrışmaları daha uzun sürmektedir. Az yağış alan bölgelerde yeşil gübreleme yapılırken daha dikkatli olmak gerekir. Çünkü toprakta zaten sınırlı seviyede bulunan su, yeşil gübre bitkisi tarafından kullanılacağı için esas bitki su sıkıntısıyla karşılaşabilir. Ayrıca topraktaki az su nedeniyle yeşil gübre bitkisinin yetiştirilmesinde sıkıntılar yaşanabilir.



Resim 2.24: Yeşil gübre bitkisinin toprağa karıştırılması

2.2. Mineral Gübreler

Organik tarımda kullanılan mineral gübreler doğal kayaların özel olarak öğütülmesi sonucu elde edilmektedir. Organik tarımda kullanılan başlıca mineral gübre kaynakları; kaya tozları, bitki külleri, kireç ve kaya fosfatıdır. Mineral gübreler kalsiyum ve potasyum bakımından zengin gübrelerdir. Mineral gübreler organik tarım uygulamalarında, daha çok organik maddelere destek sağlamak ve toprak asitliğini gidermek amacıyla kullanılmaktadır.

Mineral gübreler toprakta çok çabuk çözüldüklerinden tek başlarına kullanıldıklarında bitkiler bu gübrelerden yeterince faydalanamaz. Bu sebeple organik maddelerle belirli oranlarda karıştırılarak kullanılmalıdır.

Mineral gübreler elde edilirken ana materyal veya kayaların çıkarılması, taşınması, öğütülmesi ve paketlenmesi gibi birtakım aşamalardan geçmesi gerekir. Bu işlemler doğal çevreye zarar verebilir. Organik tarımın ilkelerinden biri olan doğal çevrenin korunması ilkesine aykırı olan bu durum karşısında çok dikkatli davranmak gereklidir.

2.2.1. Doğal Kökenli Mineral Gübreler

Organik tarım uygulamalarında kullanılan doğal kökenli mineral gübreler; bitki külleri, kireç, farklı kaya tozları ve kaya fosfatından elde edilmektedir. Bu maddeler farklı özellikler taşımaktadır.



Resim 2.25: Kaya fosfatı

Bitki küllerinden elde edilen mineral gübreler kalsiyum ve potasyum bakımından zengindir. Yine mineral gübre olarak kullanılan kireç, kireç taşının öğütülmesi ile elde edilir. Kalsiyum ve magnezyum bakımından zengindir. Kireç fazla asitli topraklarda denge sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

2.2.2. Mikrobiyolojik Gübreler

Bitkiler için gerekli olan bazı bitki besin maddelerinin topraktan alınmasında rol oynayan canlı mikroorganizmaların, tarımsal üretimde kullanılmak üzere hazırlanan ticari şekillerine **mikrobiyolojik gübreler** denir. Mikrobiyolojik gübreler, toprak verimliliği ve

bitki gelişmesi üzerine direkt etkili olduğundan organik tarımda çok önemli bir yer tutmaktadır. Organik madde bakımından fakir topraklara, organik gübrelerle birlikte yapılacak mikrobiyolojik gübre uygulamaları çok iyi sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.

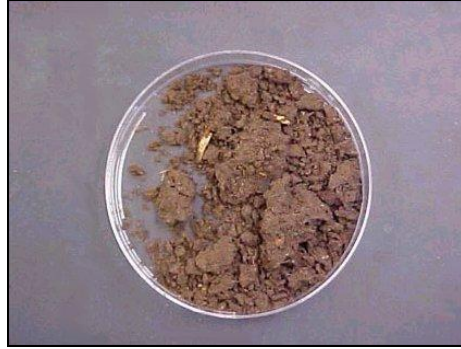
Mikrobiyolojik gübrelerin başlıca avantajları şunlardır:

- Toprakta bulunan bazı mineral maddelerin, bitkilerin yararlanabileceği bitki besin elementi formuna dönüşmesini sağlar.
- Toprak organik maddesinin ayrışmasını sağlar.
- Atmosferin bileşiminde bulunan azot gazının toprağa bağlanmasını sağlar.
- Bitkilerin fosfor alımına yardımcı olur.
- Bitkilerin su ve besin maddeleri alımını hızlandırır.

Bu avantajının yanında mikrobiyolojik gübrelerin çok uzun olmayan bir bekleme süreleri vardır. Belirlenen süre sonunda kullanılmayan mikrobiyolojik gübreler canlılıklarını kaybeder.

Organik tarımda kullanılan mikrobiyolojik gübrelerde kullanılan başlıca mikroorganizmalar ve faydaları şunlardır:

- **Azotobacter:** Toprakta serbest olarak yaşayan bir bakteri türüdür. Başlıca görevi azot fiksasyonunu (azotun toprağa bağlanması) sağlamaktır.



Resim 2.26: Azotobacter uygulanmış toprak

- **Rhizobium:** Toprakta baklagil bitkilerinin kök bölgesinde yaşayan bir bakteri türüdür. Baklagil kökleri ile ortak bir yaşam şekline sahiptir. Başlıca görevi atmosferdeki azotu toprağa bağlamaktır.



Resim 2.27: Rhizobium bakterilerinin bitkiyle ortak yaşamı

- **Azospirillum:** Toprakta serbest bulunan veya köklerde yaşayan bir bakteri türüdür. Bu bakteri türü de toprağa azot fikse edilmesine yardımcı olmaktadır.



Resim 2.28: Azospirillum bakterisinin bitki kök gelişimine etkisi

- **Mikoriza:** Bitki kökleri ile ortak yaşam süren bir fungus türüdür. Bütün bitki köklerinde bulunmaktadır. Görevi toprak yapısını geliştirmek, bitkinin su ve bitki besin maddelerini almasını sağlamak ve bitkiye fosfor sağlamaktır.



Resim 2.29: Mikoriza fungusunun etkisi

- **Pseudomonas:** Oldukça geniş bir gruba sahip bakteri türüdür. Bu bakteri bitki köklerini kullanmaktadır. Görevi fosforun çözünürlüğünü artırarak bitkilerin bundan daha fazla faydalanmasını sağlamaktır.

2.3. Bitki Gelişim Düzenleyiciler

Bitki içerisinde düşük oranlarda üretilen, üretildiği dokudan başka dokulara taşınabilen, taşındığı dokunun gelişimi ve değişimi üzerinde etkili olan organik maddelere **bitki gelişim düzenleyiciler** adı verilir. Bitkiler, miktarı bitki türüne bağlı olarak değişmekle beraber çeşitli bitki gelişim düzenleyicileri içermektedir. Bitki bünyesinde üretilen bitki gelişim düzenleyicileri oksinler, giberallinler, sitokininler, absizik asit ve etilen olmak üzere beş ana grupta yer almaktadır. Bu bitki gelişim düzenleyiciler bitki bünyesinde çok az miktarlarda üretildikleri için ticari olarak kullanım imkânları hemen hemen yok gibidir. Bu sebeple sentetik olarak üretilerek tarımda kullanılmaktadır. Fakat organik tarım mevzuatı sentetik kimyasalların kullanımına izin vermemektedir.

Ülkemizdeki organik tarım uygulamalarında bitki gelişim düzenleyicisi olarak kullanılan, fakat dünyadaki sınıflandırmada bitki gelişim düzenleyicisi olarak kabul edilmeyen bazı organik maddeler kullanılmaktadır. Bu maddeler deniz yosunları, humik asit, fulvik asit ve bazı aminoasitlerdir.

Deniz yosunları organik tarımda genellikle toprak düzenleyicisi olarak kullanılmaktadır. Deniz yosunları oksin grubu bitki gelişim düzenleyicilerini içermektedir. Bu nedenle deniz yosunundan elde bazı özler, kontrol altında olmak şartıyla bitkilere yapraktan sprey olarak kullanılmaktadır. Bu uygulama organik ürünlerde verim artışı sağlamaktadır. Ayrıca deniz yosunu özleri sıvı gübre olarak da uygulanabilmektedir. Organik tarımda kullanılan deniz yosunları mavi-yeşil algler, kırmızı algler, kahverengi algler ve yeşil alglerden elde edilmektedir. Deniz yosunlarının bitkiler üzerindeki başlıca etkileri şunlardır:

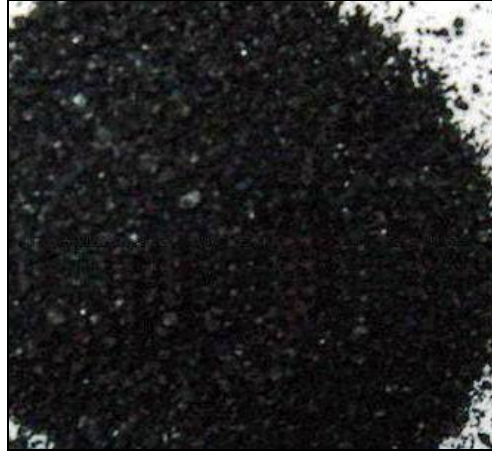


Resim 2.30: Deniz yosunları

- Tohum çimlenmesini sağlar.
- Bitkilerde verim artışı sağlar.
- Meyveler depolandığında meydana gelecek kayıpların azalmasını sağlar.
- Bitki besin maddelerinin alınımının iyileştirilmesini sağlar.
- Bitkinin stres koşullarına dayanıklılığının artırılmasını sağlar.

Deniz yosunundan elde edilen maddeler düşük dozlarda ve sık uygulamalar şeklinde bitkilere verilmelidir. Organik tarımda genellikle haftalık uygulamalar yapılmalıdır. Aylık uygulamalar da yapılabilir. Fakat bu durumda haftalık uygulamalardan elde edilen birleşik etki daha az olur. Çok yıllık bitkilerde yapılan hasat sonrası deniz yosunu uygulamaları gelecek yılın sürgünlerine üretkenlik ve gelişme açısından olumlu etkide bulunur.

Ülkemizde bitki gelişim düzenleyicisi olarak kabul edilen, fakat dünyada bitki gelişim düzenleyicileri içinde yer almayan humik asit, fulvik asit ve aminoasit gibi organik maddeler, organik tarım uygulamalarında kullanılmaktadır. Bu maddelerin asıl etkileri toprak yapısı üzerinedir. Bitkilere olan etkileri ise dolaylı yollardan olmaktadır. Bu maddelerin bitkilerdeki başlıca etkileri şunlardır:



Resim 2.31: Humik asit

- Bitki enzimlerini uyarıcı etki yapar.
- Bitki köklerinin büyümesine destek verir.
- Bitkideki kök hücre zarlarının geçirgenliğini artırarak bitkilerin topraktan daha fazla bitki besin maddesi almalarını sağlar.
- Bitkilerde klorofil, şeker ve aminoasit maddelerinin oluşumunu teşvik eder. Böylece bitkideki vitamin ve mineral miktarının artmasını sağlar ve fotosentezi artırır.
- Ürün kalitesinin artmasını sağlar.



Resim 2.32: Bitki gelişim düzenleyicisinin olumlu etkisi

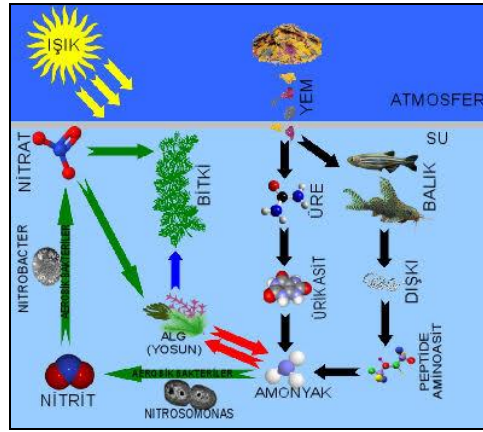
2.4. Bitki Besin Maddelerinin Doğal Yollarla Toprağa Kazandırılması

Toprağın ihtiyaç duyduğu bazı besin elementleri çeşitli nedenlerle topraktan kaybolur. Bu nedenle organik tarım yapılan alanlarda bu besin maddelerinin eksikliğinden kaynaklanan bazı sıkıntılar meydana gelir. Bu amaçla topraktan eksilen besin maddelerinin toprağa geri kazandırılması gerekmektedir. Toprakta eksilen ve bitkilerin ihtiyaç duyduğu

başlıca bitki besin maddeleri ve doğal yollarla toprağa geri kazandırma yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

2.4.1. Azot Elementlerinin Toprağa Kazandırılması

Azot atmosferin ana maddelerinden bir tanesidir ve gaz halinde bulunur. Ayrıca bitki kuru maddesinin de yaklaşık olarak % 2-6'lık bölümünü azot oluşturmaktadır. Azot bitkilerde genetik özelliklerin nesiller arası transferinde ve hücre içinde meydana gelen pek çok olayın gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır. Biyolojik yolla toprağa bağlanan azot, canlıların organik dokularının bileşimine girmektedir. Bu dokuların parçalanması sonucu azot organik, inorganik ve gaz formunda bileşiklere dönüşmektedir.



Resim 2.33: Azotun toprağa bağlanması

Azot toprakta NH_3 (amonyak), NO_2^- (nitrit), NO_3^- (nitrat) ve N_2 (azot) formlarında bulunmaktadır. Toprakta bulunan organik bağlı azotun NO_4^+ (amonyum) formuna dönüşmesi **amonifikasyon**, amonyumun NO_2^- (nitrit) ve NO_3^- (nitrat) formuna dönüşmesine ise **nitritifikasyon** adı verilir. Meydana gelen bu azot döngüsünün tamamına ise **azot mineralizasyonu** denir. Toprakta bulunan azotun tamamına yakını organik formda bulunmaktadır. En üst düzeyde nitritifikasyon için toprak ortalama sıcaklığı 25–35 °C ve pH 6–8 arasında olmalıdır. Mantarlar gibi mikroorganizmaların etkili olduğu çok asidik topraklarda da nitritifikasyon olayı gerçekleşebilir. Meydana gelen nitritin toprakta artışı zararlı olduğu için hemen nitrata dönüşmesi istenir.

Bitkiler gelişimleri için gerekli olan azotu, atmosfer, biyolojik fiksasyon (uygun hale gelme, bağlanma), atmosferik fiksasyon, yağışlar, ticari gübreler toprak organik maddesinin mineralizasyonu, bitkisel artıklar ve hayvansal gübreler aracılığıyla karşılamaktadır.

Bitkilerin azot ihtiyacını karşılamak amacıyla azotun fiske edilmesi gereklidir. Atmosferde bol miktarda bulunan moleküler azotun amonyum formlarına indirgenerek yarıyışlı duruma geçmesine **azot fiksasyonu** denir. Mikroorganizmalar tarafından biyolojik yolla fiske edilen moleküler azotun yanı sıra azot atmosferden azot bileşikleri ve yağmur suyunda çözülmüş olarak yani abiyotik (cansız) yollarla da döngüye katılır. Azot fiksasyonu simbiyotik (bağımlı) veya serbest (simbiyotik olmayan) yaşayan mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir.

- **Simbiyotik Azot Fiksasyonu:** Baklagil köklerinde simbiyoz (bağımlı) yaşayan Rhizobium bakterileri ve bazı ağaç türlerinde simbiyoz yaşayan aktinomisetler tarafından havanın serbest azotunun toprağa bağlanmasına simbiyotik azot fiksasyonu denir. Baklagiller azot ihtiyaçlarını ya nitratların kökler tarafından emilimi ile ya da atmosfer azotunu fiske ederek alırlar. Rhizobium bakterileri havanın serbest azotunu bağlarlar. Rhizobium bakterileri baklagil köklerinde nodül (şişkinlik) oluşturarak bir simbiyoz birliktelik oluşturur.



Resim 2.34: Simbiyotik azot fiksasyonu

Bir baklagil bitkisi bu şekilde bir hektarlık alana 200–300 kg bitkiler tarafından kullanılabilir azot sağlar. Baklagil köklerinde nodül oluşumu, bitki ile Rhizobium bakterileri arasında karşılıklı etkileşim sonucu gerçekleşir. Azot fiksasyonu yapabilen etkili nodüllerin rengi baklagillere has olan ve demir içeren hemoglobinden kaynaklanmaktadır. Simbiyotik azot fiksasyonunu etkileyen en önemli faktör pH'tır. Simbiyotik azot fiksasyonu çok yüksek pH derecelerinde gerçekleşir.

- **Serbest (Simbiyotik Olmayan) Azot Fiksasyonu:** Serbest azot fiksasyonunu, serbest olarak yaşayan ve molekül yapıdaki azotu bağlama yeteneğinde olan bakteriler ve mavi-yeşil algler tarafından meydana getirilir. Algler hem toprakta hem de sucul ortamlarda azotu fiske eder. Bakteriler ise azotu hem hazır organik besin tüketen (heterotrof) hem de inorganik maddelerden besin üreten (ototrof) bakteriler tarafından fiske eder. Heterotrof türler arasında oksijene ihtiyaç duyan (aerob) ve oksijene ihtiyaç duymayan (anaerob) bakteriler bulunmaktadır. Serbest azot fiksasyonunda mikroorganizmalar ışık enerjisini kullanır.

2.4.2. Fosfor Elementlerinin Toprağa Kazandırılması

Fosfor bitkilerde çiçeklenme, meyve ve tohum oluşumu, enerji transferi ve depolanması, hücre bölünmesi, kök gelişimi ve bitki kalitesi üzerine etkili bir maddedir. Fosfor elementinin ana kaynağı toprakta bulunan kayaç ve minerallerdir. Topraktaki

fosforun yaklaşık olarak % 50'si organik, geriye kalan %50'si ise inorganik formdadır. Bitkilerin yetişme döneminde topraktan aldıkları fosfor, hayvan gübresi ve yeşil gübreleme ile toprağa geri kazandırılabilir. Fakat bu şekilde bitkilerin topraktan aldıkları fosforun tamamını karşılamak mümkün değildir. Organik tarım mevzuatı gereği inorganik fosforlu gübrelerin kullanımı sınırlı olduğundan topraktaki fosfor dengesini sağlamak önemli bir problem olmaktadır.

Kullanımı en fazla olan fosforlu gübreler ham fosfat veya kalkerli topraklarda bulunan alüminyum kalsiyum fosfattır. Ham fosfatın gübre olarak kullanılması ham fosfatın incelik derecesi, miktarı, toprağın pH değeri, toprak organik maddesinin miktarı, toprağın fosfor içeriği ve yetiştirilen bitki türüne bağlıdır. Yüksek düzeyde kalsiyum isteyen bitkiler kaya fosfatın çözünebilirliğini hızlandırmaktadır. Ayrıca bu bitkiler kalsiyumu depolamakta ve fosforun çözünebilirlik sınırını genişletmektedirler.



Resim 2.35: Ham fosfatın elde edilmesi

Toprağa fosfor kazandıracak uygulamalarda eğer ham fosfat kullanılacaksa hayvan gübrelere ile karıştırılmalı veya kompost yapılarak toprağa uygulanmalıdır. Böylece fosforlu gübrenin çözünebilirliği de artırılır. Organik tarımda öğütülmüş ham fosfat kullanımı fosforlu gübrelemenin esas yapısını oluşturur. Fakat çözünebilirliğinin sınırlı ve bu nedenle bitki tarafından alımının zor olması gibi sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunu gidermek amacıyla toprakta fosfor alımını artıran mantar, bakteri ve mikoriza gibi mikroorganizmaların bulunmasına dikkat etmek gereklidir.

2.4.3. Kalsiyum Elementlerinin Toprağa Kazandırılması

Organik tarımda kalsiyum eksikliği bitkilerde istenmeyen bazı hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Organik tarımda mevzuat gereğince doğal kalsiyum karbonat kaynakları kullanılabilir. Öğütülmüş kireç taşı, tebeşir, marn, fosfat tebeşiri ve breton toprağı başlıca kalsiyum kaynaklarıdır. Bu maddelerin yanında magnezyum tebeşiri, öğütülmüş magnezyum ve kireçtaşı da kalsiyum kaynağı olarak kullanılır.



Resim 2.36: Kalsiyum karbonat maddesi

Kireç kullanımı hem toprağa kalsiyum kazandırır hem de toprak asitliğini düzenler. Fakat kireçleme yapmadan önce toprak analizi yapılmalıdır. Çıkan analiz sonuçlarına göre kireçleme yapılmalıdır. Kireçlemede en çok toz kireç kullanılmaktadır. Kireçleme toprak tavında iken yapılmalı ve tüm yüzeye dağıtılarak toprakla karıştırılmalıdır.

2.4.4. Kükürt Elementlerinin Toprağa Kazandırılması

Organik tarım mevzuatı elementel kükürt uygulamasına izin vermektedir. Bunun haricinde % 15 SO₄ (kükürt) içeren jips, kontrol altında kullanılabilir. Organik tarım alanlarında kullanılacak elementel toz kükürt, toprak tavda iken yüzeye serilmeli ve toprağa karıştırılmalıdır.



Resim 2.37: Jips

UYGULAMA FAALİYETİ

- Organik tarımda gübreleme yöntemlerini uygulayabilmek için aşağıdaki işlem basamaklarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Gübre çeşidine karar veriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Toprak analizi yaptırınız.➤ Bitki analizi yaptırınız.➤ Toprak ve bitkinin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddelerini tespit ediniz.➤ İhtiyaç duyulan bitki besin maddelerinin bulunduğu gübre çeşidini belirleyiniz.
➤ Gübreleme zamanını tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yetiştirilen bitki çeşidine göre gübreleme zamanını belirleyiniz.➤ Kullanılacak gübre çeşidine göre gübreleme zamanını belirleyiniz.➤ Toprağın su durumuna göre gübreleme zamanını tespit ediniz.➤ İklim şartlarına göre gübreleme zamanını belirleyiniz.
➤ Gübreleme yöntemini tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Gübre çeşidine göre gübreleme yöntemini tespit ediniz.➤ Kullanılacak gübreleme aletine göre gübreleme yöntemini tespit ediniz.➤ Bitki çeşidine göre gübreleme yöntemini tespit ediniz.
➤ Organik gübreleme yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanılacak gübre çeşidini belirleyiniz.➤ Birim alana atılacak gübre miktarını belirleyiniz.➤ Yeşil gübreleme yapılacaksa birim alana ekilecek tohum miktarını belirleyiniz.➤ Uygun gübreleme aletini seçiniz.➤ Güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Tekniğine uygun olarak gübreleme yapınız.
➤ Mineral gübreleme yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mineral gübre çeşidine göre gübreleme yapınız.➤ Birim alana atılacak gübre miktarını belirleyiniz.➤ Mineral gübrenin kullanım amacını belirleyiniz.➤ Organik gübrelere karıştırılacak mineral gübre miktarını belirleyiniz.➤ Uygun gübreleme aletini seçiniz.➤ Tekniğine uygun olarak gübreleme yapınız.
➤ Bitki gelişim düzenleyicileri kullanınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yetiştirilecek bitki çeşidini belirleyiniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullanılacak bitki gelişim düzenleyicisini seçiniz. ➤ Bitki gelişim düzenleyicisinin kullanım amacını belirleyiniz. ➤ Uygun bir alet seçiniz. ➤ Kullanılacak dozu ayarlayınız. ➤ Tekniğine uygun olarak bitki gelişim düzenleyicisini kullanınız. ➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.
--	--

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Toprak analizi yaptırınız mı?		
2. Toprak ve bitkinin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddelerini tespit ettiniz mi?		
3. Gübreleme zamanını belirlediniz mi?		
4. Gübreleme yöntemini tespit ettiniz mi?		
5. Kullanılacak organik gübre çeşidini belirlediniz mi?		
6. Birim alana atılacak gübre miktarını belirlediniz mi?		
7. Uygun gübreleme aletini seçtiniz mi?		
8. Bitki gelişim düzenleyicisinin kullanım amacını belirlediniz mi?		
9. Kullanılacak bitki gelişim düzenleyicisini seçtiniz mi?		
10. İş güvenliği kurallarına dikkat ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bitkisel ve hayvansal artıklardan meydana gelen gübrelere denir.
2. Hayvansal gübre yığını kahverengi siyah bir renkte ise demektir.
3. Kemik unu bakımından oldukça zengindir.
4. Bitkisel ve hayvansal organik atıkların oksijenli ortamda, yığın halinde veya çukurlarda kısmen ayrıştırılarak fermantasyona uğratılmasına sonucu elde edilen ürüne adı verilir.
5. Toprağa gereken organik maddeleri sağlamak için yetiştirilen bazı bitkilerin, gelişimlerinin belirli bir döneminde ve yeşil halde iken sürülerek toprağa karıştırılmasına adı verilir.
6. Organik tarımda kullanılan mineral gübreler özel olarak öğütülmesi sonucu elde edilmektedir.
7. Bitkiler için gerekli olan bazı bitki besin maddelerinin topraktan alınmasında rol oynayan canlı mikroorganizmaların, tarımsal üretimde kullanılmak üzere hazırlanan ticari şekillerine gübreler denir.
8. Deniz yosunları organik tarımda genellikle düzenleyicisi olarak kullanılmaktadır.
9. Baklagil köklerinde simbiyoz (bağımlı) yaşayan bakterileri bulunmaktadır.
10. Kullanımı en fazla olan fosforlu gübreler veya kalkerli topraklarda bulunan alüminyum kalsiyum fosfattır.

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi organik gübrelemenin sonuçlarından bir tanesidir?**
A) Toprağın humus oranı artar
B) Toprakta mikrobiyolojik faaliyet azalır
C) Bitki gelişimi zayıflar
D) Toprağın su tutma kapasitesi azalır
- Aşağıdakilerden hangisi toprak yorgunluğunun meydana geliş sebebi ile ilgili teorilerden biri değildir?**
A) Fakirleşme teorisi
B) Toksin teorisi
C) Mikroorganizma teorisi
D) Su tutma kapasitesi teorisi
- Aşağıdakilerden hangisi ekim nöbeti düzenlemelerine etki eden faktörlerden biri değildir?**
A) İklim
B) Toprak işleme aletleri
C) Toprak yapısı
D) Sulama
- Aşağıdakilerden hangisi organik tarımda kullanılan ticari organik gübrelerdendir?**
A) Di amonyum fosfat
B) Mono amonyum sülfat
C) Petrol kekleri
D) Üre
- Aşağıdakilerden hangisi kompost yapım aşamalarından biri değildir?**
A) Isınma
B) Soğuma
C) Sulama
D) Olgunlaşma

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

- Toprak yorgunluğu sonucu bitki yapraklarında meydana gelir.
- Toprağa verilecek organik materyal, toprak yüzeyi yerine bitki kökleri civarına ve derinliğe verilmelidir.
- Nem oranı % 80'in altında olan 1 ton çiftlik gübresinde ... kg azot bulunur.
- Deniz kuşları, diğer kuşlar ve yarasaların yaşadığı ortamlardan toplanan ve kuru haldeki gübrelere adı verilmektedir.
- Deniz yosunları bitkinin koşullarına dayanıklılığının artırılmasını sağlar.

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

11. () Topraktaki organik maddelerin en önemlilerinden bir tanesi de humustur.
12. () Organik artımda hasat sonrası anız toprakta bırakılmamalıdır.
13. () Toprak yorgunluğunun görüldüğü bahçelerde yaşlı ağaçlar sökülerek yerlerine hemen yeni fidanlar dikilmelidir.
14. () Deniz yosunları organik tarımda genellikle toprak düzenleyicisi olarak kullanılmaktadır.
15. () Toprağa fosfor kazandıracak uygulamalarda eğer ham fosfat kullanılacaksa hayvan gübreleri ile karıştırılmalı veya kompost yapılarak toprağa uygulanmalıdır.

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	Mikoriza
2.	850 kg
3.	Azot
4.	Ekim nöbeti
5.	Bahçe
6.	Fakirleşme teorisi
7.	Erozyonu
8.	Çevre şartları
9.	Baklagil
10.	C/N (karbon/azot)

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	Organik gübreler
2.	Olgunlaşmış
3.	Fosfor
4.	Kompost
5.	Yeşil gübreleme
6.	Kayaların
7.	Mikrobiyolojik
8.	Toprak
9.	Rhizobium
10.	Ham fosfat

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	D
3.	B
4.	C
5.	C
6.	Rozetleşme
7.	20-25 cm
8.	6.3
9.	Guano
10.	Stres
11.	Doğru
12.	Yanlış
13.	Yanlış
14.	Doğru
15.	Doğru

KAYNAKÇA

- AĞAOĞLU Y. Sabit, Hasan ÇELİK, Menşure ÇELİK, Yılmaz FİDAN, Yücel GÜLŞEN, Atilla GÜNAY, Nilgün HALLORAN, A.İlhami KÖKSAL, Ruhsar YANMAZ, **Genel Bahçe Bitkileri**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:4, Ankara, 1997.
- ÇAKMAKÇI Ramazan, Ümmügülsüm ERDOĞAN, **Organik Tarım**, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Yayınları, No:236, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 2008.
- KIRIMHAN Sücaattin, **Organik Tarım Sistemleri ve Çevre, Çevre Yönetimi Dizisi No:2**, Turhan Kitabevi, Ofset Matbaacılık Tesisleri, Ankara, 2005.
- ÖZER Zeki, İzzet KADIOĞLU, Hüseyin ÖNEN, Nihat TURSUN, **Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)**, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 20, Kitaplar Serisi No: 10, Tokat, 2001.