

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTA ÖĞRETİM PROJESİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ

**ORGANİK GÜBRELEME
621EEH095**

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. ÇİFTLİK GÜBRESİ	3
1.1. Çiftlik Gübresinin Faydaları.....	4
1.2. Çiftlik Gübresi Çeşitleri	4
1.2.1. Tavuk Gübresi	6
1.2.2. Kuş Gübresi.....	7
1.2.3. Şerbet.....	8
1.3. Gübreliğin Yapılması	9
1.4. Çiftlik Gübresinin İhtimarı (Olgunlaştırılması)	10
1.5. Çiftlik Gübresi Atma Zamanı.....	13
1.6. Çiftlik Gübresinin Kullanılması	13
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	23
2. KOMPOST.....	23
2.1. Kompostun Faydaları	23
2.2. Kompost için Uygun Materyaller.....	24
2.3. Kompost İçin Uygun Şartlar	25
2.4. Kompost Yapımı	28
2.5. Kompost Atma Zamanı	33
2.6. Kompostun Kullanılması.....	33
UYGULAMA FAALİYETİ.....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	39
3. YEŞİL GÜBRE	39
3.1. Yeşil Gübrelemenin Faydaları	39
3.2. Yeşil Gübre Bitkileri	40
3.3. Yeşil Gübrelemenin Yapılışı.....	41
UYGULAMA FAALİYETİ.....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	47
MODÜL DEĞERLENDİRME	49
CEVAP ANAHTARLARI.....	50
KAYNAKÇA	52

AÇIKLAMALAR

KOD	621EEH095
ALAN	Tarım Teknolojileri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Organik Gübreleme
MODÜLÜN TANIMI	Çiftlik gübresi, kompost ve yeşil gübrelerin tekniğine uygun olarak araziye verilmesi ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Organik gübreleme yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam, araç ve gereç sağlandığında, tekniğine uygun olarak organik gübreleme yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Çiftlik gübresi ile gübreleme yapabileceksiniz.2. Kompost gübrelemesi yapabileceksiniz.3. Yeşil gübrelerle gübreleme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Açık arazi, kapalı alan Donanım: Traktör, römork, kürek, bel, çapa, pulluk, kazayağı, organik gübre dağıtma makinesi, CD'ler, bilgisayar donanımı, televizyon, DVD, ders ortamı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüz koşullarında organik tarım büyük önem taşımaktadır. İnsan sağlığı açısından organik tarımla elde edilen ürünler, insan beslenmesi için çok önemli bir yere sahiptir. Artık dünyada insan hastalıklarının birçoğu genleri ile oynanmış olarak üretilen hayvansal ve bitkisel gıdalar ve bunların üretim aşamalarında kullanılan kimyasallardan geçtiği uzmanlarca kanıtlanmıştır.

İnsanlar, sağlıklarını korumak amacıyla diğer ürünlerden 2-3 kat daha pahalı olan organik ürünleri tercih etmektedir. Artık insanlar bilinçli tüketici ve sağlıklı yaşam felsefesini benimsemiştir.

Bu modülde bitkisel gıdaların doğal ve organik olarak üretilmesi için nasıl gübrelendiğini öğrenip bunu uygulayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam, araç ve gereç sağlandığında tekniğine uygun olarak çiftlik gübresi ile gübreleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmelerini ziyaret ederek çiftlik gübresi uygulamalarını yakından inceleyiniz.
- Çevrenizdeki tarım işletmelerinde en çok hangi çiftlik gübresinin kullanıldığını araştırınız.
- Çiftlik gübrelerinin nasıl elde edildiğini araştırınız.
- Bilgilerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. ÇİFTLİK GÜBRESİ

Çiftlik gübresi, çok çeşitli olmakla beraber daha çok çiftlik hayvanlarının sıvı ve katı dışkıları ile yataklıklarının karışımlarından oluşmaktadır. Çiftlik gübresi, toprağımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik niteliklerini düzelter ve düzenleyen, humus yanında özellikle azotun kalıcı kaynağını oluşturan yararlı mikroorganizmaların besini olarak büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde çiftlik gübreleri tezek denilen yapıya dönüştürülerek yakıt olarak kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda çiftlik gübresinin toprağa olan faydaları daha iyi anlaşıldığından yakıt olarak kullanımından vazgeçilmeye başlanmıştır.



Resim 1.1: Tezek

1.1. Çiftlik Gübresinin Faydaları

Çiftlik gübresinin en önemli faydaları şunlardır:

➤ **Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltir:**

Çiftlik gübresi; özellikle toprağın fiziksel özellikleri üzerinde etkili olmak üzere toprağın yapısını, su tutma kapasitesini, rengini ve ısınmasını düzenler. Ayrıca su ve rüzgâr erozyonuna dayanıklılığı artırır. Toprak yapısını tanecikli hâle getirerek toprağın daha iyi su tutmasını, tava gelmesini ve kolay işlenmesini sağlar. Özellikle killi ve kumlu toprakların ıslahında çiftlik gübresi kullanılmaktadır.

➤ **Toprağa bitki besin maddesi sağlar:**

Çiftlik gübresi (ahır gübresi), bitkinin ihtiyaç duyduğu bütün besin elementlerini içermektedir. Özellikle azotun kaynağını oluşturmaktadır.

Suni gübrelemede tek çeşit besin maddesi verildiğinde bitki ve meyvelerde kalite düşer fakat çiftlik gübresi; üç ana besin maddesinin yanında diğer birçok besin maddesi ve iz elementlerini de kapsadığından bitkinin dengeli beslenip tat ve lezzet bakımından uygun bir hâle gelmesini sağlar.

➤ **Bitki besin maddelerini yüzeyde tutar:**

Çiftlik gübresi, oluşturduğu organik madde ve organik kökenli kompleksler olarak toprağın adsorpsiyon (yüzeyde tutma) özelliğini artırmaktadır. Bu yolla bitki besinleri yıkanmadan toprakta tutunmakta ve bitkinin yararlanmasına hazır olarak köklere sunulmaktadır.

Çiftlik gübresi, hayvansal ve bitkisel artıkların çürümesiyle oluştuğundan içerisinde organizmalar için gerekli olan elementleri kapsar. Çiftlik gübresi toprakta bu elementleri bitki köklerinin kolayca alabileceği şekilde tutar.

➤ **Toprağın biyolojik nitelikleri artırır:**

Çiftlik gübresinin en önemli özelliklerinden biri de içerdiği zengin mikroorganizmalardır. Mikroorganizmalar, toprağın biyolojik özelliklerini düzenlenmesinde ve topraktaki besinlerin bitkiler için elverişli hâle dönüşmesinde büyük önem taşır. Çiftlik gübresinde çok sayıda bakteri bulunmaktadır.

1.2. Çiftlik Gübresi Çeşitleri

Çiftlik gübresi denince genellikle ahır gübresi akla gelmektedir. Tavuk, sığır, at, koyun ve keçi gibi küçük ve büyük baş hayvan gübreleri çiftlik gübrelerini temsil etmektedir.

Çiftlik gübresi, tarımsal faaliyette çok büyük önem taşımaktadır.

Çeşit	% Su	% Kuru madde	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O	% CaO
Sığır	83,8	16,2	0,29	0,17	0,10	0,34
Beygir	75,7	24,3	0,44	0,35	0,35	0,15
Koyun	65,5	34,5	0,55	0,31	0,15	0,46

Tablo 1.1: Ahır gübresinin bileşimi

Çiftlik gübresinin sahip olduğu bitki besinleri, sıvı ve katı dışkıda bulunmaktadır.

Taze bir ahır gübresinde bulunan;

- Ortalama % 0,5 azot (N)un % 57'si katı, % 43'ü sıvı kısımda,
- Ortalama % 0,25 fosfor (P₂O₅)un % 95'i katı, % 5'i sıvı kısımda,
- Potasyum (K₂O) ise daha çok sıvı kısmında oluşmaktadır.

Bazı hayvan idrarlarında bitki besin maddeleri aşağıdaki oranlarda bulunmuştur:

Çeşit	% Su	% Kuru madde	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O	% CaO
Sığır	93,8	6,2	0,58	0,00	0,49	0,01
Beygir	90,1	9,5	1,55	0,00	1,50	0,45
Koyun	87,2	12,8	1,95	0,01	2,26	0,16

Tablo 1.2: Bazı hayvan idrarlarında bulunan bitki besin maddeleri

Ahır gübresi, diğer ticaret gübrelere gibi olmayıp çok çeşitli makro ve mikro besin elementlerini kapsamaktadır.



Resim 1.2: Kullanıma hazır çiftlik gübresi



Resim 1.3: Kullanıma hazır çiftlik gübresi

1.2.1. Tavuk Gübresi

Etkili madde içeriği daha yüksek olan tavuk dışkısı; önemli, organik bir gübredir. Ülkemizde tavuk dışkısı genellikle sebze tarımında kullanılmaktadır.

Tavuk gübresindeki azotun % 65'i, fosforun % 50'si, potasyumun da % 75'i gübre uygulamasının ilk yılında bitkiler tarafından kullanılabilir. Geri kalanlar ise yavaş yavaş çözünerek ileriki yıllarda yararlı hâle gelmektedir. Bu özellikleri itibarıyla tavuk dışkısı, önemli bir organik gübre olarak kabul edilmektedir. Tavuk gübresi, organik kökenli bir gübre olması nedeniyle hem bitkiler için iyi bir besin maddesi kaynağı hem de toprağın özelliklerini uygun bir duruma getirmesi bakımından iyi bir ıslah materyalidir.

Kümes hayvanlarının dışkıları doğrudan kullanılırsa nem az, kuru madde yüksek olduğundan bitkilerde yanmalar meydana gelir. Bunun için tavuk dışkısı, toprağa az miktarda uygulanmalı ya da sap, saman, turba, yosun gibi besin içerikleri düşük materyallerle karıştırılarak zararlı etkileri ortadan kaldırılmalıdır.

Besin Maddeleri	Piliç Dışkısı	Tavuk Dışkısı
N	15.47	11.43
P	7.30	10.93
K	1159	10.75
Ca	13.43	19.55
Mg	2.50	2.99
S	2.59	2.72
Mn	0.19	0.19
Fe	0.84	0.77
B	0.02	0.02
Cu	0.02	0.02
Zn	0.08	0.07

Tablo 1.3: Bir ton tavuk ve piliç gübresinde bulunan bitki besin maddeleri miktarları (kg)

1.2.2. Kuş Gübresi

Kuş gübresi; çoğunlukla çatılarda, güvercinliklerde ve kuşhanelerde kuşların gelip oralarda yuva yapmaları ile oluşur.



Resim 1.4: Kuş gübresi elde edilen yuvalar

Güvercinlerin ve diğer kuşların biriken dışkıları toplanarak sebze ve meyve yetiştiriciliğinde kullanılır. Bu dışkılar % 12 azot, % 12 fosfor ve diğer birçok elementi içermektedir.



Resim 1.5: Kuş gübresi



Resim 1.6: Kuş gübresi

1.2.3. Şerbet

Çiftlik gübresi yakınına şerbet çukurları açılır. Bu çukurlara hayvanın sıvı dışkısı toplanır. Bu şerbetin direkt olarak bitkiye verilmesi zararlıdır. İdrar ya ahırlarda ya yataklık vasıtasıyla toplanarak çıkarılır veya gübre ile birlikte olgunlaştırılarak kullanılır.

Hayvanların idrarında azot kapsamı yüksektir. Bu nedenle idrarın ayrı olarak toplanması için ahırların özel şekilde yapılması lazımdır. Burada idrar, açık oluklardan idrar sifonlarına, buradan da kapalı borular ile şerbet çukurlarına getirilir. Çukurda şerbetin muhafazası için şerbet üzerine m² yüzey için ½ litre mazot dökülür. Burada hedef, şerbetteki azot kaybını önlemektir.

	Su	Kuru madde	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Sığır	93.8	6.2	0.58	0.00	0.49	0.01
Beygir	90.1	9.9	1.55	0.00	1.50	0.45
Koyun	87.2	12.8	1.95	0.16	0,001	2.26

Tablo 1.4: Hayvan idrarlarının ana bitki besin kaynakları

Genellikle serbest gübrelikler yapılırken yanına şerbet kuyusu veya şerbet çukurları yapılır. Gübreliklerdeki akan şerbet, bu çukur veya kuyularda birikir.



Resim 1.7: Şerbet çukuru

1.3. Gübrelüğün Yapılması

Gübrelüğün yapılmasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Gübrelükler gerek büyüklük ve gerekse diğer özellikler bakımından işletmenin şartlarına göre ve amaca uygun yapılmalıdır.
- Gübrenin serin kalabilmesi için gübrelük ahırın kuzey tarafına yapılmalıdır. Doldurma ve boşaltmanın kolay olması için gübrelüğün meyilli yerlere yapılması uygundur, ayrıca gübrelüğün meyilli tarafına bir tahliye kapağı bırakılması gereklidir.
- Gübrenin ahırdan kolaylıkla taşınabilmesi için gübrelük ahırın yanında yapılmalıdır.
- Gübrelüğün büyüklüğünü tespit ederken; hayvan sayısı, günlük elde edilecek gübre miktarı, gübrelükte bekletme süresi dikkate alınmalıdır.
- Gübrelük tabanı, arazinin topoğrafik durumuna göre toprağa kısmen veya tamamen gömülü olarak yapılır. Çoğunlukla gübrelük tabanının toprak seviyesinden 50 cm derinlikte olması istenir.
- Gübrelüğün tabanı, sıvı kısmının toprak altına sızmasını önleyecek şekilde yapılmalıdır. Taban ya beton ya da sıkıştırılmış kil üzerine taş döşenerek yapılmalıdır. Aynı zamanda gübrelüğün tabanı, şerbet kuyusuna doğru hafif meyilli yapılmalıdır. Bu sayede sıvı kısmın akışı kolay olur.
- Gübrelüğün etrafı 40–50 cm kalınlığında ve 1,5–2 m yüksekliğinde taş duvarlarla çevrilmelidir. Gübre şerbetinin dışarı sızmasını önlemek amacıyla gübrelüğün içi çimento ile sıvanmalıdır.
- Yağışlı bölgelerde, gübrelüğün üzeri kapatılmalıdır.
- Gübrelüğün tabanındaki sıvı kısmın toplanmasını sağlayacak bir şerbet çukuru yapılmalıdır. Yapılacak çukur, gübrelüğün taban seviyesinden 60-70 cm daha aşağıda olmalıdır. Çünkü şerbet, rahat akarak dolmalı ve üzeri kapak ile kapatılmalıdır.



Resim.1.8: Çiftlik gübresi muhafaza yeri

1.4. Çiftlik Gübresinin İhtimarı (Olgunlaştırılması)

Hayvan gübresi, tarlaya gelinceye kadar geçen süre içerisinde işletme şartlarına bağlı olarak çeşitli şekillerde muhafaza edilir.

Birinci muhafaza şekli, ahır gübresinin ahır içerisinde muhafaza edilmesidir. Besin elementleri kayıplarının az olması nedeniyle ideal bir muhafaza yöntemiysen hayvanların sağlığı açısından uygun bir yöntem değildir. Çünkü gübrenin ayrışması sırasında meydana çıkan gazlar hayvan sağlığını olumsuz etkiler.

Ayrıca süt sığırcılığında temizlik ve hijyen çok önemli olup süte geçen kötü koku ve gazlar sütün kalitesinin çabuk bozulmasına neden olmaktadır.

Koyun ve keçi gübrelerinin büyük baş hayvan gübrelerine kıyasla kuru olması, fazla sulu olmaması ahır içinde muhafazasını mümkün kılmaktadır. Ahır içinde muhafaza yalnızca koyun ve keçi ahırlarında kullanılmaktadır. Bu da hayvanların sağlığını çok etkilememekte ve gübrelerdeki bitki besin maddelerinin kaybı da hemen hemen hiç olmamaktadır.

İkinci muhafaza şekli, ahır gübresinin ahırın dışında muhafazasıdır. Bu muhafaza iki şekilde yapılmaktadır:

Bunlardan birincisi, **dağınık ihtimar (olgunlaştırma)**dır. Bu, genellikle gübrenin dikkatsiz ve düzensiz olarak bekletilmesidir. Bu şekilde ihtimar (olgunlaştırma) her yerde aynı olmaz. Dağınık olarak hava ile fazla temas etmesi ve rüzgâr, yağmur gibi tabiat şartları ile karşı karşıya kalması sonucunda alt kısımları ıslak ve sulu, üst kısımları gevşek ve kuru kalır. Bu nedenle gübrenin her tarafında eşit bir olgunlaşma olmaz ayrıca gaz hâlinde azot kaybı fazla olur.

İkincisi ise toplu ihtimar (**olgunlaştırma**)dır. Toplu ihtimar ahırdan çıkarılan taze gübrenin toplu ve muntazam bir şekilde muhafaza edilmesidir.



Resim1.9: Çiftlik gübresinin toplu ihtimarı

Toplu ihtimar iki şekilde yapılır:

➤ **Soğuk ihtimar**

Soğuk ihtimar, ahırdan çıkarılan gübrenin gübrelige getirilerek yığılmasıdır. Soğuk ihtimarda gübrenin iyi korunması ve kayıpların az olması için şu işlemler yapılmalıdır:

➤ Gübre iyice sıkıştırılmalıdır.

- Gübrenin nem içeriği yeterli düzeyde tutulmalı, gübre kuru ise ıslatılarak sıkıştırılmalıdır.
- Gübrelik hava şartlarından en az etkilenecek yere yapılmalıdır.
- Mümkünse yığın bozulmadan saklanmalıdır.

Yukarıda saydığımız bu önlemlerin alınması durumunda, gübre yığnında yeterli düzeyde nem ile birlikte havasız koşul sağlanmış, aynı zamanda gübre yığnının içerisine suyunda sızması da önlenmiş olur. Bu şekilde gübrenin olgunlaştırılması tamamı ile havasız şartlarda oluşmakta ve gübre yığnının ısısı fazla yükselmemektedir. Soğuk ihtimarda, ihtimar şartları başından sonuna kadar aynı tutulduğundan bu şartlarda yaşayabilen mikroorganizmaların faaliyeti de olgunlaşma olayının başından sonuna kadar aynı devam etmektedir.



Resim 1.10: Soğuk ihtimar

➤ **Sıcak ihtimar**

Gübreliğe getirilen gübreler öncelikle yaklaşık 80 cm tabakalar hâlinde sıkıştırılmadan bırakılır. Böylece gübrenin ihtimarı, havalı koşullarda cereyan edeceğinden yığnın ısısı kısa sürede 70 dereceye yükselir.

Bu sıcaklıkta, ısıya dayanıklı havalı ortam mikroorganizmaları kalır, diğerleri ölür. Gübrenin ıslatıp sıkıştırılması ile de havalı ortam canlıları ölür bu sefer de havasız ortam canlılarının faaliyeti başlar.

Havalı ortam olgunlaşması, yavaş cereyan eder ve ortam sıcaklığı önemli derecede düşer. Havalı ortam olgunlaşmasında amonyak oluşmaz.

1.5. Çiftlik Gübresi Atma Zamanı

Hayvan gübresinin tarlaya verilmesi için en uygun mevsim, erken ilkbahar ve sonbahardır. Gübrenin atma zamanının tespitinde toprağın bünyesi, bölgenin yağış durumu, arazinin eğimi ve yetiştirilecek bitki çeşidi göz önüne alınmalıdır.

Genellikle hafif bünyeli ve yağışı fazla olan eğimli arazilerde, bitki için gerekli maddelerin kaybını en aza indirmek için çiftlik gübresini ilkbaharda vermek daha uygundur. Aksi takdirde bitkide besin madde kayıpları fazla olur.

Az yağışlı ve ağır bünyeli topraklarda gübre sonbaharda verilmelidir.

1.6. Çiftlik Gübresinin Kullanılması

Olgunlaşan çiftlik gübresinin tarla veya bahçelere dağıtılması, çiftlik gübresi dağıtma römorkları ile gerçekleştirilir. Arazi büyüklüğüne, toprağın verimine ve ekili olan bitki türüne göre değişmekle birlikte dekara 1-3 ton çiftlik gübresi uygulanır.

Olgunlaşmış çiftlik gübresi; kepçe ve kürekle römorklara yüklenir. Sonra atacağımız alana dağıtma makinesi ile serilir.

Dağıtma makinesi yok ise çiftlik gübresi römorklarla tarlaya getirilerek kısım kısım yığılır ve daha sonra kürekle dağıtılır veya direkt olarak römork üzerinden kürekle arazi yüzeyine atılır.

Gübre olgunlaştırma yeri, gübre kullanacağımız araziye yakın ise gübre el arabaları kullanılarak atılabilir.

Gübreyi toprak yüzeyine serdikten sonra arazinin durumuna, toprak yapısına, bitki çeşit ve kök derinliğine ve gübrenin olgunlaşma şekline göre pulluk, kazayağı veya tırmıkla toprağa karıştırılır.

Arazi, traktörle hareket etmeye veya mevcut bitkilerden dolayı traktörle işlenmeye uygun değilse bel ya da çapa kullanılarak çiftlik gübresi toprağa karıştırılır.

Kanatlı hayvan gübrelerinin sularının sulama suyu ile sulandırılarak tarlaya verilmesi uygundur.



Resim 1.11: İyi yanmış çiftlik gübresi



Resim 1.12: Paketlenmiş çiftlik gübresi



Resim 1.13: Gübrenin römorka yüklenmesi



Resim 1.14: Tarlaya çiftlik gübresinin verilmesi



Resim 1.15: Aalara iftlik gübresinin verilmesi



Resim 1.16: Tarlaya Şerbet verilmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak çiftlik gübresini muhafaza ederek gübreleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çiftlik gübresinin muhafaza şeklini belirleyiniz.	➤ Muhafaza şekillerinin avantaj ve dezavantajlarını dikkate alınız. ➤ Hangi muhafaza şeklini kullanacağınıza karar veriniz.
➤ Çiftlik gübresini muhafaza ediniz.	➤ Muhafaza yerinin çevresini duvar ile çeviriniz. ➤ Tabanı iyice sıkıştırınız veya beton yapınız. ➤ Tabanı meyilli yapınız. ➤ Şerbetin birikeceği bir çukur açınız.
➤ Çiftlik gübresini olgunlaştırınız.	➤ Çiftlik gübresini olgunlaştırmada azot kaybını en aza indirecek tedbirleri alınız. ➤ Gübrelığın üzerine gölgelik yapınız.
➤ Gübre atma zamanını tespit ediniz.	➤ Gübrenin yanıp yanmadığını kontrol ediniz. ➤ Olgunlaşan gübreyi uygun mevsimlerde tarlaya götürünüz.
➤ Gübreyi römorka veya gübre dağıtma makinesine yükleyiniz.	➤ İri parçaları ufalayınız. ➤ Gübreyi fazla sıkıştırmayınız.
➤ Gübreyi arazinin yüzeyine seriniz.	➤ Gübreyi eşit şekilde dağıtınız. ➤ İri parçaları ufalayınız.
➤ Gübreyi toprağa karıştırınız.	➤ Gübreyi dağıtınca hemen toprağa karıştırınız. ➤ Gübreyi 10-20 cm derinlikte toprağa karıştırınız. ➤ İş güvenliği kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

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

Sıra Nu.	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Çiftlik gübresini muhafaza ettiniz mi?		
2	Muhafaza yerinin çevresini duvar ile çevirdiniz mi?		
3	Gübreliğin üzerine gölgelik yaptınız mı?		
4	Çiftlik gübresini olgunlaştırdınız mı?		
5	Gübre atma zamanını tespit ettiniz mi?		
6	Gübreyi römorka veya gübre dağıtma makinesine yüklediniz mi?		
7	İri parçaları ufaladınız mı?		
8	Arazinin yüzeyine serdiniz mi?		
9	Gübreyi eşit şekilde dağıttınız mı?		
10	Gübreyi toprağa karıştırdınız mı?		

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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi çiftlik gübresi ihtimar şeklidir?
A) Havai ihtimar
B) Suni ihtimar
C) Soğuk ihtimar
D) Derin ihtimar
2. Çiftlik gübresinde sıcak ihtimar sırasında sıcaklık kaç dereceye çıkar?
A) 60
B) 70
C) 80
D) 90
3. Çiftlik gübresi ihtimarında gübrelığın etrafı kaç cm yüksekte olmalıdır?
A) 30-40 cm
B) 50-70 cm
C) 80-90 cm
D) 1,5-2,0 m
4. Çiftlik gübresinin toprağa uygulanma derinliği kaç cm olmalıdır?
A) 10-20 cm
B) 30-40 cm
C) 50-60cm
D) 70-80 cm
5. Toprağa uygulanan tavuk gübresinde bitkiler ilk yıl azot ve fosforun % kaçından faydalanır?
A) 30 N 25 P₂O₅
B) 40 N 35 P₂O₅
C) 50 N 40 P₂O₅
D) 65 N 50 P₂O₅
6. Kaç çeşit çiftlik gübresi ihtimar şekli vardır?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4

7. Çiftlik gübresinin ihtimar yerinin tabanı toprak seviyesinden ne kadar derinde olmalıdır?
A) 30 cm
B) 40 cm
C) 50 cm
D) 60 cm
8. Güvercin gübresinin içeriğinde ne kadar azot ve fosfor vardır?
A) % 8
B) % 12
C) % 16
D) % 20
9. Aşağıdakilerden hangisi çiftlik gübresinin faydalarından değildir?
A) Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltir.
B) Toprağa bitki besin maddeleri sağlar.
C) Toprağı soğuk tutar.
D) Toprağa atılan bitki besin maddelerini yüzeyde tutarak kayıplarını önler.
10. Çiftlik gübresinin toprağa verme zamanının tespitinde şu faktörlerden hangisi göz ününe alınmaz?
A) Mevsimler
B) Toprağın bünyesi
C) Bölgenin yağış durumu
D) Rüzgâr

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam, araç ve gereç sağlandığında tekniğine uygun olarak kompost yapıp kompostla gübreleme işlemini gerçekleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmelerini ziyaret ederek kompost gübresi uygulamalarını yakından inceleyiniz.
- Çevrenizdeki tarım işletmelerinde kompostun nasıl elde edildiğini araştırınız.
- Çevrenizdeki tarım işletmelerinde en çok hangi materyallerin kompost yapımında kullanıldığını araştırınız.
- Bilgilerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KOMPOST

Organik tarımsal artıkların yeniden değerlendirilerek organik gübreye dönüştürülmesi doğal denge bakımından çok önemlidir. Her artık, başka bir canlının besinini veya enerji kaynağını oluşturur.

Bitkisel ve hayvansal artıklar toprağa düştüğünde toprakta mikroorganizmalar tarafından parçalanarak humus formuna dönüştürülür.

2.1. Kompostun Faydaları

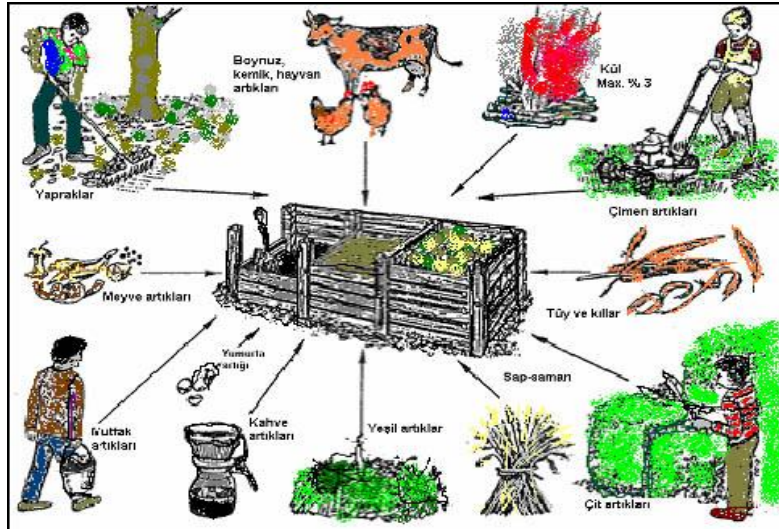
- Toprak yapısını iyileştirir.
- Toprağın kolay havalanmasını sağlar.
- Zor işlenen toprakların kolay işlenmesini sağlar.
- Toprağın su tutma kapasitesini artırır.
- pH'ı düzenler.
- Toprakların tuzlanmasını önler.
- Yüksek oranlarda mineral gübrelemeye karşı tampon etkisi gösterir.
- Besin maddelerinin bitkilerce daha iyi kullanılmasını sağlar.

2.2. Kompost için Uygun Materyaller

Kompost üretiminde ham madde olarak kullanılacak maddeler birçok kaynaktan temin edilebilir. Bu kaynaklar;

- Tarım işletmelerindeki bitkisel ve hayvansal ürünlerden kaynaklanan hayvan yemi, çiftlik gübresi, sap, saman, ahır altlıkları gibi tüm artıklar,
- Kışla, okul, iş yeri gibi toplu yemek yenilen yerler ve yemek fabrikalarından kaynaklanan mutfak artıkları,
- Orman ürünleri üreten işletmelerin talaş, yonga vb. artıkları,
- Gıda işleme yerlerinden ve fabrikalarından çıkan artıklar (hayvan kesim yerleri, konserve, dondurulmuş gıda meyve suyu fabrikaları vb.),
- Şehir kanalizasyon ve çöp artıklarıdır.

Kompost içerisine ne kadar çok değişik kaynaktan materyal girerse kompostun değeri o kadar artar. Bir yerleşim biriminin artıklarını (şehir çöpünü) kompostta dönüştürmek için yerinde veya kompost fabrikalarında plastik, cam, teneke gibi yabancı maddeleri ayırmak gerekir. Yabancı maddeler, kompostun kalitesini düşürür.



Şekil 2.1: Kompost yapımında kullanılan materyaller



Resim 2.1: Kompost yapımı için uygun bazı materyaller

2.3. Kompost İçin Uygun Şartlar

Kompost üretimi, teknik bir işlemden ziyade biyolojik bir olay olarak düşünülmelidir.

Kompost üretimi; büyük miktarda şehir çöprü, kanalizasyon gibi atıkların kompostlaştırılması için geliştirilmiş fabrikalarda yapılabildiği gibi tarım işletmelerinde ya da çiftlik evinin bahçelerinde yapılabilir.





Resim 2.2: Bazı kompost yapım yerleri



Resim 2.3: Bazı kompost yapım yerleri

Kompost oluşumunda etkili olan faktörlerin oranları:

Etkili madde oranları:

- C/N oranı 25-35/1
- Oksijen oranı % 12
- Nem % 50-60
- Sıcaklık 50-60oC (40 oC'den düşük, 70 oC'den yukarı olmamalıdır.)
- Materyalin parça büyüklüğü 5-10 cm (mekanize sistemlerde 1-5 cm)

Kompost yapma işlemi; uygun sıcaklık ve nem miktarının sağlandığı havalı ortamlarda mikrobiyal canlılar tarafından organik materyalin biyolojik olarak ayrışma ve yeniden yapılanmalarından oluşan işlemdir.

Kompost işleminde esas rolü oynayan bakteri ve mantarlardır. Bu canlılar, enerji ve büyüme için karbona (C), protein sentezi için de azota (N) ihtiyaç duyar. Tüm organik atıklar, azot ve karbon içerir. Karbonun azota oranı (C/N) mikroorganizmaya dengeli besin sağlama açısından önemlidir.

Kompost yapımında kullanılan bazı materyallerin C/N oranları:

➤ Mısır sapı ve yaprakları	C/N=26/1
➤ Taze yeşil materyal	C/N=7-15/1
➤ Buğday samanı	C/N=70-80/1
➤ Yağlı tohum küspesi	C/N=3-15/1
➤ Talaş	C/N=115/1
➤ Evsel atık	C/N=30/1

Verilen oranlar dikkate alınarak karbonla azot arasında istenilen denge rahatlıkla sağlanabilir. Ancak kompost organik atıkların değerlendirmesine hizmet eden bir ürün olduğu için elimizdeki materyale göre birtakım ayarlamalara gitmemiz gerekebilir. Örneğin başlangıç materyalinde karbon oranı yüksekse azot gübresi ilavesi ile işlemlerin çabuklaşması sağlanır. Kompost materyali farklı malzemelerden oluşuyorsa toprak, kimyasal gübre, kan, kemik unu gibi aktivatörler (hızlandırıcı) hiç kullanılmayabilir. Seralardaki hasat sonu sebze artıklarının kullanıldığı durumda bitki kökleriyle birlikte yeterli toprak karışımı eklenmiş olur. Ağıl, ahır gibi hayvan barınaklarından çıkan altlıklar (sap, saman vb.) kullanıldığında mikrobiyal faaliyet ve C/N oranı dengeli olur. C/N oranının düşüklüğü çürüme işlemi hızlandırır. Çürümenin hızlanması, yüksek ısı ve amonyak çıkışı ile kendisini belli eder. Odunsu materyalin fazla olduğu durumda çürüme hızı düşer.

Kompost üretiminde kullanılan yöntemlerin hepsinde oksijen ve nem yeterli olduğunda mikroorganizmalar gelişecektir. Böylece materyalin kompostlaşması başlayacaktır. Genelde işlem başlangıcında pH asittir. Ancak çürüme ilerledikçe alkaliye döner. Kompost nötr ya da hafif alkali olur.

Kompost materyalini parçalamak biyolojik faaliyet ve havalanma alanını artırdığından çürüme işlemi hızlandırır. Kontrollü ortamlarda sıcaklık, oksijen ve nem miktarı istenilen düzeyde ayarlanır.

Kompost materyali, sürekli olarak karıştırıldığında homojen bir kompostlaşma oluşur. Çiftlik şartlarında ve ev bahçelerinde yapılan yığınlarda, biyolojik faaliyetler nedeni ile yükselen ısı, düşen nem ve oksijen; yığın açılıp sulanıp havalandırılarak tamamlanır. 1000 kg kompost için yaklaşık 2500 litre su gerekir. Havalanma yeterli olmazsa istenmeyen anaerobik (oksijensiz ortam) bakteriler üreyecektir.

Kompostlaşmanın ilk devresinde havalı ortam bakterileri etkili olur. Bu başlangıç devresinde şeker, nişasta ve yağlar çözünür. Sıcaklık artışıyla birlikte selüloz parçalayıcı mantarlar devreye girer. Sıcaklığın 50-55 °C'yi bulmasıyla sıcakta çalışan mikroorganizmalar faaliyete başlar. Bu ikinci devrede sıcaklığın 70 °C'nin üzerine çıkmamasına dikkat edilmelidir. Üçüncü devrede faaliyetlerin yavaşlamasıyla sıcaklık tekrar düşmeye başlar. Mikroorganizmaların devreye tekrar girmesiyle karbon ağırlıklı materyallerin parçalanma işlemi tamamlanır.

Her birinde farklı mikroorganizmaların rol aldığı üç devrenin sonunda sıcaklık sabit bir seyir izler. Artık humus oluşma süreci başlamıştır. Bu devrede C/N oranı 20/1'in altına düşmüş, pH nötrleşmiş, kompost kahverengi humuslu toprak görünümüne girmiş ve makro organizmalar faaliyete başlamıştır.

2.4. Kompost Yapımı

Topraklarımızda uzun yıllar tarım yapılması, yeterli yağışın olmayışı, yüksek sıcaklık ve organik gübrelemelerin yeterince yapılmaması nedeniyle organik madde yetersizliği görülmektedir. Organik maddenin yetersiz olması nedeniyle bitkiler toprakta yeteri kadar kök oluşturamamaktadır. Bitkiler kök bölgesinde, yeterli havalanmayı sağlayamadığı için bitki besin maddelerinden yeteri derecede faydalanamaz. Dolayısıyla verim düşüklüğü görülür.

Çiftlik gübresinin pahalı olması sebebiyle işletmedeki bitki artıklarının toplanıp parçalandıktan sonra kompostlaştırılıp tekrar toprağa kazandırılması büyük önem taşımaktadır.

İşletmelerde oluşan her türlü organik materyalin uygun bir yerde toplanıp üzeri kapatılarak bekletilmesi durumunda kompost oluşmaktadır. Oluşan kompost, organik olup çiftlik gübresine yakın besin maddelerini içerir.

Kompostun yapım aşamaları:

- **Kompost materyalinin temini:** Organik materyaller (ağaç dalları, yapraklar, meyveler, hasat sonrası bitki artıkları vb.) bir yerde toplanır.





Resim 2.4: Kompost materyalinin temini

- **Kompost materyalinin parçalanması:** Toplanan organik materyaller makine ile küçük parçalara ayrılır.

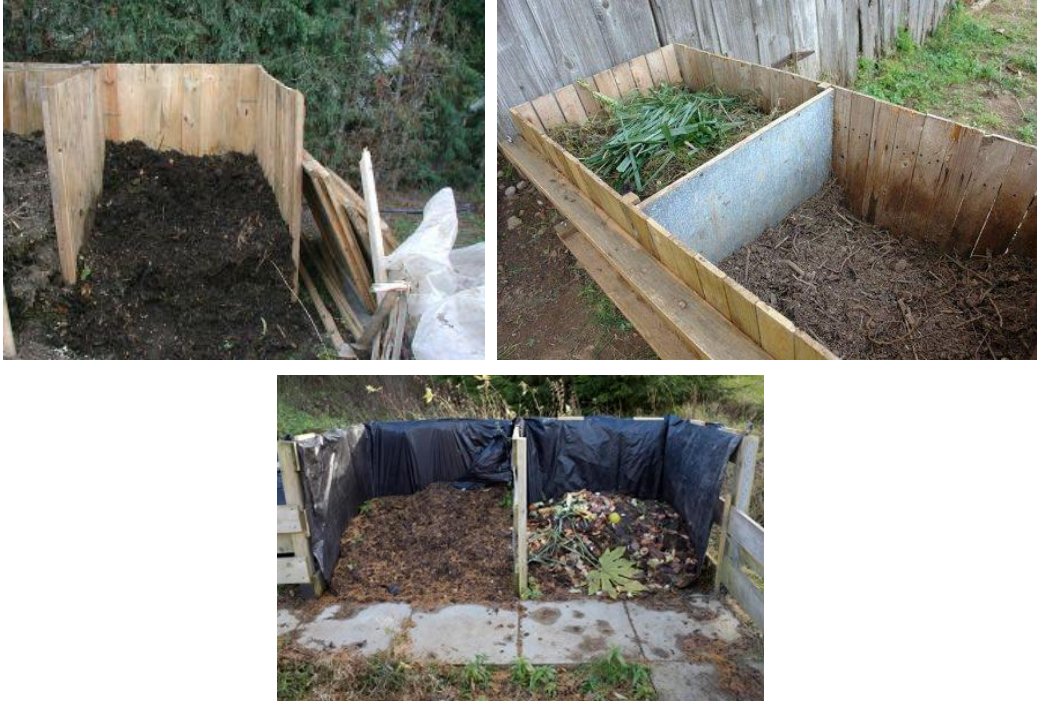




Resim 2.5: Bitki artıklarının parçalanması

- **Kompost materyalinin yığılması:** Parçalara ayrılmış organik maddeler katlama yapılarak yığılır.





Resim 2.6: Kıyılmış materyalin yığın hâline getirilmesi

- **Kompostun katlanması:** Katlama yapılırken her kat arasına bir miktar taze çiftlik gübresi, üre gübresi veya sönmemiş kireç ilave edilir. Bu işlem yanmayı hızlandırır ve kompostun besin değerini artırır.



Resim 2.7: Yığılmış materyale diğer organik maddelerin katılması

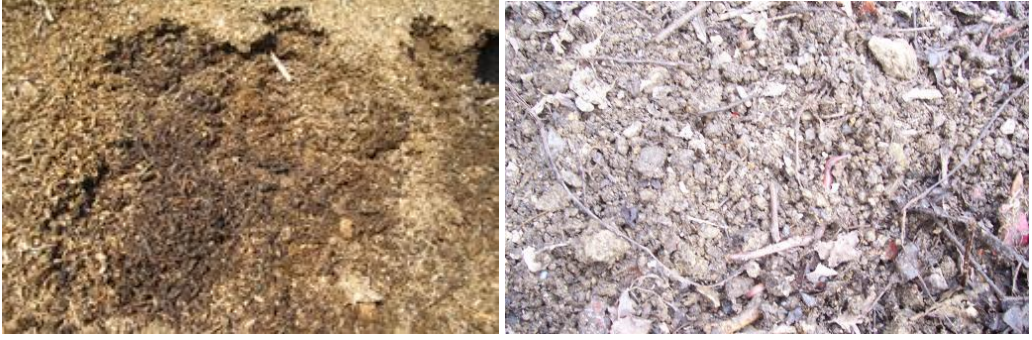
- **Kompost materyalinin üzerinin kapatılması:** Oluşturulan yığın, nemlendirilip üzeri naylon veya toprakla kapatılarak beklemeye bırakılır. Yaklaşık 3-4 ay içerisinde kompost kullanıma hazır hâle gelir.



Resim 2.8: Kompostun ¼zerinin kapatılması

- **Kompost materyalinin aktarılması:** Oluşturulan yığın zaman zaman karıştırılarak havalandırılır. Nemi az ise nemlendirilir.





Resim 2.9: Kompost materyalinin çürümüş hâli

2.5. Kompost Atma Zamanı

Kompost, yapımı tamamlanıp olgunlaştıktan sonra kullanılacak yerlere atılır. Bölgenin yağış durumu, ekilecek bitki çeşidi ve toprak yapısına bakılarak atma zamanı tespit edilir.

Genellikle çiftlik gübresinde olduğu gibi sonbahar ve ilkbahar ayları tercih edilmelidir.

Kompost, mantar yetiştiriciliğinde de yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Miseller kompost içinde gelişerek mantarları meydana getirir.

Süs bitkileri yetiştiriciliğinde son zamanlarda kompost kullanımı hızla artmaktadır.

Tahıllar ve bahçe şartlarında genellikle sonbahar ve ilkbahar ayları tercih edilse bile çiçek, mantar ve süs bitkilerinde üretim zamanları farklı olduğundan kompost kullanma zamanı farklıdır.

2.6. Kompostun Kullanılması

Kompost kalitesinde; kullanılan materyaller, iklim, işlem aşamaları vb. birçok faktör etkilidir. Bu nedenle kompostun besin değeri ve uygulama dozları konusunda kesin bilgi vermek zordur. Kompostun değerleri, genel anlamda çiftlik gübresine yakındır.





Resim 2.10: Kompostun parçalanması



Resim 2.11: Ambalajlanmış kompost

Ortalama değerleri alırsak tarla uygulamalarında dekara 5-10 ton civarında kompost verilebilir. Bu miktar 150-200 kg arasında kompoze gübreye denk gelir. Bitki, kompostta bulunan besin maddesinin % 50'sini ilk yıl kullanabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak kompost yapıp kompostla gübreleme işlemini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kompost yapılacak yeri hazırlayınız.	➤ Yapacağınız kompost miktarına göre yer ayarlayınız. ➤ Hazırladığınız yerin tabanından fazla suyun akmasını sağlayacak drenaj yapınız.
➤ Kompost materyalini temin ediniz.	➤ Materyallerin organik olmasına dikkat ediniz. ➤ Materyallerin besin içeriklerini araştırınız.
➤ Materyali usulüne uygun parçalayınız.	➤ Malzemeleri mümkün olduğunca ufak parçalara ayırınız. ➤ İş güvenliği kurallarına uyunuz.
➤ Katkı maddelerini ilave ediniz.	➤ Organik maddeyi artıracak ve çürümeyi sağlayacak materyalleri kullanınız. ➤ Gerekirse sönmemiş kireç ilave ediniz.
➤ Materyali usulüne uygun yığın yapınız.	➤ Boşluk kalmayacak şekilde yığın yapınız.
➤ Kompostun üzerini sıkıca kapatınız.	➤ Kompostu olgunlaştırmada azot kaybını en aza indirecek tedbirleri alınız. ➤ Kompost yerinin üzerine gölgelik yapınız.
➤ Kompostu zaman zaman ıslatıp karıştırınız.	➤ Islatıp karıştırmanın kompost kalitesini artırdığını unutmayınız. ➤ Karıştırma işlemini çabuk yapınız.
➤ Kompostun iyice yanmasını sağlayınız.	➤ Kompostun yanıp yanmadığını kontrol ediniz. ➤ Yeterli sıcaklığı sağlayacak tedbirleri alınız.
➤ Kompostu römörk veya gübre dağıtma makinesine yükleyiniz.	➤ İri parçaları ufalayınız. ➤ Kompostu fazla sıkıştırmayınız.
➤ Kompostu arazinin yüzeyine seriniz.	➤ Kompostu eşit bir şekilde tarla yüzeyine seriniz. ➤ İri parçaları ufalayınız.
➤ Kompostu toprağa karıştırınız.	➤ Kompostu dağıtınca hemen toprağa karıştırınız. ➤ Kompostu 10-20 cm derinlikte toprağa karıştırınız.

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	Kompost yapılacak yeri hazırladınız mı?		
2	Materyallerin organik olmasına dikkat ettiniz mi?		
3	Materyali usulüne uygun parçaladınız mı?		
4	Katkı maddelerini ilave ettiniz mi?		
5	Materyali usulüne uygun yığın yaptınız mı?		
6	Kompostun üzerini sıkıca kapattınız mı?		
7	Kompostu zaman zaman ıslatıp karıştırdınız mı?		
8	Kompostun iyice yanmasını sağladınız mı?		
9	Kompostu eşit bir şekilde tarla yüzeyine serdiniz mi?		
10	Kompostu dağıtınca hemen toprağa karıştırdınız mı?		

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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kompostun faydalarından değildir?
 - A) Toprağın yapısını iyileştirir.
 - B) Bitki besin maddelerinin alımını kolaylaştırır.
 - C) Toprağın su tutma kapasitesini artırır.
 - D) Toprağın işlenmesini güçleştirir.
2. Kompost yapımında ortamın nemi % kaç olmalıdır?
 - A) 20-30
 - B) 35-45
 - C) 50-60
 - D) 65-75
3. Kompost yapımında ortamın sıcaklığı ortalama kaç °C olmalıdır?
 - A) 10-20
 - B) 30-40
 - C) 50-60
 - D) 70-80
4. Tarlaya uyguladığımız komposttaki bitki besin maddelerinden bitkiler ilk yıl % kaçından faydalanır?
 - A) 20
 - B) 30
 - C) 40
 - D) 50
5. Aşağıdakilerden hangisi kompost yapımında kullanılmaz?
 - A) Bitki artıkları
 - B) Sebze ve meyve artıkları
 - C) Kimyasal gübre artıkları
 - D) Mutfak artıkları
6. Kompostu atma zamanı tespit ederken aşağıdakilerden hangisi dikkate alınmaz?
 - A) Bölgenin yağış durumu
 - B) Bölgenin yüksekliği
 - C) Toprak yapısı
 - D) Yetiştirilecek bitki çeşidi

7. Kompost uygulaması sonucu aşağıdakilerden hangisi olmaz?
- A) Mineral gübrelemeye karşı tampon etkisi gösterir.
B) Toprağın havalanmasını zorlaştırır.
C) Kompost katlamasında kullanılan kireç yanmayı hızlandırır.
D) Kimyasal uygulamalarda doğal zehir kalıntıları ortadan kalkar.
8. Kompost yapımında oksijen oranı ne olmalıdır?
- A) % 10
B) % 12
C) % 14
D) % 16
9. Aşağıdakilerden hangisi kompost yapımına uygundur?
- A) Kömür
B) Kimyasal gübreler
C) Petrol artıkları
D) Bitki artıkları
10. Kompostta kullandığımız materyalin parça büyüklüğü en fazla kaç cm olmalıdır?
- A) 5-10 cm
B) 15-20 cm
C) 25-30 cm
D) 35-40 cm

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam, araç ve gereç sağlandığında tekniğine uygun olarak yeşil gübreler ile gübreleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmelerini ziyaret ederek yeşil gübreleme uygulamalarını yakından inceleyiniz.
- Çevrenizdeki tarım işletmelerinde en çok hangi yeşil gübre bitkilerinin yetiştirildiğini araştırınız.
- Çevrenizdeki tarım işletmelerinde yeşil gübre bitkilerinin nasıl yetiştirildiğini araştırınız.
- Bilgilerinizi sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. YEŞİL GÜBRE

Henüz gelişimlerini tamamlamamış yeşil hâldeki bazı bitkilerin toprakla karıştırmalarına **yeşil gübreleme**, bu amaçla kullanılan bitkilere de **yeşil gübre** adı verilir.

Yeşil gübrelemenin yorgun ve verimsiz arazilerin ıslahı için mutlaka yapılmasında fayda vardır.

3.1. Yeşil Gübrelemenin Faydaları

- Toprağın organik madde kapsamını yükseltir.
- Toprakta azot birikimi sağlar.
- Toprakta mikroorganizma faaliyetini artırır.
- Topraktaki bitki besin elementlerinin yararlılığını artırır.
- Sonraki üründe verimi artırarak topraktaki fosfor, potas, kalsiyum, Mg ve sülfürün çoğalmasını hızlandırır.
- Topraktaki K, Ca ve Mg gibi katyonların yıkanmasını azaltır.
- Toprağın erozyon kontrolünü sağlar.
- Yabancı otlarla mücadelede kolaylık sağlar.
- Zararlı ve hastalıklarla mücadeleyi kolaylaştırır.
- Toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirir.

3.2. Yeşil Gübre Bitkileri

En uygun yeşil gübre bitkileri; yonca, taş yoncası, koca fiğ, çavdar, soya fasulyesi, çayır üçgülü, bezelye ve yulaftır. Çavdar, yulaf ile fiğ veya bezelye birlikte yetiştirilip toprağa karıştırılabilir.

Kuru madde esasına göre yeşil gübre olarak kullanılan tüylü fiğ ve yonca % 3-4, diğer baklagiller % 2-3, buğdaygil yem bitkileri ve tahıllar ise % 1.2-1.4 azot içerir.

Yetiştirilen bitkiler başka bir tarlaya taşıyıp toprağa karıştırılırsa yetiştirilecek bitkiler mevcut azotun % 50-80'inden istifade eder.

Çok kumlu topraklarda yeşil gübre bitkisi olarak çavdarın kullanılması ile artan organik maddeler, toprağın su tutma kapasitesini artırırken erozyona engel olur.

Esas bitki olarak da gübrelenecek tarlada bir yıl yeşil gübre bitkisi yetiştirilir. Bu yöntem, verimi yüksek tarlalar için ekonomik olmayıp verimi düşük olan ve nadasa bırakılan tarlalarda uygulanır.

Yeşil bitkiler, esas bitkinin yanında ara bitki olarak da yetiştirilir. Esas bitkinin hasadından sonra sürülerek toprağa karıştırılır. Ayrıca çok yıllık bahçelerde yine yeşil gübre bitkileri aralara ekilerek daha sonra gelişmelerini tamamlamadan sürülüp toprağa karıştırılır.

Bitkinin hasadından sonra hemen anız üzerine yeşil gübre bitkisi ekimi yapılır. Bitkinin toprağa karıştırılması ise erken ilkbaharda yapılır. Bu yöntem yaz ve sonbahar mevsiminde yağışlı ve suyu olan yerlerde uygulanır.

Yeşil gübre olarak kullanılacak bitkiler aşağıdaki özellikleri taşımaldır:

- Hızlı büyümelidir.
- Bol vegetatif aksam oluşturmaldır.
- Fakir topraklarda bile iyi gelişmelidir.
- Kısa vejetasyon süresine sahip olmalıdır.
- Baklagil bitkileri diğer yeşil gübre bitkilerine tercih edilmelidir.



Resim 3.1: Yeşil gübre bitkileri

3.3. Yeşil Gübrelemenin Yapılışı

Yeşil gübrelemede esas hedefimiz, yeşil gübre bitkisi ile toprağa organik madde ve azot kazandırmaktır.

Yeşil gübre bitkisi ekilecek arazilerde, toprakların durumuna göre ticari gübreler daha az miktarda kullanılmalıdır. Baklagiller gelişme için fazla miktarda kalsiyuma ihtiyaç duyar. Baklagillere verilecek kalsiyum, bu bitkilerde yalnız toprak üstü aksamın ve kök gelişmesinin kuvvetlenmesini sağlamakla kalmaz aynı zamanda bu bitkinin azot bağlamalarını da artırır. Yeşil gübre bitkileri kuvvetli bir toprak üstü aksamı meydana getirirken kuvvetli bir kök sistemine de sahip olur.

Baklagil yeşil gübre bitkileri % 10-20 çiçeklendiğinde, buğdaygil yeşil gübre bitkileri sapa kalkmadan önce toprağa gömülmelidir.

Yağışı olmayan yerlerde toprak hazırlığı, sulama ve ticari gübrelemeden sonra ekilen yeşil gübre bitkileri, gelişimlerini tamamlamadan toprağa karıştırılır. Yeşil gübre bitkilerinin, sonra yetiştirilecek olan bitkiye faydalı olması ve organik artıkların humusa dönüşebilmesi için ayrışması gerekir. Genç olan azotça zengin bitkiler, çok çabuk çürür fakat organik artıkların ve kartlaşmış bitkilerin çürümesi daha uzun zaman alır.

Büyük miktarda bitki materyalinin toprağa karıştırılacağı durumlarda çürüme ürünlerinin sonraki bitki tohumlarının çimlenme ve gelişmelerini engellememesi için ekimden bir süre önce toprağa karıştırılması gerekir. Bu süre; mısır için 2, pamuk için 3 haftadır. Sonbaharda yapılan yeşil gübrelemeden sonra asıl ürün ilkbaharda ekilecekse kışlık örtü bitkisinin ekilmesi, çürüyen bitkinin besin maddelerinin yıkanarak kaybolmasını engeller.

Uygulanan yeşil gübre bitkileri; bitki çeşidine, toprak yapısına, iklim şartlarına ve topraktaki nem durumuna bağlı olarak bir hafta ile dört hafta arasında toprakta parçalanarak yarayışlı hâle geçer.



Resim 3.2: Yeşil gübre bitkilerinin uygulanışı



Resim 3.3: Yeşil gübre bitkilerinin toprağa karıştırılması



Resim 3.4: Yeşil gübre bitkilerinin toprağa karıştırılması

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak yeşil gübre bitkilerini yetiştirerek yeşil gübreleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yeşil gübre bitkisini tespit ediniz.	➤ Yeşil gübre bitkilerinin besin içeriklerini inceleyiniz. ➤ Buğdaygil veya baklagil bitkilerinden birini tercih ediniz.
➤ Arazi hazırlığı yapınız.	➤ Arazi hazırlığını iyi yapınız. ➤ Toprak çok zayıfsa taban gübrelemesi yapınız.
➤ Yeşil gübre bitkisini ekiniz.	➤ Ekim zamanına dikkat ediniz. ➤ Ekimi derin yapmayınız.
➤ Bakım işlerini yapınız.	➤ Kimyasal gübreyi çok az kullanınız. ➤ Sulama imkânı var ise sulayınız.
➤ Toprağa gömme zamanını tespit ediniz.	➤ Baklagil yeşil gübre bitkilerini % 10-20 çiçeklendiğinde, toprağa gömünüz. ➤ Buğdaygil yeşil gübre bitkilerini sapa kalkmadan önce toprağa gömünüz.
➤ Bitkileri toprağa gömünüz.	➤ Sürümü ekimden yeterli süre önce yapınız. ➤ Güvenlik tedbirlerine dikkat ediniz. ➤ Bitkileri toprağa iyi gömünüz.

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	Yeşil gübre bitkisini tespit ettiniz mi?		
2	Arazi hazırlığı yaptınız mı?		
3	Yeşil gübre bitkisini ektiniz mi?		
4	Ekimi yüzlek yaptınız mı?		
5	Bakım işlerini yaptınız mı?		
6	Baklagil yeşil gübre bitkilerini % 10-20 çiçeklendiğinde toprağa gömdünüz mü?		
7	Buğdaygil yeşil gübre bitkilerini sapa kalkmadan önce toprağa gömdünüz mü?		
8	Sürümü ekimden yeterli süre önce yaptınız mı?		
9	Bitkileri toprağa iyi gömdünüz mü?		
10	Güvenlik tedbirlerine 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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi yeşil gübrenin faydalarından değildir?
 - A) Toprağın organik madde kapsamı yükselir.
 - B) Toprakta azot birikimini sağlar.
 - C) Toprakta mikroorganizma faaliyetini artırır.
 - D) Toprakta tuzluluğu artırır.
2. Aşağıdakilerden hangisi en iyi yeşil gübre bitkisidir?
 - A) Pamuk
 - B) Tütün
 - C) Yonca
 - D) Buğday
3. Yeşil gübre olarak kullanılacak bitkiler hangi özellikleri taşımamalıdır?
 - A) Hızlı büyümeli
 - B) Vegetatif aksamı az olmalı
 - C) Fakir topraklarda bile iyi gelişmeli
 - D) Kısa vejetasyon süresine sahip olmalı
4. Yetiştirilen yeşil gübre bitkileri başka bir tarlaya taşınıp burada toprağa karıştırılırsa mevcut azotun % kaçından istifade eder?
 - A) 20-30
 - B) 30-45
 - C) 50-80
 - D) 90-100
5. Yeşil gübre bitkilerinde aşağıdaki özelliklerden hangisi aranmaz?
 - A) Hızlı büyüme
 - B) Bol vejetatif aksam oluşturulma
 - C) Fakir topraklarda bile iyi gelişme
 - D) Soğuğa dayanıklı olma

6. Kuru madde esasına göre yeşil gübre olarak kullanılan fiğ ve yonca % kaç azot içerir?
- A) 1-2
B) 3-4
C) 5-6
D) 7-8
7. Yeşil gübre olarak toprağa kattığımız mısırın çürümesi için ne kadar beklememiz gerekir?
- A) 1 hafta
B) 2 hafta
C) 3 hafta
D) 4 hafta
8. Baklagil yeşil gübre bitkileri % kaç çiçeklendiğinde toprağa gömülmelidir?
- A) 3-5
B) 5-15
C) 10-20
D) 3

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

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

1. (...)Çiftlik gübresi, toprağımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik niteliklerini düzelten ve azotun kalıcı kaynağını oluşturan yararlı mikroorganizmaların besini olarak büyük önem taşımaktadır.
2. (...)Çiftlik gübresi, toprak yapısını sıkı hâle getirerek toprağın daha iyi su tutmasını ve sertleşmesini sağlar.
3. (...)Tavuk, sığır, at, koyun ve keçi gibi küçük ve büyük baş hayvan gübreleri çiftlik gübrelerini temsil etmektedir.
4. (...)Kümes hayvanlarının dışkıları doğrudan kullanılırsa bitkilerde yanmalar meydana gelmektedir.
5. (...)Dağımık ihtimar (**olgunlaştırma**); ahırdan çıkarılan taze gübrenin toplu ve muntazam bir şekilde muhafaza edilmesidir.
6. (...)Hayvan gübresinin tarlaya verilmesi için en uygun mevsim, erken ilkbahar ve sonbahardır.
7. (...)Gıda işleme yerlerinden ve fabrikalarından çıkan artıklar (hayvan kesim yerleri, konserve, dondurulmuş gıda meyve suyu fabrikaları vb.) kesinlikle kompost yapımında kullanılmamalıdır.
8. (...)Kompostta C/N oranının düşüklüğü çürüme işlemini hızlandırır.
9. (...)İşletmelerde oluşan her türlü organik metaryalin uygun bir yerde toplanıp üzeri kapatılarak bekletilmesi durumunda kompost oluşmaktadır.
10. (...)Baklagil yeşil gübre bitkileri % 10-20 çiçeklendiğinde, buğdaygil yeşil gübre bitkileri sapa kalkmadan önce toprağa gömülmelidir.

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ – 1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ – 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	Y
8	D
9	D
10	D

KAYNAKÇA

- AYDENİZ Akgün, Abdülraşit BROHİ, **Gübreler ve Gübreleme**, Tokat, 1993.
- SENCAR Özer, Sabri GÖKMEN, Ahmet YILDIRIM, Necdet KANDEMİR, **Tarla Bitkileri Üretimi**, Tokat.
- KÜTÜK Cihat, Gökhan AVCI, **Organik Artıklarla ve Kompost**, Ankara.
- KARA Huriye, **Kompost Yapımı Tarımda Kullanımı**, Alata Araştırma Enstitüsü, Mersin.
- **Kompost Yapımı ve Kullanımı**, Tedgem Yayınları.
- KARAÇAM Musa, Erol KARAKURT, Muzaffer AVCI, **Organik Tarımda Yeşil Gübreleme**, Ankara, 2003.