

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

TARIM TEKNOLOJİLERİ

**KÜLTÜR MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİ
621BHY162**

Ankara, 2012

-
- 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
1. KÜLTÜR MANTARI	3
1.1. Tanımı ve Önemi	4
1.2. Kompost.....	8
1.2.1. Kompost Materyalleri.....	9
1.2.2. Kompost Hazırlığı	11
1.3. Sterilizasyon (Pastörizasyon).....	18
1.3.1. Buharla Pastörizasyon ve Olgunlaştırma.....	19
1.3.2. Kimyasal Yolla Dezenfeksiyon	22
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	27
2. KÜLTÜR MANTARI ÜRETİMİ	27
2.1. Mantar Üretim Yerleri	27
2.2. Mantar Yetiştirme Sistemleri	32
2.3. Misel Ekimi.....	34
2.3.1. Komposta Misel Ekimi	36
2.3.2. Örtü Toprağı	39
2.4. Bakım.....	44
2.4.1. Sulama	45
2.4.2. Tırmıklama	48
2.4.3. Sıcaklık Ayarlama	49
2.4.4. Havalandırma.....	51
2.4.5. Zirai Mücadele.....	52
UYGULAMA FAALİYETİ	80
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	83
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	84
3. HASAT İŞLEMLERİ.....	84
3.1. Hasat	84
3.2. Hasat Sonrası İşlemler	88
3.2.1. Sınıflandırma	89
3.2.2. Paketleme.....	91
3.2.3. Muhafaza	92
UYGULAMA FAALİYETİ	95
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	97
MODÜL DEĞERLENDİRME	98
CEVAP ANAHTARLARI.....	99
KAYNAKÇA	101

AÇIKLAMALAR

KOD	621BHY162
ALAN	Tarım Teknolojileri
DAL/MESLEK	Endüstriyel Sebze ve Meyve Yetiştiriciliği
MODÜLÜN ADI	Kültür Mantarı Yetiştiriciliği
MODÜLÜN TANIMI	Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak kültür mantarı yetiştiriciliği için kompost hazırlığı, misel ekimi ve hasat ve muhafazası ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Kültür mantarı yetiştirmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında kültür mantarı yetiştiriciliği yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Kültür mantarı gelişimine uygun kompost hazırlayabileceksiniz.2. Kültür mantarı üretimi yapabileceksiniz.3. Kültür mantarı hasadı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Kapalı ortam Donanım: Taze at gübresi, buğday sapı, çeltik sapı, çavdar sapı, parçalanmış mısır koçanı, organik materyaller, aktarma makinesi, kürek, el arabası, gübre, harç kabı, kompost, misel, kasa, ranza, plastik torba, ilaç, ilaçlama makinesi, su, ölçüm kabı, toprak, bıçak, sepet, eldiven, maske
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 kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Mantar çok eski yıllardan beri insan hayatına girmiş bir bitkidir. Diğer otsu bitkilerde olduğu gibi, ilk insanlar çevresinde bulunan mantarları toplayıp besin maddesi olarak kullanmıştır.

Eskiden olduğu gibi günümüzde de birçok insan gerek rengi, gerekse besin değerinden dolayı doğadaki mantarları devamlı incelemiş, nerede, ne zaman ve ne şekilde ürediğini öğrenmeğe çalışmıştır. Tat ve aroma bakımından zengin olan doğa mantarları karşısında kültür mantarlarının üstünlüğü, her şeyden evvel zehirsiz olmalarındandır. Ayrıca kültür mantarları doğa mantarlarından daha temizdir. İstendiği an, istenen miktarda bulunabilir. Tarım sektörü kapsamına giren diğer ürünlerle kıyaslandığında birim alandan en fazla gelir getiren mantar yetiştiriciliğine ilgi gün geçtikçe artmaktadır.

Mantarın üretim tekniği, diğer bahçe bitkilerinden çok farklıdır. Doğada tabii olarak yetişen mantarlar, birçok sebepten dolayı yerini suni ortamlarda yetiştirilen kültür mantarlarına bırakmıştır. Günümüzde doğadan toplanıp yenen mantar miktarı giderek azalmaktadır. Bu nedenle, mantar üretiminde başarılı olmak için, teorik bilgi tek başına yeterli olmamakta, bu bilgilerin pratik deneyimle desteklenmesi de gerekmektedir.

Bu modülle kaliteli, temiz ve iyi kazanan bir iş kolu yakalamanız temennisiyle çalışmalarınızda başarılar dilerim.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde tekniğine uygun olarak kültür mantarı gelişimine uygun kompost hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde kültür mantarı üretimi yapılan ve bu üretim kolu ile uğraşan işletmeleri inceleyiniz.
- Kültür mantar üretimi için oluşturacak üretim sistem ve yapılarını araştırınız.
- Kültür mantarı üretimi için maliyetler hakkında araştırma yapınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KÜLTÜR MANTARI

Mantar çok eski yıllardan beri insan hayatına girmiş bir bitkidir. İçinde alkaloid ve zehir içeren mantarlar bir yandan insanların tedavisinde, sinirlerini yatıştırma ve büyü amaçlı ile kullanılmış, diğer yandan saraylarda istenmeyen kişilerin belli etmeden öldürülmesinde zehir olarak yer almıştır.



Resim 1.1: Olgunlaşmış kültür mantarı

İlk önceleri sadece doğada tabii olarak yetişen mantarların toplanıp yenmesi, daha sonra yerini suni ortamlarda yetiştirilen kültür mantarlarına bırakmıştır. Günümüzde doğadan toplanıp yenen mantar miktarı giderek azalmaktadır. Tat ve aroma bakımından zengin olan doğa mantarları karşısında zehirsiz olmaları nedeni ile kültür mantarları daha üstün duruma getirmiştir. Ayrıca kültür mantarları doğa mantarlarından daha temizdir. İstendiği an, istenen miktarda bulunabilir.

1.1. Tanımı ve Önemi

Mantar çok eski tarihlerden beri değerli bir besin maddesi olarak bilinir. % 88–91 oranında su içeren taze mantarı, besin değeri yönünden diğer sebzelerden ayıran özelliği, kolay hazma sahip proteinler içermesidir. Mantar, insan beslenmesi için gerekli olan proteinler yanında, B kompleks vitaminler ve mineral maddelerce de zengin olması nedeniyle, yüksek besin değerine sahiptir.



Resim 1.2: Kültür mantarı

Kültür mantarının bileşimi, çeşitler ve yetiştirme ortamlarına göre değişmekle birlikte, ortalama olarak % 88–91 su ve %9–12 oranında kuru maddeden oluşmaktadır. 100 g taze mantarda 3,5–4,5 g protein, 0,19–0,4 g yağ, 2,5–4 g azotsuz maddeler (karbonhidratlar), 0,8–1 g selüloz, 0,8–1,2 g mineral madde bulunmaktadır. Mantar proteininin hazmolabilme değeri % 72–83 arasındadır. Mantar proteini insan beslenmesi için gerekli hemen hemen tüm aminoasitleri içermektedir. Özellikle bu yönüyle, sebze türleri arasında en yüksek besin değerine sahiptir.

Mantar insan sağlığını koruyucu B kompleks vitaminleri B1 (Thiamin), B2 (Rihobflavin), B3 (Pantotenik asit), B5 (Nicotinik asit), B7 (Biothin) ve C (Askorbik asit) vitamini yönünden zengin bir besin maddesidir.

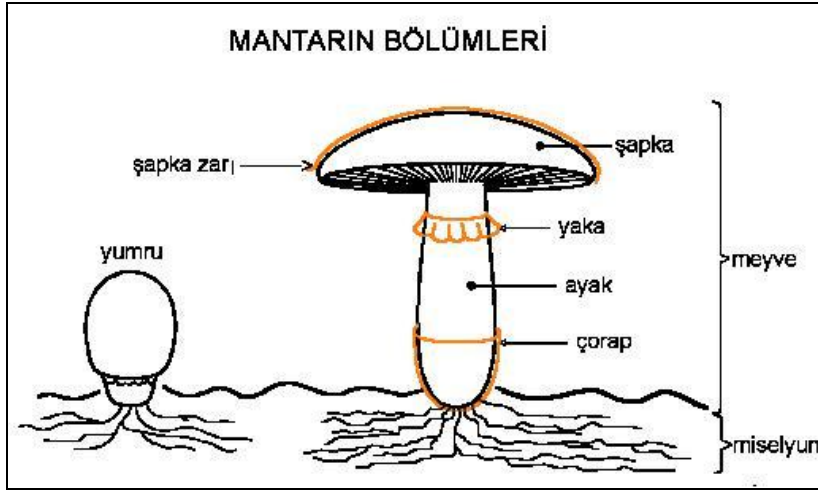
Mantar folik asitçe zengin olduğundan anemi (kansızlık) hastalıklarının iyileştirilmesinde de kullanılmaktadır.

Mantar kalsiyum, fosfor, potasyum, demir ve bakır yönünden azımsanmayacak ölçülerde mineral maddeler de içermektedir.

Mantar düşük karbonhidrat ve yağ oranı nedeniyle kalp ve damar hastalıklarında, kandaki şeker düzeyini düşürme özelliği nedeniyle de şeker hastalıklarında diyet öğesi olarak önerilmektedir.

Mantar, toprak üstünde görülen sap ve şapka ile ve toprak içinde gelişen misellerden meydana gelmiştir. Toprak üstündekiler generatif, toprak altındakiler vegetatif organları meydana getirir. Mantarın kendisi, toprak altında gelişen vegetatif organları yan miselleridir.

Sap ve şapka aynı bir ağacın meyvesi gibidir. Şapkası açılmış bir mantar alınıp, şapkanın alt kısmı incelenirse uzunlamasına oluklu bir yapı gözlenir. Bunlara lamel adı verilir. Lamellerin üzerinde mantarın üremesini sağlayan sporlar bulunur. Eğer mantar bir beyaz kağıdın üzerine konursa, lamellerdeki sporlar kağıt üzerine düşer ve siyah bir iz bırakır. Sporlar doğada şapkadan ayrılıp, değişik şekillerde çevreye yayılır. Düşükleri yerde uygun koşullar bulduklarında çimlenip, ipliksi görünümde uzunlamasına bir yapı oluşturur. Bu ilk ipliksi oluşuma, **hif** adı verilir. İlk mantar hifinin değişik yerindeki hücreler bölünerek değişik yönlere doğru çoğalır.



Şekil 1.1: Kültür mantarının bölümlerinin ayrıntılı görünüşü

Böylece toprak içinde birbiri içine girmiş birçok hif meydana gelir. Bu hifler topluluğuna misel denir. Miseller yeteri kadar yoğunluk kazanıp bir yumak hâlini aldığı anda vegetatif büyüme durur, toprağın üst kısmına yakın yerlerde miseller sıklaşarak küçük iğne başı gibi çıkıntılar meydana gelir. Bu dönem mantarın vegetatif büyümeden generatif büyümeye geçiş dönemidir.

Belli bir süre sonra toprak üstünde küçük yumrular oluşur. Bu yumruların daha da büyümesiyle şapka sap meydana gelir. Önce şapkanın kenar kısımları sapla birleşmiş durumdadır. Daha sonra şapkanın kenar kısmı saptan ayrılır. Şap genişler. Şapkanın alt kısmında siyah renkli lameller üzerinde sporlar oluşur. Sporlar olgunlaştığında şapkadan ayrılıp tekrar etrafa yayılır. Bunlar buldukları yerlerde çimlenerek yeni yeni mantarları meydana getirir. Böylece mantarın yaşam çemberi çizilmiş olur.



Şekil 1.2: Değişik mantar şapka yapıları

Mantarların kısımları

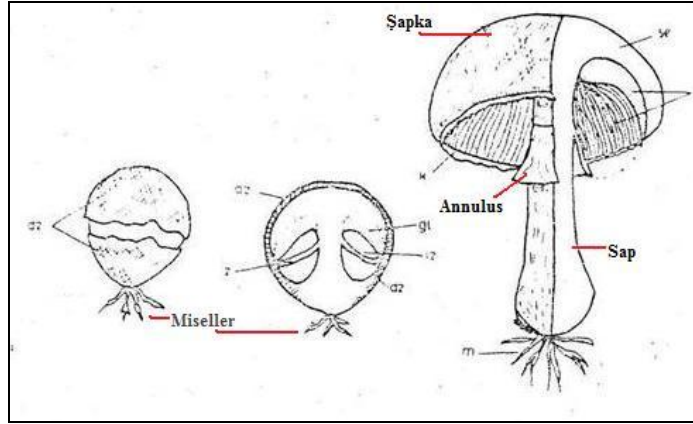
- **Hücre:** Mantarın toprak altında gelişen miselleri topraktan su ve besin maddelerini alarak mantarın beslenmesini sağlar. Bir mantar hücresinin en dışında hücre zarı ve iç kısmında da protoplazma ile çekirdek (nükleus) ve çekirdek içinde de bir çekirdekçik bulunur.

Mantarın hücre zarı oldukça farklı yapıya sahiptir. Hücre zarının birleşimi hücrenin yaşına, çevre koşullarına ve özellikle sıcaklığa, büyüme ve gelişme ortamının besin maddesi durumuna ve pH'ına bağlıdır.

Hücre içinde birden fazla çekirdek bulunabilir. Kültür mantarlarında iki çekirdek vardır. Yaşlı hücrelerde büyüme durduğunda, hücre içindeki çekirdek birçok kere bölünerek hücreyi çok çekirdekli duruma getirebilir.

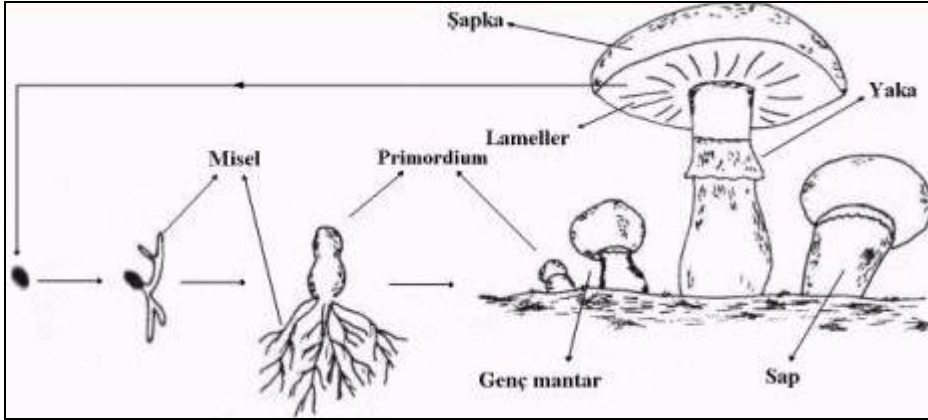
- **Hifler ve miseller:** Mantar sporunun çimlenmesi ile hücreler meydana gelir. Hücrelerin bölünerek çoğalmasıyla silindirik şekilde tüpsü iplikçikler hifleri oluşturur. Hifler renksizdir. Ancak bazı mantar türlerinde hücre duvarlarında melanin maddesinin birikmesiyle koyu bir görünüş ortaya çıkar.

Hifler ilk büyüme dönemlerinde iki uçtaki hücrelerin bölünmesi ve çoğalmasıyla iplikçi bir şekil alır. Hif belli bir büyüklüğü aldığı anda ortadaki hücrelerde bölünerek hifler dallanır. Ortam içinde yumaklaşma meydana gelir. Bu hiflere primer misel adı verilir. Primer misellerin birleşmesiyle sekonder miseller meydana gelir.



Şekil 1.3: Misellerin görünüşü

Mantar miselleri hem vegetatif yani somatik ve hem de sap ve şapka meydana getirip, generatif üretim yapacak güçtedir. Şapkası açılmış bir mantar alınıp, şapkanın alt kısmı incelenirse uzunlamasına oluklu bir yapıya **lamel** adı verilir



Şekil 1.4: Misellerin mantar yetişinceye kadar döngüsü



Resim 1.3: Mantar lamellerinin görünüşü

- **Sap ve şapka (karpofor):** Yemeklik olarak tüketilen kısımdır. Sap ve şapkanın yapı taşı hiflerdir. Hiflerin dik eksene paralel olarak bir araya gelmesiyle sap meydana gelir. Böylece sap silindirik bir görünüm kazanır. Sapın üst tarafındaki uç hifler çevreye doğru yön değiştirerek şapkanın oluşmasını sağlar.

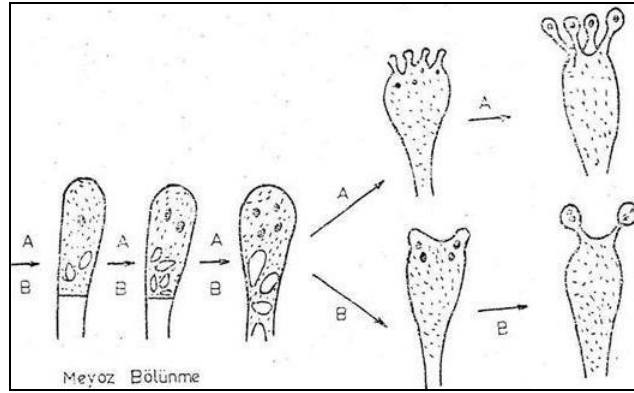


Resim 1.4: Mantarın sap ve şapka kısımları

Şapkanın genişlemesi ve büyümesiyle, şapkanın alt yüzeyinde lameller ortaya çıkar. Bunlar mantarın üreme organlarıdır. İlk önce pembe renkli olan lameller üzerindeki sporların olgunlaşmasıyla kahverengi siyaha dönüşür. Lameller şapka bezelye büyüklüğünü aldığı sıralar oluşmaya başlar. Şapka kapalı olduğundan başlangıçta fark edilmez. Ancak şapka açılınca varlıkları ortaya çıkar.

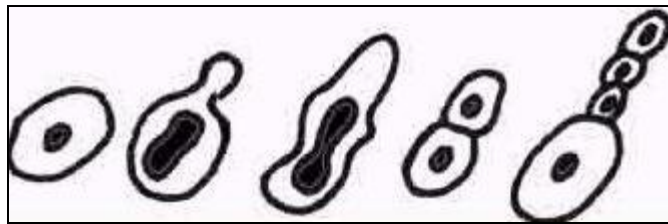
Şapkanın büyüklüğü, tadı ve kokusu türlere ve kısmen mantarın yetiştiği ortama göre çok farklılık gösterir. Şapka rengi genellikle saman sarısı, beyazdır. Bazı çeşitlerde renk krem veya açık kahverengine dönüşebilir.

- **Sporlar:** Şapkanın açılmasıyla alt tarafta lameller ortaya çıkar. Lamellerin üzerinde sporlar oluşur. Sporların oluşum süresi 40 dakikadır. Ancak bu sürenin sonunda 5-7 saatlik bir olgunlaşma dönemi geçirir. Sporlar ilk iki saat rensizdir. Daha sonra olgunlaşma dönemine girerek pigmentler oluşur. Renk önce açık kahverengi, sonra morumsu kahverengine döner.



Şekil 1.5: Lameller üzerinde basidiumların oluşumu ve sporların meydana gelişi (A. Dörtlü sporlar, B. *Agaricus bisporus*'da ikili sporlar)

Sporların üzeri düzdür. Çim borusunun çıkışına yardım eden uç kısım (por) fazla belirgin değildir. Bir şapkadın yaklaşık 6-7 milyar spor dökülür. Sporlar genellikle iki çekirdeklidir. Bazen 1-4 çekirdek taşıyan sporlara da rastlanır.



Şekil 1.6: Sporların bölünmesi

1.2. Kompost

Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) bir saprofit, yani bitkisel kaynaklı ölmüş ve fermentasyona uğramış (çürümüş) organik maddeler üzerinde gelişir. Kültür mantarının

yetişebilmesi için üzerinde geliştiği ortamdaki organik maddelerin kısmen ya da tümüyle parçalanmış ve mantar tarafından kolayca alınabilir formda olması gerekir. Mantar yetiştiriciliğinde organik maddece zengin bitkisel kaynaklı materyallerin belirli yöntemlerle parçalanması işlemine “**kompostlaştırma**”, hazırlanan ortama da “**kompost**” adı verilir. Kompostlaştırma pratikte, rakip mikroorganizmaları uzaklaştırıp mantar misellerinin gelişmesini kolaylaştıracak bir besin ortamı oluşturma işlemidir.

Kompostlaştırma işleminin başlıca amaçları

- Fiziksel ve kimyasal olarak homojen bir ortam elde etmek,
- Mantar misellerinin rakip mikroorganizmalardan daha iyi gelişebileceği uygun bir ortam yaratmak,
- Rakip organizmaların istediği besinler yerine mantarın beslenmesi için gerekli besinleri oluşturmaktadır.

1.2.1. Kompost Materyalleri

- **Temel ham materyaller:** Kompost yapımında kullanılan temel ham materyallerinin başında at gübresi gelmektedir. Mantar yetiştiriciliğinde sözü edilen at gübresi, atın katı gübresi ve idrarıyla karışmış yataklık olarak kullanılan sap-samandır. İstenen en önemli özellik at gübresinin taze olması ve küf içermemesidir. At gübresinde sap-saman, gübre oranı çok değişiklik gösterir. En uygun at gübresi saman ağırlıklı olanıdır. Bu tip gübre yaklaşık % 80 sap-saman, %20 gübreden oluşur. At gübresi N, P, K vitamin ve enzimler gibi besin maddesi ile mikroorganizmalarca oldukça zengindir. Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak at gübresinde bazı özellikler aranır. At gübresinin kalitesi yataklık olarak kullanılan materyalin cinsi ve miktarıyla, atın beslenmesinde kullanılan yemin bileşimiyle yakından ilgilidir. Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak at gübresi; yulaf ya da mısırla beslenen atların altlarına yataklık olarak buğday ya da çeltik sapı kullanılmış ve ahırda 2-3 günden fazla bekletilmemiş ve yanmamış olması gerekir. Ayrıca ahırdan çıkarıldıktan sonra 2-3 haftadan daha fazla açıkta beklememiş ve yanmamış yani taze olmalıdır. Böyle bir at gübresinin nemi % 40-70, azot oranı % 1-1,5 civarındadır. Kompost yapımında temel ham materyal olarak at gübresi kullanıldığında bu komposta “at gübreli kompost” adı verilir.

Her zaman istenilen miktarda ve özelliklerde at gübresi bulmak zordur. Bu nedenle kompost yapımında daha çok, bitkisel artıklar kullanılmaktadır. Bu şekilde hazırlanan komposta “**sentetik kompost**” adı verilir. Sentetik kompost yapımında temel ham materyal olarak buğday, çeltik ya da çavdar sapsarı en çok kullanılan tahıl artıklarıdır. İstenilen miktarda bulunabilmesi, kolayca yapısının bozulmaması nedeniyle kompost yapımında daha çok buğday sapı kullanılmaktadır. Bunların dışında, kuru ot, kaba yonca, parçalanmış mısır sap ve koçanları gibi bitkisel artıklarda buğday, çeltik ya da çavdar sapsarına karıştırlarak kullanılabilir. Kullanılacak temel ham materyallerin kompost yapımı sırasında yapılarının çabuk bozulmaması ve havalanmayı sağlayıcı özelliklerinin olması istenir. Bu nedenle çok çabuk parçalanarak istenilen özellikte kompost oluşumunu zorlaştıran arpa ve yulaf sapsarı

kompost yapımı için önerilmez. Sap-saman mantarın temel besin maddelerini sağlar. Bu nedenle sap-saman mantar kompostu yapımı için yapısal ve kimyasal özellikleri ile ideal bir materyaldir.

- **Katkı maddeleri:** At gübresi ya da sap-saman tek başlarına yüksek verimli kompost yapımı için yeterli değildir. Bu materyallerin katkı maddeleri dediğimiz organik ve inorganik kaynaklı besinlerle zenginleştirilmeleri gerekir. Bu katkıların kompostlaştırmadaki işlevlerinden biri parçalanmayı hızlandırmak, diğeri at gübresi ya da sap-samanın düşük olan azot kapsamını mantar için gerekli düzeye çıkarmaktır. Bu katkılar, kompostlaştırmada aktif rol alan mikroorganizmanın beslenmesi için gerekli protein (azot) ve karbonhidratları sağlamaya yardımcı olur. Bu katkı maddeleri içerdikleri besinler ve bunların miktarlarına göre gruplandırılır.
- **Azotça zengin inorganik materyaller:** Bunlar amonyum nitrat (% 26 azot), amonyum sülfat (% 21 azot) ve üre (% 46 azot) dir. Bu materyaller hızlı amonyak oluşumu sağlarlar.
- **% 10-14 organik azot içeren materyaller:** Kan unu (% 13,5 azot) ve balık unu (% 10,5 azot) bu gruba girer. Pahalı oldukları için kompost yapımında nadiren kullanılır.
- **% 3-7 organik azot içeren materyaller:** Bunlar malt filizi (% 4 azot), pamuk tohumu küspesi (% 6,5 azot), tavuk gübresi (% 2,5-6 azot), kepek (% 2,5 azot) gibi katkı maddeleridir. Mantar üretiminde istenen karbon-azot dengesini sağlamaları nedeniyle bu materyaller yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu grup içinde talaşla karışık kuru tavuk gübresi (broiler) kolay ve ucuza sağlanabildiğinden kullanımı yaygındır.
- **Karbonhidratça zengin ancak azotça fakir olan katkılar:** Şeker pancarı melası (% 0,5 azot), patates artığı (% 1 azot), elma posası (% 0,7 azot), üzüm posası (% 1,5 azot) bu gruba girer. Bu materyaller kompost sıcaklığının yükselmesini kolaylaştırır.
- **Mineraller:** Alçı ve kireç bu gruba girer. Alçı kompostun yapısını iyileştirmesi, su tutma kapasitesini artırması, kompostun yağlı oluşumunu önlemesi, mantar metabolizması için gerekli kalsiyumu sağlaması ve kompostun pH'ını nötrleştirmesi gibi özellikleri nedeniyle tüm kompostlar için temel materyaldir. Tavuk gübresi kompost katkı maddesi olarak kullanıldığında alçı dozu artırılır. Kireç, asidik katkılar (üzüm posası, amonyum sülfat gibi) kullanıldığında kompostun pH'ını nötrleştirmek amacıyla kullanılır. Mantar için gerekli olan fosfor ve potasyum gibi besin elementleri temel ham materyallerde yeterli miktarda bulduklarından ayrıca kompostta katılmalarına gerek yoktur.

1.2.2. Kompost Hazırlığı

Mantar yetiştiriciliğinde değişik şekillerde kompost hazırlama yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları şunlardır.

- **At gübresi ile kompost hazırlama:** Taze at gübresi bileşimi, yataklık materyalin cinsine, atın beslenmesinde kullanılan yeme ve mevsimlere göre büyük değişiklik gösterir. Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak at gübresi, yeterli katı gübre içermeli (yaklaşık % 20-25) ve yataklık olarak kullanılan sap-saman atın üresi ile iyice doymuş ve taze olmalıdır. Böyle bir gübre yaklaşık % 60-65 nem ve % 1,0-1,5 azot içerir. İyi bir kompost elde edilebilmesi için at gübresi % 75-80 oranında sap-saman içermelidir. At gübresinde bu oranda sap-saman yoksa yeterli miktarda sap-saman ilave edilir.

Kompost platformuna getirilen at gübresi iyice karıştırıldıktan sonra yaklaşık 1 m yüksekliğinde sıkıca yığılır. At gübresinin nemine bağlı olarak ton başına 500-1000 litre su verilerek ön ıslatma yapılır. Yığının ıslatılmasında en uygun yöntem suyun küçük zerreler hâlinde yağmurlama şeklinde verilmesidir. Ön ıslatmada komposttan akan şerbet tekrar yığına verilmelidir. Kompost yapımında ön ıslatma çok önemlidir. ıslatma, yığının her noktasında yaklaşık % 70-75 nem olacak şekilde yapılmalıdır. Materyalin ıslatılmasının yeterli olup olmadığı pratikte elle sıkılarak kontrol edilir. Elle sıkıldığında parmak aralarından su damlıyorsa kompost yeterince ıslatılmış demektir. Ön ıslatmanın amacı nemli ortamda çürümeyi sağlayan mikroorganizmayı aktif hâle getirmektir. Kuru ortamlarda mikroorganizma faaliyeti yavaştır. Bu nedenle yeterli ıslatma yapılmadığında kompostun fermantasyon süresi uzar ve homojen bir kompost elde edilemez.

Ön ıslatma işlemi 2-3 gün sürer. Bu süre sonunda yığına alçı dışındaki tüm katkı maddeleri ilave edilir. Katkılar at gübresine homojen bir şekilde karıştırılmalıdır. Bu işlemlerden sonra asıl yığın yapımına başlanır. Kompost belirli bir zaman tablosuna göre yapılmalıdır. 1. fermantasyon adı da verilen kompostlaştırmanın dışarıdaki işlemleri aşağıdaki zaman tablosuna göre yapılır (Yığının yapıldığı ilk gün "0." gün olarak kabul edilir.).

At gübresi ile kompost yapılışı

Gün	Katkılar ve Yapılan İşlemler
-5. gün	Taze at gübresi platforma taşınır. Gerekiyorsa sap-saman ilavesi yapılır, iyice karıştırılır ve platform üzerine yayılır.
-3. gün	Ön ıslatma başlatılır. At gübresinin nem durumuna göre ton başına 500-1000 litre su verilir. Yığının üzerine ton başına 50 kg kepek, 3 kg amonyum sülfat ve 1,5 kg üre homojen bir şekilde dağıtılır. Katkılar at gübresine iyice karıştırılır ve 1 m yüksekliğinde sıkıştırılarak yığılır.
0. gün	Kompost iyice karıştırılır. Kuru yerler varsa ıslatılır. 180

3 ya da 4. gün	cm yüksekliğinde 180 cm genişliğinde sıkıştırılarak yığın yapılır (Yaz aylarında yığın daha dar yapılabilir.).
6 ya da 7. gün	Yığın aktarılır. Aktarma sırasında ton başına 25 kg alçı, 3 kg kireç ilave edilir. 160 cm genişliğinde 160 cm yüksekliğinde sıkıştırılmadan gevşek yığın yapılır.
8 ya da 9. gün	Yığının ikinci aktarması yapılır. 160 cm yüksekliğinde 160 cm genişliğinde sıkıştırmadan yığın yapılır.
8 ya da 9. gün	Kompost pastörize odasına taşınır.

Kompost buharla pastörizasyon yerine kimyasal yolla dezenfekte edilecekse ikişer gün aralıklarla aktarmalara devam edilerek kompost hazırlama süresi 3 haftaya çıkarılır. İnsan gücüyle yığın yapımında kalıp tahtaları kullanılır. Büyük işletmelerde yığın yapımı ve aktarmalar kompost aktarma makineleriyle çok daha hızlı ve homojen bir şekilde yapılmaktadır.

Kompostun belirli ölçülerde yığın hâline getirilmesi ve belirli aralıklarla aktarılmasındaki amaç kontrollü koşullarda fermantasyonu (parçalanmayı) sağlamaktır. Kompostun oluşmasını sağlayan mikroorganizmanın faaliyeti için oksijene gerek vardır. Bu oksijen (hava) kenarlardan yığın içine girer. Kompost içinde mikroorganizma faaliyeti sonucunda sıcaklık artar. Yığının kenarlarından giren hava yığın içinde ısınır ve yığının üstünden çıkar. Bu hava geçişinin sağlanabilmesini etkileyen faktörler, yığının ölçüleri, yapısı ve nem içeriğidir. İyi bir kompost oluşumu için bu özelliklere uyulmalıdır.

Yığının yapılmasından itibaren kompost sıcaklığı artış gösterir. 2-3 gün içinde sıcaklık yığının ortalarında 70-80 °C'lere çıkar ve daha sonra yığın içindeki oksijenin azalmasıyla sıcaklık düşer. Yığın içinde oksijenin azalması parçalanmanın havasız koşullarda olmasına neden olur ki bu kompost yapımında istenmeyen bir olaydır.

Aktarmanın amaçları şöyle özetlenebilir:

- Anaerobik (havasız) koşullarda kompost oluşumunu önlemek için yığının havalandırılması
- Buharlaşmayla kaybolan suyun kompostun homojen oluşumunun sağlanması
- Gerekli katkıların kompostta karıştırılması

Aktarma zamanları kompost yığını içine yerleştirilen bir termometre ile saptanabilir. Aktarmaların hemen arkasından yükselen kompost sıcaklığı daha sonra düşmeye başlar. Bu aşamada yığının aktarılması gerekir. Aktarma yapılırken kompostun dirgen ya da makineyle iyice sarsılması ve havalandırılması gerekir. Aktarmalarda herhangi bir katkı maddesi verilmeyecekse kompost yayılmadan ve soğutulmadan havalandırıp tekrar yığın yapılmalıdır. Özellikle elle yapılan aktarmalarda tekrar yığın yapılırken eski yığının dış yüzeylerinin yeni yığının iç kısmına gelecek şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Bu

işlem tüm materyalin aynı zamanda olgunlaşması için gereklidir. Aktarmalarda kompostun ıslak ve kuru kısımları iyice karıştırılmalı böylece bir örneklik sağlanmalıdır.

Kompostlaştırma işlemi sırasında yığının sıcaklığı 70-80 °C dolayında olmalıdır. Bu sıcaklık elde edilemiyor ve sıcaklık 50 °C'nin üzerine çıkmıyorsa bunun nedenleri:

- Kompost yığını çok fazla rüzgâr almaktadır. Bu durumda rüzgâr yönünün kapatılması gerekir.
- Kompost çok ıslak ya da kurudur. Ön ıslatmanın yeterince yapılmamış olması, yığının aşırı güneş, yağmur, rüzgâr ya da kar altında kalması kompostun aşırı ıslak ya da kuru olmasına neden olur.
- Yığın çok gevşek ya da çok sıkıştırılmıştır.
- Gübre taze değildir ya da yeterli azot içermemektedir.
- Gübre kolay parçalanabilir karbonhidratlı bileşiklerce fakirdir.

Bu durumlarda mutlaka gerekli önlemler alınmalı ve kompostun ısınması sağlanmalıdır. Yığının aşırı rüzgâr alan yönüne rüzgârı önleyecek setlerin yapılması, sundurması olmayan işletmelerde kompost açıkta hazırlanıyorsa, aşırı yağmurlu ya da karlı günlerde yığının plastik ya da hasır örtü ile örtülmesi basit önlemlerdir. Ancak aşırı yağmurlu ya da karlı günler dışında yığının üzerinin plastik örtü ile örtülmesinin kompostun havasız kalmasına dolayısıyla kompostlaştırma işleminin uzamasına ve kompostun ekşimesine neden olacağı da unutulmamalıdır.



Resim 1.5: Kullanıma hazır kompost

- **Sentetik kompost hazırlama:** Her zaman istenilen özellikte ve miktarda at gübresi bulmak oldukça zordur. Bu nedenle at gübresi yerine geçecek pek çok

sentetik kompost formülü geliştirilmiştir. Sentetik kompost hazırlığında temel materyal olarak daha çok buğday ve çeltik sapı kullanılmaktadır. Bu materyallerden başka çavdar sapı, parçalanmış mısır koçanı, bazı çayır otları ve sebze artıkları gibi materyallerde kullanılabilir. Sentetik kompost yapımında bu temel materyallere, aktivatör madde olarak isimlendirilen tavuk gübresi, pamuk tohumu küspesi, buğday kepeği, malt filizi, soya fasulyesi unu gibi azotça zengin organik yapıda katkılardan biri ilave edilir. Ayrıca ortamda bulunan mikroorganizma faaliyetini hızlandırarak sıcaklığın daha çabuk yükselmesini sağlamak amacıyla, sap ve samanın kolay parçalanabilir karbonhidratlarla da desteklenmesi gerekir. Böylece at gübresine yakın yapıda bir kompost hazırlanmış olur.

Sentetik kompost yapımında yığının yapıldığı ilk gün “0.” gün olarak kabul edilir. Sentetik kompostun hazırlama süresi ön ıslatma ile birlikte toplam 3 haftadır. Bu süre sonunda işletmede buhar pastörizasyon odası varsa kompost pastörizasyon odasına alınır. Kimyasal yolla dezenfeksiyon yapılacaksa 0. günden itibaren 21-24. güne kadar 2 gün aralıklarla aktarmalara devam edilir.



Resim 1.6: Sapların kaba yığın safhası



Resim 1.7: Yığının aktarılması



Resim 1.8: Kompostun torbalara doldurulması

Sentetik kompostun yapılışı (Yöntem 1)

Gün	Katkılar ve Yapılan İşlemler
-8. gün	Balyalar platforma yayılır. Aralarına 1 ton sap-samana 200 kg tavuk gübresi, 29,5 kg amonyum sülfat, 17 kg üre ilave edilir. 1-2 m yükseklikte yığın yapılır. Tona 2500-3000 litre su verilerek ıslatılır.
0. gün	Balyalar dağıtılarak karıştırılır. Kuru olan kısımlar ıslatılır. Tona 200 kg tavuk gübresi 40 kg melas ilave edilir ve 170 cm genişlik, 170 cm yükseklikte sıkıştırarak yığın yapılır.
4. gün	Yığının 1. aktarmasında yığın açılıp havalandırılır. Kuru kısımlar varsa ıslatılır. Tona 60 kg alçı karıştırılarak sıkıştırmadan 160 cm yükseklik, 160 cm genişlikte yığın yapılır.
8. gün	Yığının 2. aktarması: Kompost havalandırılır ve kuru kısımlar varsa ıslatılır. 140 cm yükseklik ve 140 cm genişlikte sıkıştırmadan yığın yapılır.
11. gün	Yığının 3. aktarması: Kompost havalandırılarak aktarılır ve sıkıştırmadan yığın yapılır.
13. gün	Kompost pastörizasyon odasına taşınır.

Sentetik kompostun yapılışı (Yöntem 2)

Gün	Katkılar ve Yapılan İşlemler
-3. gün	Balyalar açılarak platforma yayılır, tona 2500-3000 litre su verilerek ıslatılır.
0. gün	% 75 nem içerecek şekilde ıslatılmış sap-saman iyice karıştırılır. Kuru kısımlar ıslatılır. Üzerine tona 141 kg kepek, 23,5 kg amonyum nitrat (ya da 29 kg amonyum sülfat) ve 13 kg üre homojen bir şekilde yayılır. Karıştırılır ve sıkıştırarak 170 cm yükseklikte 170 cm genişlikte yığın yapılır.
5. gün	Yığının 1. aktarması: Kompost havalandırılır, kuru ıslatılır. Üzerine 141 kg kepek ve 40 kg melas serpilir ve sıkıştırılarak 160 cm yükseklik, 160 cm genişlikte yığın yapılır.
9. gün	Yığının 2. aktarması: Aktarma sırasında kuru kısımlar

	varsa ıslatılır, tona 60 kg alçı karıştırılarak sıkıştırılmadan 140 cm x 140 cm ölçülerinde yığın yapılır.
12. gün	Yığının 3. aktarması: Kompost havalandırılarak sıkıştırmadan yığın yapılır.
14. gün	Yığının 4. aktarması yapılır.
16. gün	Kompost havalandırılarak pastörize odasına taşınır.

- **Kısa sürede kompost hazırlama yöntemleri;** Bu yöntemde yaklaşık % 50 nem içeren taze at gübresi ve saman karışımı 3-4 cm boyutlarında parçalanır. Parçalanmadan önce materyal analiz edilerek sonuçlara göre, katkılar hesaplanır. Katkılar pastörize odasına alınmadan bir gün önce materyaller ilave edilir. Aynı zamanda ıslatılarak materyalin nem içeriği % 75'e getirilir. Organik katkı maddelerinin ilavesiyle, azot, kuru maddede % 1,8'e yükseltilir. Kolay parçalanabilir karbonhidrat kaynağı olarak şeker, alçı, kuru madde % 5'i oranında katılır. Pastörize odasına materyal doldurulur ve buhar verilerek oda hava sıcaklığı kısa sürede 62-63 °C'ye çıkarılır. Bu dönemde kompost sıcaklığı ise 53-55 °C'dir. 4 saat sonra oda içine taze hava verilir ve oda hava sıcaklığı 60-62 °C'ye getirilir. Yaklaşık 6 saat sonra kompostun sıcaklığı 65-68 °C'ye ulaşır. Bu aşamada buhar kesilir ve içeriye bol hava verilerek oda sıcaklığı yaklaşık 40-45 °C'ye düşürülür. Bu aşamadan sonra sabit hava verilerek kompost sıcaklığı 52-55 °C'ler arasında tutulur. Isı uygulaması yalnızca 3-4 gündür.

Geleneksel kompostlaştırma yöntemlerinden daha kısa sürede kompost hazırlığı konusunda yeni gelişmeler olmaktadır. En son gelişmelerden birisi de Sinden tarafından geliştirilen kompostlaştırma yöntemidir. Bu yöntemin esası, kompostlaştırma işleminin tüm aşamalarının uygun bir tünel sisteminde gerçekleştirilmesidir. Uygulamadan iyi sonuç alınabilmesi tünel tabanından kompostun her noktasına aynı miktarda hava verilebilmesine bağlıdır. Bu nedenle tünel tabanının ve kullanılacak fan kapasitesinin çok iyi düzenlenmesi gerekir. Bu yöntemde kompostlaştırma işleminin ilk işi samanın parçalanmasıdır. Parçalama öncesinde, parçalama sırasında ve sonrasında sürekli ıslatılır. Materyal parçalama makinesinden döner konveyöre alınır ve burada tavuk gübresi ve alçı ile iyice karıştırılır. Daha sonra bu karışım tünele doldurularak 3-4 günde fermentasyonu tamamlanır. Fermentasyonu tamamlanan kompost tekrar karıştırılıp pastörizasyon odasına alınır.



Resim 1.9: Kompost hazırlama makinesi

1.3. Sterilizasyon (Pastörizasyon)

Başarılı bir yetiştiricilikte kompost hazırlığından sonra gelen en önemli işlem pastörizasyondur. Pastörizasyon işleminin başlıca amacı kompost içindeki mantar misellerine rakip olabilecek hastalık ve zararlıları yok etmektir. Pastörizasyon yapılmadan kompostta misel aşılması son derece sakıncalıdır. Bu işlemlerden biri yapılmazsa kompost içinde bulunan hastalık ve zararlılar mantar misellerinin gelişmesini engeller ya da gelişen misellerle beslenen bu zararlılar verimin büyük ölçüde düşmesine neden olur.



Resim 1.10: Dezenfeksiyona hazır kompost

Kompostun dezenfeksiyonu ya da pastörizasyonu işletmenin koşullarına göre buhar ya da kimyasal yolla olmak üzere 2 şekilde yapılabilir. Buhar kullanılarak hastalık ve

zararlıların yok edilmesi işlemine “**pastörizasyon**”, kimyasal madde kullanılarak yapılan işleme ise “**fumigasyon ya da dezenfeksiyon**” işlemleri adı verilmektedir.



Resim 1.11: Örtü toprağı serilmeden önce ilaçlamanın yapılması

1.3.1. Buharla Pastörizasyon ve Olgunlaştırma

Buharla pastörizasyon işlemi at gübresiyle hazırlanan kompostlarda 12-13., sentetik kompostlarda ise 15-16. gün kompostun pastörizasyon odasına doldurulmasıyla başlar.

1. faz olarak adlandırılan dışarıdaki kompostlaştırma işlemi (fermantasyon) sonunda pastörizasyona hazır bir kompost, aşağıdaki özellikleri taşımaktadır.

- Kompostun rengi siyahımsı-yeşil ve saplar parlak görünümündedir.
- Saplar genellikle uzundur. Biraz direnç göstermekle birlikte elle koparılabilir.
- Kompost ele yapışmaz ve sıkılıp bırakıldığında tekrar gevşer.
- % 70-72 nem içerir. Pratikte elde kuvvetlice sıkıldığında parmak aralarında su damlaları oluşur.
- Amonyak kokusu belirgin bir şekilde hissedilir.
- pH 8,0-8,2 civarındadır.
- Kompost yapışkan ve sulu görünümündedir. Ele alındığında eli kirletir.
- Kuru yerlerde daha fazla olmak üzere beyaz spor gelişimi görülür.
- Azot içeriği % 1,8-2,0 civarındadır.

Kompost hazırlığının 13-16. günlerinde kompost genellikle yukarıda belirtilen özellikleri taşır. Ancak, kompost ham materyalinin başlangıçta yeterince ıslatılmamış olması, ilk yığının uygun şekilde sıkıştırılmaması, dış hava sıcaklığının çok düşük, kompost

katkılarının yetersiz olması ya da, bazı nedenlerle aktarma aralıklarının uzaması durumunda, sözü edilen sürelerde kompost bu özellikleri göstermeyebilir. Böyle durumlarda kompost fermantasyon süresi birkaç gün daha uzatılmalıdır.

Pastörizasyon odasında kompostta buhar verilerek gerçekleştirilen kontrollü ısı uygulaması 2 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamaya “**pastörizasyon**” ikincisine de “**olgunlaştırma**” adı verilir. Pastörizasyon, kompost içindeki sinek, kırmızı örümcek, nematod, fungal ve bakteriyel hastalıklar gibi zararlı mikroorganizmaların öldürülmesi amacıyla kompostun, 58-60 °C’de 6-8 saat yüksek oransal nemde tutulması işlemidir. Bu organizmalar yüksek nemde 55 °C’nin üzerinde 12-16 saatte ölür. Kuru koşullarda, bazı mikroorganizmalar yüksek sıcaklığa direnç gösterebildiklerinden kompost ve odanın ısıtılmasında canlı buhar kullanılmalıdır.

Dış koşullarda fermantasyonu bitmiş olan kompost pastörize odasına fazla sıkıştırılmadan, yaklaşık olarak m²’ye 700-800 kg kompost gelecek şekilde, 1,5-2 m yüksekliğinde doldurulur. Doldurma işleminin olanaklar ölçüsünde süratli yapılması kompost sıcaklığının fazla düşmemesi açısından yararlıdır. Kompostun doldurulması bittikten sonra üst yüzeyi düzelterek en az 2-3 noktaya ve oda atmosferine termometre uçları yerleştirilir. Daha sonra pastörize odası kapı, hava giriş ve çıkış kanalları kapatılır. Odanın doldurulmasından sonra oda içinde değişik noktalarda kompost sıcaklığı farklı olabilir. Kompost tabakası içindeki sıcaklık farklılıklarıyla oda atmosferindeki sıcaklığı eşitlemek için sirkülasyon fanı yaklaşık 5-6 saat çalıştırılır. Bu süre sonunda kompost ve oda sıcaklığı yaklaşık olarak 40-45 °C olur. Bu işlemden sonra odaya buhar verilerek pastörizasyona başlanır ve sirkülasyona devam edilir. Kompost sıcaklığı 58 °C’ye ulaştığında odaya verilen buhar miktarı azaltılır ve kompost 58-60 °C’de 6-8 saat tutulur. Bu işlemler sırasında kompost sıcaklığı sık sık kontrol edilmelidir. Pastörizasyon aşaması olarak adlandırılan bu sürede kompost içindeki yararlı mikroorganizmaları aktif hâlde tutabilmek için oda içine bir miktar taze hava girişi sağlanmalıdır.

Pastörizasyon sırasında kompost sıcaklığının 60 °C’nin üzerine çıkması ve bu sıcaklıkta uzun süre kalması istenmediği için taze hava girişiyle bu sakınca giderilir. Kompost uzun süre 60–62 °C’de kalacak olursa, içinde bulunan yararlı mikroorganizmalar da ölür. Bu nedenle oda atmosfer sıcaklığının 58 °C’nin üzerine çıkmamasına özen gösterilmelidir. Yalıtımı iyi olan bir kütle pastörizasyon odasında oda sıcaklığı ile kompost sıcaklığı arasında 3 °C’den daha fazla bir sıcaklık farkı olmaz. Oda hava sıcaklığı uzun süre 58 °C’de kalırsa, kompostun merkezindeki sıcaklık 64 °C’nin üzerine çıkabilir. Bu sıcaklık oldukça riskli bir sıcaklıktır. Sirkülasyon ve taze hava girişinin yetersiz olması durumunda kompost sıcaklığının 64 °C’ye çıkması, zeytin yeşili küfü denilen bir hastalığın ortaya çıkmasını teşvik eder. Bu hastalık, kompostta, mantar misellerinin gelişmesini engelleyerek verimin büyük ölçüde düşmesine yol açar.

Kompostun 58-60 °C’de 6-8 saat tutulmasıyla pastörizasyon aşaması tamamlanmış, kompost içindeki zararlı mikroorganizma öldürülmüş olur. Bu işlemden sonra kompostun olgunlaştırma aşaması başlar.

Olgunlaştırma kontrolü koşullarda, kompostlaştırma işleminin sürdürülmesi ve bitirilmesidir. Bu aşamada pastörizasyonu bitmiş olan kompostun sıcaklığı 8-12 saat içinde yavaş yavaş düşürülerek 48-52 °C'ye getirilir.

Kompost bu sıcaklıkta 5-7 gün tutularak olgunlaştırma işlemi tamamlanmış olur. Bu evrede istenen CO₂ yoğunluğu % 1,5-2 arasındadır. Olgunlaştırma sırasında hava basıncı da yükseltilir. Uygulamanın başlangıcında 40 mm olan hava basıncı, kompost olgunlaştığında (5-7 gün sonra) 65-70 mm'ye çıkartılır. Kompost içindeki amonyak başlangıçta 600-1000 ppm iken olgunlaştırma işlemi sonunda 10-20 ppm'e düşer. Komposttan amonyak tamamen uzaklaştığında, yani pastörizasyon işleminin başlangıcından itibaren toplam 7-8 gün sonra buhar kesilerek odaya taze hava verilir ve kompost sıcaklığı 25 °C'ye kadar düşürülür.

Pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemi tamamlanmış, misel ekimine hazır kompostun özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Kompostun rengi koyu kahverengi ve mattır.
- Kompost ele alarak büküldüğünde kolaylıkla kopar, yumuşak ve esnektir.
- Kompost nemi % 64-67 arasındadır. Avuç içinde sıkıldığında parmak aralarından su çıkmaz, ele yapışmaz ve eli kirletmez.
- Sıcak kompostta amonyak kokusu duyulmaz. Bunun yerine tatlımsı hoş bir koku hissedilir.
- Kompost pH'ı 7,5 ya da biraz altındadır.
- Kompost azot oranı % 2,0-2,2 arasında, amonyak 5-10 ppm düzeyindedir. Başlangıçta 30:1 olan karbon-azot oranı pastörizasyon ve olgunlaştırma sonunda 17:1'e düşmüştür.

Bu özellikleri taşıyan kompost ekime hazırdır. Pastörize edilmiş ve içinde bulunan hastalık ve zararlıları öldürülmüş kompostun tekrar bu zararlılarla bulaşmaması için temiz bir alanda ekimi yapılmalıdır.



Resim 1.12: Buharla dezenfeksiyon sistemi

1.3.2. Kimyasal Yolla Dezenfeksiyon

Buharla pastörizasyon işlemini gerçekleştirecek oda ve düzeneğe sahip olmayan küçük üreticiler ya da geçici binalarda mantar üretimini sürdüren yetiştiriciler, ekimden önce kompost içindeki hastalık ve zararlıları yok etmek için kimyasal yolla dezenfeksiyon yöntemini uygulamaktadır. Bu yöntemin etkinliği kullanılacak kimyasal maddenin hem hastalık hem de zararlıları yok edici etkiye sahip olmasına bağlıdır. Bu amaçla en yaygın kullanılan sıvılaştırılmış gaz niteliğindeki kimyasallar çok zehirlidir. Bu olması nedeniyle açık havada ya da çok iyi havalandırılabilen bir alanda uygulanma zorunluluğu vardır. Kapalı bir kutu içinde basınç altında sıvılaştırıldığından uygulamada istenilen doz tam olarak ayarlanamaz.

Kimyasal yolla dezenfeksiyonda kompost her şeyden önce fermantasyonunu tamamlamış ve ekim olgunluğuna gelmiş olmalıdır. Bu yöntemde kompostun hazırlık süresi buharla yapılan pastörizasyon yöntemine göre daha uzundur. Kompost 13. ve 16. günden itibaren 2 günde bir aktarılacak amonyak ve gübre kokusunun ortamdaki tamamen uzaklaşması sağlanır. Bu sürede kompost, mantar misellerinin kolaylıkla beslenebileceği, ancak rakip mikroorganizmaların gelişemeyeceği bir yapıya kavuşmuş, yani olgunlaşmış olur. Genellikle kompost hazırlığının 22-24. günlerinde kompost, kimyasal dezenfeksiyona hazır hâle gelir. Bu aşamada kompost, pastörizasyonu bitmiş bir kompost ile aynı özellikleri taşımaktadır. Kimyasal dezenfeksiyonda buhar pastörizasyonundaki gibi olgunlaştırma işlemi olmadığından kompostun olgunlaştırılması fermantasyon süresinin uzatılmasıyla elde edilmekte, kimyasal yolla yalnızca kompost içindeki hastalık ve zararlılar yok edilmektedir.

Kimyasal dezenfeksiyona hazır olan kompost daha önce yıkanmış ve temizlenmiş bir beton zemin üzerine 40 cm yükseklik, 2-2,5 m genişlikte sıkıştırılmadan yığılır. İlacın buharlaşarak etkili olabilmesi için 20 °C civarında sıcaklığa gerek duyulur. 1 m³ kompostta uygun dozda ilaç gelecek şekilde, kutuları patlatma düzenekleriyle birlikte yığın üzerine eşit aralıklarla yerleştirilir. Bu işlemden sonra kompost, yığının üzerini tek parça hâlinde örtülebilecek büyüklükte ve üzerinde delik, yırtık vs. olmayan bir naylon örtüyle tamamen kapatılır. Hava ile temasın önlenmesi için örtünün kenarları kum ya da toprakla sıkıştırılır. Daha sonra örtü altındaki ilaç kutuları üstten bastırılarak ya da özel aletleriyle patlatılır. Bu şekilde kompost yaz aylarında 2 gün, kış aylarında 3 gün örtü altında bekletilir. Bu süre sonunda kompostun üzeri açılır ve aktarılacak havalandırılır. İlaç kokusu komposttan uzaklaşana kadar günde 1-2 kez olacak şekilde aktarmalara devam edilir. İlaç kokusunun tümüyle komposttan uzaklaştığından emin olunduktan sonra misel ekimi yapılabilir. Kış aylarında ilacın ortamdaki uzaklaşması daha geç olmaktadır.

Kış aylarındaki yeterli sıcaklığın sağlanmasının zorluğu ve kompostun yayılması için geniş alanlara ihtiyaç duyulması nedeniyle sıvılaştırılmış gaz hâlindeki ilaçlar kullanılmamaktadır. Bunun yerine göz taşı (bakır sülfat) ile dezenfeksiyon, tercih edilmektedir.

Göz taşı kompost içindeki bazı hastalıkları yok etmede etkili olmakla birlikte nematod, sinek ve kırmızı örümcekler gibi zararlıları öldürmemektedir. Bu nedenle önerilen bir dezenfeksiyon yöntemi değildir. Zorunlu hâllerde göz taşı uygulamasından sonra

ekimden 1-2 gün önce kompost, kırmızı örümcekler ve sineklere karşı mutlaka bir insektisit ve akarisle ilaçlanmalıdır.

Göz taşı uygulamasında 1 ton kompost için 500 g bakır sülfat, kompostun 21 ya da 24. günü yapılan son aktarmasında kompost aralarına dağıtılır. Yığın işlemi bittikten sonra üzeri naylonla örtülerek 3 gün bekletilir. Daha sonra yığın açılır ve havalandırılır. Havalandırma için yapılan aktarmalarda ekimden 1-2 gün önce kompost sinek ve kırmızı örümceklere karşı ilaçlanır. Yığın örtüsünün açılmasından 3-4 gün sonra komposta ekim yapılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kültür mantarı yetiştiriciliği için üretim malzemesi olan kompost üretimi amacı ile aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kompost malzemelerini belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kompost yapımında kullanılan ve tercih edilen malzemeleri temin ediniz.➤ Malzemelerin ucuz olmasına özen gösteriniz.➤ Malzemelerin sağlıklı olmasına özen gösteriniz.
➤ Kompost hazırlığı yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kompost hazırlama yöntemine karar veriniz.➤ At gübresinin taze olmasına özen gösteriniz.➤ Aktarmayı düzenli olarak yapınız.➤ Sentetik kompost yapımında kullanılan malzemelerde organik içeriği fazla olan maddeleri seçiniz.➤ Malzemelerin kompost oranına girecek madde karışımlarını iyi ayarlayınız.
➤ Sterilizasyon (pastörizasyon) yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Pastörizasyon için buharı düzenli olarak sağlayınız.➤ Sterilizasyon için kullanılan kimyasalları temin ediniz.➤ Sterilizasyon için uygun sıcaklığı sağlayınız.➤ İlaç iyice yok olmadan kompostu kullanmayınız.➤ Dikkatli olunuz.➤ İş güvenliği kurallarına uyunuz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kompost malzemelerini belirlediniz mi?		
2.	Kompost hazırlığı yaptınız mı?		
3.	At gübresinin taze olmasına özen gösterdiniz mi?		
4.	Sterilizasyon yaptınız mı?		
5.	Pastörizasyon için buharı düzenli olarak sağladınız mı?		
6.	Sterilizasyon için kullanılan kimyasalları temin ettiniz mi?		
7.	Sterilizasyon için uygun sıcaklığı sağladınız mı?		
8.	Aktarmayı düzenli olarak yaptınız mı?		
9.	Dikkatli oldunuz mu?		
10.	İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		

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. Mantar diğer gıdaları süsleyen ve onlara lezzet katan bir yiyecek olarak bilinirse de en önemli özelliği gelişmekte olan ülkelerdeaçığı karşılayacak nitelikte olmalıdır.
2. Kompostun⁰C'de saat tutulmasıyla pastörizasyon aşaması tamamlanmış olur.
3. Mantar yetiştiriciliğinde organik maddece zengin bitkisel kaynaklı materyallerin belirli yöntemlerle parçalanması işleminedenir.
4. Kompost yapımında kullanılan temel ham materyallerin başında.....gelmektedir.
5. Kompost hazırlamada ön ıslatmada ton başınalitre su verilir.
6. Kompostlaştırma işlemi sırasında yığının sıcaklığıdolayında olmalıdır.
7. Şapkası açılmış bir mantar alınıp, şapkanın alt kısmı incelenirse uzunlamasına oluklu bir yapıyaadı verilir.
8. Kültür mantarı yetiştiriciliğindeyapılmadan komposta misel aşılması son derece sakıncalıdır.
9. Pastörizasyona hazır bir kompostun rengive saplar görünümündedir.
10. Pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemi tamamlanmış, misel ekimine hazır kompost nemi %arasındadır.

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

Tekniğine uygun olarak kültür mantarı üretimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde kültür mantarı üretimi yapan işletmeleri geziniz.
- Kültür mantarının vegetatif gelişmesi ve gelişme süreçlerini araştırınız.
- Kültür mantarı üretiminde yapılan işlemleri inceleyiniz.
- Kültür mantarı üretiminde kullanılan su ile kimyasalların kullanma zaman ve oranlarını araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KÜLTÜR MANTARI ÜRETİMİ

2.1. Mantar Üretim Yerleri

Doğada ancak belirli mevsimlerde iklim koşullarına bağlı olarak kendiliğinden yetişen mantarlar, ısı, nem, havalandırma ve uygun besi ortamı gibi mantarların yetişebilmesi için gerekli koşullar sağlandığında yıl boyu üretilebilmektedir. Genellikle loş, serin ve nemli yerler mantarın yetişme alanları olarak bilinir. Yıl boyu üretim için mantarın optimum gelişme sıcaklığının sağlanması gerekir. Bunun için yazın soğutma, kışın ise ısıtmaya gerek duyulur. Ayrıca üretim alanlarında biriken kirli havanın (karbondioksit, amonyak, aşırı nem, vb. istenmeyen gazlar) dışarı atılabilmesi ve temiz havanın içeri alınabilmesi için bir havalandırma sistemine gerek vardır. Mantar üretimi için son derece önemli olan bu koşullar modern işletmelerde ek tesis, araç ve gereçlerle yıl boyu sağlanmalıdır. Mantar üretimi için gerekli ısı, nem ve havalandırma gibi koşullar yerine getirildiğinde her yörede her mevsim mantar üretilebilir. Ancak küçük işletmelerde ve mevcut boş alanlarda doğal iklim koşullarından yararlanılarak basit ısıtma ve havalandırma yöntemleriyle mevsimlik (sonbahar, kış ve ilkbaharda) mantar üretimi de yapılabilir.

Mantar yetiştiriciliği oldukça hassas bir iştir. Üretim için kullanılacak binalarda, iklimlendirmenin yanında sağlıklı üretimi gerçekleştirebilecek hijyenik koşulların sağlanması da gereklidir. Üretim yapılacak binanın içinde ya da yakınlarında kirlilik oluşturacak ya da hastalık ve zararlılara yataklık edecek ev atıkları, kanalizasyon, gübre vb. materyaller ile kümes, ahır gibi hayvancılık yapılan alanlar bulunmamalıdır. Bunların dışında yetiştirme yerinin yerleşim yeri sınırları dışında olması gerekir. Çünkü kompost hazırlığı sırasında çevreyi rahatsız edecek koku ve görüntüler ortaya çıkar.

Mantar üretiminde değişik şekil ve yapılarda binalar kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan binalar şu şekilde sıralanabilir:

➤ **Mağara ve tüneller**

Mağara ve tünellerde iklim, doğa koşullarından daha az etkilenmektedir. Bu gibi yerlerde sıcaklık yazın 18-20 °C, kışın 5-12 °C arasında ve hava nemi de % 50-80 arasında değişmektedir. Ek bir ısıtma ile kışın sıcaklık istenilen düzeye çıkarılabilir. Bu tip yerlerde en önemli sorun havalandırmadır. Mağara ve tünellerde içeride yeterli hava değişimi sağlayacak ve kirli havanın dışarıya atılabileceği bir havalandırma sistemine gerek vardır. Üretim yalnızca taban üzerinde plastik torbalarda yapılabileceği gibi tavan yüksekliğine bağlı olarak ranzalar üzerinde de yapılabilir.

➤ **Kümesler, boş bina, ambar, depo ve bodrumlar**

Modern mantar üretim işletmeleri büyük yatırım gerektirdiğinden bu alanlar özellikle başlangıçta daha az sermaye ile üretimin gerçekleştirilebileceği yerlerdir. Daha az sermaye gerektirmesi yanında boş bulunan ya da yılın belirli zamanları kullanılan bu gibi alanlar mantar yetiştiriciliği ile değerlendirilmiş olmaktadır.

➤ **Ticari soğuk hava depoları**

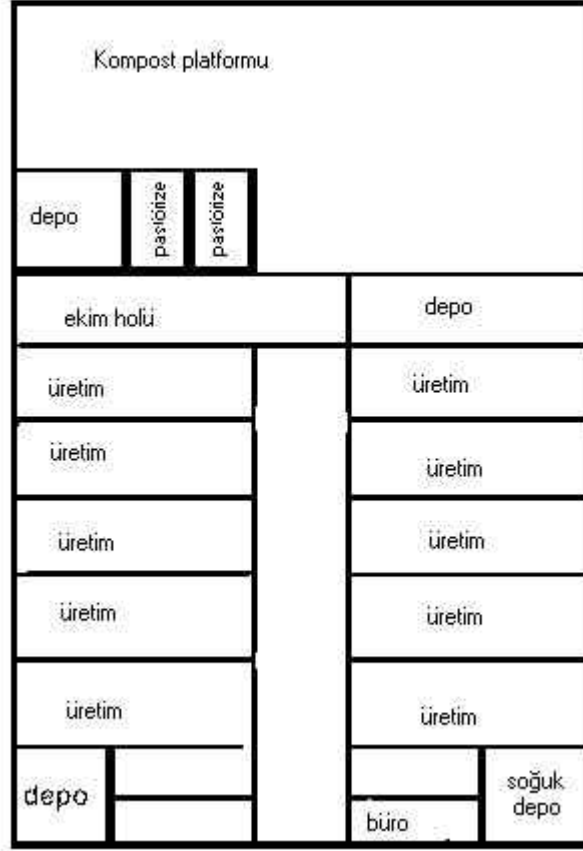
Meyve sebze depolarının boş kaldığı ilkbahar ve yaz aylarında soğuk hava depolarında mantar yetiştirilebilir. İlkbahar aylarında ek bir ısıtmaya gerek duyulmadan ve yaz aylarında mantarın optimum sıcaklık isteği soğutucular çalıştırılarak sağlanabileceğinden böyle depolarda modern mantar işletmelerinden alınan verime yakın verim alınabilmektedir.

➤ **Modern mantar işletmeleri**

Modern anlamda mantar yetiştiriciliği için mantarın istediği en uygun koşulların yıl boyu sağlanması gerekir. Yukarıda saydığımız alanlarda mantarın optimum istekleri yıl boyu istenilen düzeyde gerçekleştirilemez. Bu nedenle ticari amaçlı üretim için mantarın optimum isteklerinin yaratılabileceği ve çevre koşullarının sürekli denetim altında tutulabileceği özel işletmelere gerek vardır. Büyük bir sermaye yatırımı gerektiren böyle bir işletme mantar üretimi için gerekli en uygun koşulları yaratacak birimleri; ısıtma, soğutma, nemlendirme, havalandırma ve sirkülasyon (hava dolaşımı) sistemlerini kapsmalıdır.

Yer seçiminde, işletme giderlerinin en düşük ve işletme gelirlerinin en yüksek olduğu, bir başka deyişle, en yüksek karın sağlanacağı yerleşim (üretim) alanının aranması gereklidir.

Yer seçimi konusu iki biçimde ele alınabilir; birincisi bölgenin seçimi, ikincisi ise o bölge içinde işletmenin kurulacağı arazi ya da arsanın seçimidir.



Şekil 2.1: Modern mantar üretim tesisi yerleşim planı

Bölgenin seçiminde aşağıdaki özellikler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Üretimde kullanılacak sap, kepek, misel, taze at gübresi vb. ana ve yardımcı ham maddelerin sağlanma durumu
- Ham maddelerin taşınmasından kaynaklanan maliyet artışları
- Mantar üretimi için kullanılacak işgücünün nereden ve nasıl sağlanacağı
- Enerji ve yakıt durumu
- İklim koşulları
- İşletmenin büyüklüğü
- Artıkların değerlendirilmesi
- Üretilecek mantarın nerede, nasıl satılabileceği

Ulaşım yönünden, en az masrafla ana ulaşım şebekesine bağlanma olanağı sağlayacak yörelere öncelik verilmelidir. Enerji ve suyun kolay ve ucuz sağlanabileceği ve artıkların az masrafla atılabileceği arsalar ön plana alınmalıdır.

Modern bir mantar işletmesinde bulunması gereken başlıca birimler şunlardır:

- **Hangar ve depo:** Mantar yetiştiriciliğinde temel materyallerin depolanabileceği birimlerdir. Kompost yapımı için gerekli buğday sapı, çeltik sapı, kepek, kireç, alçı, gübre ve örtü toprağı gibi maddelerin bol ve ucuz olduğu dönemlerde alınıp depolanması amacı ile kullanılır.
- **Kompost hazırlama platformu:** Kompost hazırlama platformu, sap ya da at gübresinin toplandığı ve ön ıslatmaya alındığı alan ile kompostun yığın hâline getirildiği alanları kapsar. Kompost hazırlamada kullanılan bu platformun zemini beton olmalıdır. Ayrıca kolay temizlenebilmesi ve kompost hazırlığı sırasında akan şerbetin bir havuzda toplanabilmesi için platformun bir ya da her iki yana % 1-2 eğimli olması istenir. Bu alanın hâkim rüzgârlara açık yönlerinin duvarla kapatılmasında yarar vardır.
- **Kompost pastörizasyon odası:** Kompost pastörizasyon odası, dışarıda hazırlanmış ve fermentasyonu tamamlanmış olan kompostun, kontrollü koşullarda temiz hava ve buhar verilerek içindeki istenmeyen mikroorganizmaların yok edildiği ve olgunlaştırıldığı birimdir.

Modern bir mantar işletmesinde bulunması gereken pastörizasyon odası sayısı ve büyüklüğü işletmedeki yetiştirme odalarının sayısına ve bir defada pastörizasyon odasına doldurulacak kompost miktarına bağlıdır.

Kompost pastörizasyon odasının genişliği iyi bir buhar dağılımı sağlamak amacıyla 4-5 metreyi geçmemelidir. Oda uzunluğu ise kompost miktarına bağlı olarak düzenlenir.

Pastörizasyon odasında sıcaklık 60 °C ve nem % 80-90 civarındadır. Bu nedenle ısı kaybını önlemek ve odanın her noktasında eşit sıcaklık sağlayabilmek için duvarlar, taban, tavan ve kapıların ısı yalıtımlı olması gerekir. Pastörize odalarının kapılarının çok iyi kapanması ve buhar kaçağının olmaması gerekir.

- **Misel ekim odası:** Misel ekim odası pastörizasyonu bitmiş ve sıcaklığı 20-25 °C düşürülmüş kompostta mantar misellerinin ekildiği alandır. Genellikle pastörizasyon odası ile kuluçka ya da yetiştirme odaları arasında yer alır. Makine ile ekim yapılıyorsa, ekim makinesi ile yardımcı makine ya da yükleyicilerin çalışması için uygun büyüklük ve yükseklikte düşünülmelidir. Pastörize edilmiş kompostun hastalık ve zararlılarla bulaşmaması için bina içinde kapalı, temiz ve havalandırılabilir bir misel ekim odası gereklidir.
- **Misel ön gelişme odası (kuluçka odası):** Misel ön gelişme odası, kasa ya da torba sistemi üretim yapan işletmelerde bulunur. Ancak bazı işletmelerde ön gelişme ve üretim aynı odada gerçekleştirilmektedir. İşletmede misel ön gelişme odası bulunması, üretim odalarında misel ön gelişme için gerekli 12-15 günlük süreden kazanım sağlar. Böylece üretim odalarının yıl içinde kullanım sayısını artırır. Ayrıca kuluçka dönemi için gerekli 20-25 °C'lik sıcaklık yalnızca bu odalarda gerçekleştirilir.

Misel ön gelişme odasının büyüklüğü üretim odalarına göre planlanır. Sürekli üretimlerde 5-6 yetiştirme odası için bir misel ön gelişme odası düşünülmelidir.

- **Örtü toprağı pastörizasyon odası:** Örtü toprağının pastörizasyonu buharda 60 °C'de 5-6 saat tutulmasıyla yapılır. Bu işlem için işletmede ayrı bir pastörize odasına gerek vardır. Toprak pastörize odası yalıtımlı olmalıdır. Bu odada havalandırmaya gerek yoktur. Ancak toprağın her yerinde yeterli ve homojen bir buhar dağılımını sağlayacak bir sistem kurulmalıdır.
- **Üretim odaları:** Üretim odaları mantarın en uygun yetiştirme koşullarının sağlandığı ana birimlerdir. Üretim odalarının büyüklüğü ve sayısı işletmenin sermaye ve pazar durumuna göre belirlenir. Pazara sürekli mantar sunabilmek, işletmedeki oda sayısına bağlıdır. Oda sayısı arttıkça günlük hasat edilen mantar miktarındaki dalgalanma da en aza iner. Başlangıçta işletme planı hazırlanırken oda sayısının katlanarak artırılacağı düşünülmeli, tüm birimler ve yerleşim ona göre planlanmalıdır.

Üretim odalarının büyüklüğü, yetiştiricilik sistemine bağlı olarak düzenlenir. Çok küçük odaların işçilik ve yatırım maliyeti yüksektir. Çok büyük odalar ise üretim sırasında kontrolün kaybolmasına neden olabilir. 60-120 m² arasında taban alanına sahip odalar uygun büyüklükte dirler. Üretim odalarının uzun kenarına paralel olarak ranzalar yerleştirilir. İki ranza arasında rahat çalışabilmek için 100-150 cm'lik bir servis yolu, ranza ile duvar arasında da 75-90 cm mesafe bırakılmalıdır. Ranzalar 120-130 cm'den daha geniş olmamalıdır.

Üretim odalarındaki havanın hareket hızı da önemlidir. Şiddetli hava hareketleri yastıkların aşırı kurumalarına, mantar taslaklarının örtü toprağının içinde oluşmasına, çok sayıda büyümeden kalan mantar taslaklarının ortaya çıkmasına, şapkalar üzerinde pulcuklanmaya, derimsi yanıklıklara, çatlamalara ve şapkaların erken açılmasına neden olur.

Üretim odalarındaki havanın oransal nemi de önemlidir. Üretim döneminde oda havası % 80-85 nem içermelidir. Havanın nemlendirilmesi ya oda içine monte edilen ve higrostatla kumanda edilen bir nemlendirici cihazla ya da havalandırma kanalı içine yerleştirilen bir nemlendirme ünitesiyle sağlanmaktadır.

- **Diğer yardımcı birimler:** Modern bir işletmede yukarıda saydığımız ana birimlerin dışında yardımcı birimler de bulunmalıdır. Bu yardımcı birimlerin başında üretim odalarıyla işletmenin diğer birimlerini birbirine bağlayan ana servis koridoru gelir. Servis koridoru işletmedeki faaliyetlerin rahatlıkla sürdürülebileceği genişlikte olmalıdır. Ayrıca üretim odalarına giden havalandırma kanalları, ısıtma ve soğutma kanalları da bu koridordan geçer. Modern bir mantar işletmesinde paketleme odası, soğuk hava deposu, ilaç ve malzeme odası, kazan dairesi gibi birimlerin yanında işçi soyunma odaları, yemekhane, duş, tuvalet, yönetici odası da bulunmalıdır.

2.2. Mantar Yetiştirme Sistemleri

Mantar yetiştiriciliğinde seçilecek yetiştirme sistemi işletmenin büyüklüğüne, mekanizasyonuna ve işletme sermayesine bağlı olarak farklılık gösterir. Mantar yetiştiriciliğinde kasa, ranza ve plastik torba olarak adlandırılan 3 sistem kullanılmaktadır. Yetiştirme sisteminin seçiminde, yetiştirme yerinin özelliği (depo, bodrum, mağara, ve modern mantar işletmeleri vb.) işçi ve makine kullanım durumu ile üretimin mevsimlik ya da sürekli yapılması göz önünde bulundurulur.

- **Kasa sistemi yetiştiricilik:** Mekanizasyonun üst düzeyde uygulanabildiği orta ve büyük işletmelerde kullanılan bir sistemdir. Kasa büyüklüğü işletmede makine kullanılıp kullanılmadığına göre değişir. Kasaların elle taşındığı işletmelerde bir kasa büyüklüğü iki işçinin kolaylıkla taşıyabileceği büyüklüklerde olmalıdır.

Kasa sistemi yetiştiricilikte kompostun kasalara doldurulması, misel ekimi, toprak örtme, hasat ve boşaltma işlemleri mekanize edilerek fiziksel iş gücüne olan gereksinim azaltılabilir.

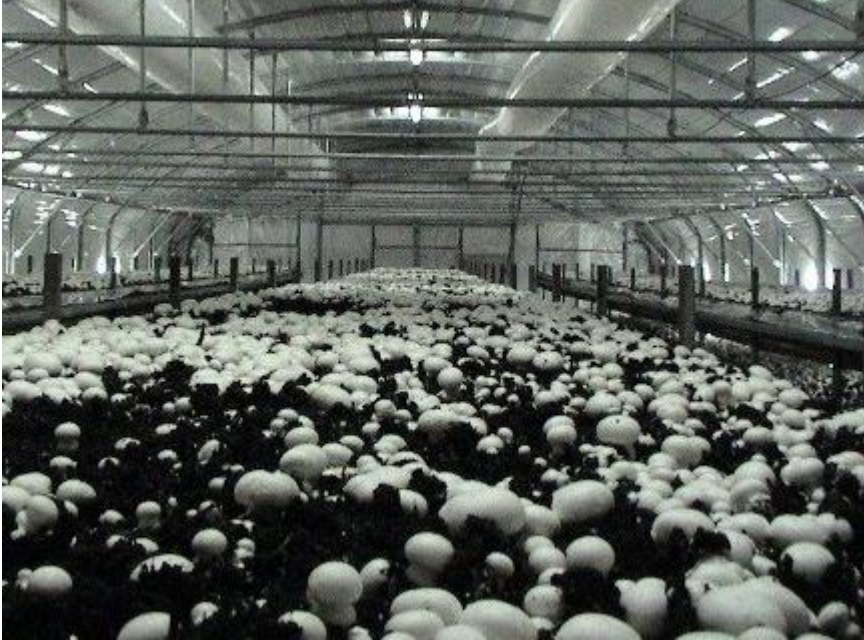
Yeterli mekanizasyonun uygulanmadığı işletmelerde kasaların taşınması, üst üste yerleştirilmesi işçiliği artırır. Bu nedenle işgücü ağırlıklı çalışılan işletmeler için uygun bir sistem değildir.

- **Ranza sistemi yetiştiricilik:** Ranza sistemi yetiştiricilik daha çok büyük mantar işletmelerinde kullanılmaktadır. Mantar yetiştiriciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde ranzaların doldurulması, misel ekimi, örtü toprağı örtme, hasat ve boşaltma işlemleri tümüyle mekanize olmuştur. Mekanizasyonun bulunmadığı durumlarda ranzaların doldurulması ve boşaltılması yoğun işgücü gerektirir.



Resim 2.1: Ranza sistemi yetiştiricilik

Ranzalar tahta, demir ya da alüminyumdan olabilir. Ancak tahta ranzalar hem dayanıklılığının az olması, hem de hijyenik koşulların yeterince sağlanamaması nedeniyle önerilmemektedir. Demir ya da alüminyumdan yapılan ranzaların başlangıç maliyeti yüksek olsa da hastalık ve zararlıları barındırmamaları ve kolay temizlenebilir olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Ranzalar odanın yan duvarlarına paralel olarak, ranza genişliği 120-130 cm olacak şekilde oda boyunca yerleştirilir. Ranza sıraları arasında kültür işlemlerinin rahat yapılabilmesi için 100-150 cm servis koridoru bırakılır. Ranzaların duvardan uzaklığı ise 75-90 cm arasında olmalıdır. Ranzalar oda tavan yüksekliğine göre 4 ya da 5 kat olarak düzenlenir. İki kat arasında 60-65 cm'lik bir boşluk bırakılmalıdır. En alt ranzanın zeminden yüksekliği 10-15 cm olmalı, en üst yastık düzeyi ile tavan arasında iyi bir hava sirkülasyonu sağlanabilmesi için en az 1 m mesafe bırakılmalıdır.



Resim 2.2: Ranzada dökme yetiştiricilik

- **Plastik torba sistemi:** Küçük aile işletmeleri ve orta büyüklükteki işletmeler ile mağara, tünel, bodrum katı gibi yerlerde yapılacak üretimler için uygun olan plastik torba sistemi, diğer sistemlere göre mekanizasyona daha az uygundur. Bu sistemde odalara torbaların taşınması, yerleştirilmesi, toprak örtme ve boşaltma işlemleri tümüyle insan gücüyle yapılmaktadır. Plastik torba sisteminde torbalar doğrudan doğruya tabana yerleştirilebilir, ancak yerden kazanmak ve birim alanı daha ekonomik kullanmak için ranzalar üzerine yerleştirilmesi daha uygundur.



Resim 2.3: Plastik torbada yetiştiricilik

Bu sistemde kullanılan torbalar bir kişinin rahatlıkla taşıyabileceği büyüklükte ve ağırlıkta olmalıdır. Torbaya konacak kompost miktarı, işletmede uygulanacak hasat süresine bağlı olarak değişir. Kısa süreli hasat periyotları için torbalara 15-20 cm, uzun süreli, üretimler için 30-35 cm yükseklikte kompost doldurulmalıdır.



Resim 2.4: Plastik torbada yetiştiricilik

Kullanılan torbalar her yetiştirme devresinden sonra formaldehitli su ile dezenfekte edilerek birkaç kez kullanılabilir. Ancak her üretimde yeni torba kullanılması sağlıklı bir üretim için daha uygundur.

2.3. Misel Ekimi

Mantarlar, diğer bitkilerde olduğu gibi tohumla üretilmezler. Mantar şapkası altındaki lameller üzerinde oluşan sporlar, özel besin ortamlarında çimlendirilerek misel elde edilir.

Mantar yetiştiriciliğinde yanlış olarak mantar tohumu diye adlandırılan üretim materyali, değişik tahıl danelerine sardırılmış bu misellerdir. Miseller özel laboratuvarlarda steril koşullarda üretilir. Üretici, ekimde kullanacağı miseli bu konuda uzmanlaşmış misel üreten kuruluş ve firmalardan karşılar. Üreticinin misel satın alırken en fazla dikkat edeceği nokta firmanın güvenilirliği olmalıdır. Steril koşullarda üretilip depolanan miseller, orijinal kaplarından çıkarılarak kısa sürede kullanılması gerekir. Satın alınan misel 2-3 gün içinde ekilmelidir. En uygunu üreticinin miselini ekimden 1 gün önce almasıdır.



Resim 2.5: Paketlenmiş misel

Fermantasyonu tamamlanmış, pastörizasyon ya da dezenfeksiyonu yapılmış kompostun, zaman geçirilmeden ekilmesi gerekir. Ekimde geç kalınması durumunda kompost özelliklerini kaybedebilir ve yeterli hijyenik önlemler alınmadığında kompostta bir takım küfler ya da zararlılar gelişebilir. Bu durum mantar misellerinin gelişmesini engeller.

Misel ekimi, bir gün önceden temizlenmiş ve formaldehit ile (% 1'lik) ilaçlanmış ekim odasında ya da kapalı bir alanda yapılmalıdır. Misel ekiminin esası, kompost içine miselin homojen olarak karıştırılmasıdır. Sardırma ortamı olarak çoğunlukla buğday tanesi kullanılmaktadır. 1 ton kompostta 6 kg misel yeterlidir. Sardırma ortamı olarak küçük daneler kullanılıyorsa, misel dozu dane büyüklüğüne göre azaltılabilir. Kullanılan misel miktarı ne olursa olsun belirli bir süre sonunda kompostu sarar. Ancak, misel dozu düşük tutulduğunda, kompostta miselin gelişme süresi uzamakta, rakip mikroorganizmaların gelişme riski artmaktadır. Kullanılacak misel dozu yüksek tutulduğunda, misel gelişmesi kısa sürede tamamlanır. Böylece diğer mikroorganizmaların gelişme şansı azalır. Ayrıca misel gelişme süresi kısaldığından zamandan da kazanılmış olur. Bununla beraber, çok yüksek dozda misel kullanıldığında, kuluçka döneminde yastıklarda aşırı sıcaklık yükselmesinden kaynaklanan misel zararlanması ve ölmesi söz konusudur. Soğutma sistemi bulunmayan işletmelerde, özellikle sıcak mevsimlerde, yüksek dozda misel kullanılması doğru değildir.

Misel ekiminde kullanılan tüm alet ve makineler ekimden önce % 1'lik formaldehit ile ilaçlanmalı ve sonra temiz bir su ile durulanmalıdır. Ayrıca ekimde çalışacak personelin

ellerinin ve giysilerinin temiz olmasına özen gösterilmelidir. Ekim sırasında herhangi bir yolla kompost ya da misele hastalık ve zararlı bulaştırılması ürünü riske sokar.

2.3.1. Komposta Misel Ekimi

Kompostta misel ekimi işletmenin mekanizasyon kapasitesine ve yetiştirme sistemine göre değişik yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemler şunlardır:



Resim 2.6: Komposta misel ekimi



Resim 2.7: Çimlenmeye başlamış miseller

➤ Ocak ya da nokta ekim

Bu yöntem daha çok kompost üzerine sardırılmış misel kullanıldığında uygulanır. Kompost yetiştirme sistemine göre kasa, ranza ya da torbalara doldurulduktan sonra, üzerinde 15-20 cm aralıklarla 5 cm derinliğinde delikler ya da ocaklar açılır. Bu ocaklara misel yumakları doldurulduktan sonra üzeri kompost ile kapatılır. Bu yöntemin bazı olumsuz yanları vardır. Kompost içinde küme hâlinde bulunan miseller bazı zararlılar tarafından

(özellikle fareler) kolaylıkla yenip bitirilebilir. Ayrıca bu yöntemde kompost içinde misel gelişmesi yavaş olmaktadır.

➤ **Yüzeysel ekim**

Bu yöntemde kompost yastıklara doldurulduktan sonra üzerine misel serpilir, elle ya da bu amaçla geliştirilmiş makine ile kompost içine karıştırılır. Bu yöntemin diğer bir uygulama şekli de, kompost üzerine misellerin dağıtılmasından 8-10 gün sonra karıştırma işleminin yapılmasıdır. Bu uygulamanın olumsuz yönü ise gelişmiş miselin komposta karıştırma işleminin zorluğu ve daha da önemlisi yüzeyde bulunan misellerin hastalık ve zararlılarla bulaşma riskinin yüksek oluşudur.

➤ **Karıştırma yöntemi**

Ekimde kullanılan en yaygın yöntemlerden birisidir. Kompost yastıklara doldurulmadan önce miselle karıştırılır. Daha sonra yastıklara doldurulur. Bu amaçla geliştirilmiş özel makinelerde, kompost bir bant üzerinden geçerken, dozu ayarlanmış bir mibzer yardımıyla, misel kompost üzerine dağıtılır. Misel karıştırılmış kompost daha sonra torba, kasa ya da yine bir bant sistemiyle raflara yayılır. Günümüzde çok gelişmiş ekim makineleri ile kompostun ekimi, yastıklara doldurulması, yastıkların sıkıştırılması ve toprak örtme kısa sürede ve çok az işçilikle yapılabilmektedir. Karıştırma yöntemiyle ekimde kompost içinde eşit bir şekilde dağılmış olan misel daha kolay ve hızlı gelişme gösterir.

➤ **Katlar arasında ekim**

Bu yöntemde yastıklara 5-10 cm kalınlıkta kompost yayılır. Birim komposta atılacak miselin 1/3'ü yayılan kompost üzerine serpilir. Tekrar 5-10 cm kalınlıkta kompost yayılıp üzerine miselin ikinci 1/3 miktarı ekilir. Yastık üzerine tekrar kompost yayılarak geri kalan 1/3 miktarda misel yüzeye dağıtıldıktan sonra, kompostun üzeri hafif sarsılarak miselin kompost yüzeyinin hemen altına inmesi sağlanır. Bu yöntemde birim alana atılan misel miktarı eşit olduğundan, tüm yastıklarda misel gelişmesi aynı zamanda tamamlanacaktır.

Misel ekim işlemi bitirildikten sonra yastıklardaki kompostun üst yüzeyi düzeltilir ve hafifçe bastırılır. Yastık yüzeyinin düzgün olmaması durumunda, kompost yüzeyindeki çukurluklarda bölgesel olarak aşırı CO₂ birikimi ortaya çıkar. Bu olay ileride mantar çıkışında düzensizliklere neden olur. Kompost uygun bir şekilde bastırılmadığında kompost içinde istenen sıcaklığa ulaşmak zorlaşır. Ayrıca çok gevşek bırakılan yastıklardaki kurumalar nedeniyle, misel gelişmesi de yavaş olur. Aşırı sıkıştırılmış yastıklarda ise misel gelişimi sırasında ortaya çıkan gazların ortamdaki uzaklaşmaması sorunu vardır.

Kompost yüzeyi düzeltilip bastırıldıktan sonra yastıkların üzeri koruyucu ilaçlar ile ilaçlanır. Daha sonra kompost yüzeyinin kurummasını önlemek, dışarıdan gelebilecek hastalık ve zararlılara karşı kompostu korumak ve kompost içinde ve yüzeyinde iyi bir misel gelişmesi sağlamak amacıyla, yastıkların üzeri ince bir plastik örtü ya da kâğıtla örtülür.

Plastik torbalarda yetiştiricilik yapılıyorsa, plastik torbanın kompost tabakasının üzerinde kalan kısmı kompostun üzerine kapatılır. Böylece ilave bir örtmeye gerek kalmaz.

Yetiştiricilik kasa ya da ranzalarda yapılıyorsa yastıkların üstleri mutlaka ince bir naylon örtü ya da kâğıtla örtülmelidir. Örtmede için kâğıt kullanılıyorsa kâğıdın yastıkların dışına taşacak şekilde ve yastıkların ortasında üst üste bindirilerek biçimde serilmesi gerekir. Kullanılan kâğıtlarda delik, yırtık olmamalıdır. Örtmede kâğıt kullanılmasının bazı olumsuz yönleri vardır. Her şeyden önce kâğıt sulamalarda yırtılabilir ve bu kısımlardan kompost içine su girebilir. Ayrıca kâğıt örtünün üzerinde oluşabilen çukurluklarda su birikebilir. Bu su birikintilerinin altında kalan daneye sarılı misel ölür ve kompost siyahımsı renk alır. Ölmüş miselin danesi yeşil küflerin gelişmesi için çok uygun bir ortamdır. Bu küfler örtü toprağının örtülmesinden sonra toprakta da gelişir ve örtü toprağının yüzeyine çıkar. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için yastıkların ince bir plastik örtü ile örtülmesi daha uygundur.

Yastıkların örtülmesinden sonra, ekim sırasında yerlere dökülen kompost vs. temizlenmeli ve oda yıkanmalıdır. Daha sonra kağıt ya da plastik örtünün üstü % 0,5'lik formaldehit çözeltisiyle ilaçlanır. Bu ilaçlama haftada 2 kez olacak şekilde kuluçka dönemi sonuna kadar tekrarlanır. Böylece, havadan bulaşabilecek ve örtünün üzerine yerleşebilecek virüs ve fungal hastalık sporları öldürülmüş olacaktır.

Ekimden itibaren misellerin tüm kompostta yayılma süresi **“misel ön gelişme”** ya da **“kuluçka”** dönemi olarak adlandırılır. Normal koşullarda misel ekiminden sonraki 1-2 gün içinde, üzerinde misel sarılı daneler mavimsi beyaz renkte havlanır (pamuklanır). Kompost içinde misel gelişmeye başlar. Misel gelişmesiyle birlikte kompostun rengi açılır ve birkaç gün içinde odada misel kokusu hissedilmeye başlar.

Ekimden itibaren kuluçka süresince kompost sıcaklığı 24-25 °C'de, oda nemi de % 90-95'te tutulmalıdır. Kompost sıcaklığının bu düzeyde tutulabilmesi için oda sıcaklığının 22-23 °C olması gerekir. Kompost sıcaklığı oda sıcaklığından daima 1-2 derece yüksektir. Bu dönemde odanın her tarafında aynı sıcaklığın sağlanması, oda havasının çok iyi sirküle edilmesiyle mümkündür. Oda nemini % 90-95'lerde tutmak için duvarlar ve oda zemini düzenli olarak ıslatılmalıdır. Ayrıca yastıklar üzerine kağıt örtülmüşse, hafif sulamalarla, kağıtların sürekli nemli kalması sağlanmalıdır.

İçinde misellerin gelişmeye başlamasıyla kompost sıcaklığında bir yükselme olur. Bu nedenle değişik noktalarda yastık sıcaklığı sık sık kontrol edilmelidir. Genel olarak misel ekimini izleyen 7-8. günlerde sıcaklık daha hızlı yükselir. Bu dönem miselin en aktif olduğu dönemdir. Kompost sıcaklığını 24-25 °C'lerde sabit tutabilmek için odanın soğutulması gerekir. Kompost içinde yükselen sıcaklığın düşürülebilmesi durumunda, sıcaklığa bağlı olarak misel gelişmesi yavaşlar. 28 °C'de miseller zararlanmaya ve 32 °C'nin üzerinde ise ölmeye başlar. Bu nedenle sıcaklığın 28 °C'nin üzerine çıkmasına izin verilmemeli, ek havalandırmalarla sıcaklık düşürülmelidir.

Kompost sıcaklığının 20 °C'nin altına düşmesi, misel gelişmesinde yavaşlamaya, 12 °C'nin altındaki sıcaklıklar ise gelişmenin hemen hemen durmasına neden olur. Misel gelişmesinin yavaşlaması ya da tamamen durması ortamda bulunabilecek diğer hastalıkların yayılma şansını yükseltir.

Kompostun çok ıslak ya da çok kuru ve yapısının bozulmuş olması, pastörizasyonun iyi yapılmamış, ekim anında kompostta amonyak kalmış olması ya da kimyasal dezenfeksiyonda ilacın etkisi gitmeden misel ekimi yapılması, miselin yavaş gelişmesine ya da kalın iplikçiklere dönüşmesine neden olur. Yukarıda sözü edilen durumlarda kompost yastıklarda aktarılarak havalandırıldıktan sonra, tekrar bir miktar misel ekilerek gelişme izlenir. Kompost çok kuruyorsa aktarma sırasında süperfosfatlı su (1kg triple süperfosfat/100 lt su) ile nemlendirildikten sonra tekrar misel ekilmelidir.

Misel gelişme döneminde yastıkların düzenli olarak kontrol edilmesi gerekir. Sıcaklık ve nem kontrolünün dışında yastıklar üzerinde oluşabilecek hastalık ve zararlılarda izlenmelidir. Özellikle misel kokusuna gelen küçük mantar sineklerine karşı oda haftada bir kez, yastıkların üzeri ise haftada 2 kez uygun ilaçlarla ilaçlanmalıdır. Kompost üzerinde görülebilecek yeşil, beyaz ya da sarımsı renkte hastalıklar için de formaldehit (%1'lik) gibi ilaçlar hastalıklı kısımlara atılmalıdır.

Kompostun kalitesine, tipine, kullanılan misel dozuna ve ortam sıcaklığına bağlı olarak ekimi izleyen 12-14 gün içinde ekilen miseller tüm kompostu sarar. Gelişmesini tamamlamış kompostta yoğun bir misel kokusu duyulur. Kompost mavimsi-beyaz renktedir.

2.3.2. Örtü Toprağı

Misel gelişmesi tamamlanmış kompostun üzeri 3-3,5 cm kalınlıkta örtü toprağı ile örtülür. Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı; şapka oluşumunu sağlaması, kompost tabakasının kurumasını önlemesi, kültür ortamını dışarıdan gelecek hastalık ve zararlılara karşı koruması, mantarın ihtiyaç duyduğu suyu depolaması ve verimi etkilemesi yönünden oldukça önemlidir.



Resim 2.8: Pastörize edilmiş örtü toprağı

Örtü toprağı kullanmaksızın da yastıklar üzerinde mantar oluşabilir. Ancak verim, örtü toprağı kullanılmasına oranla çok düşüktür. Ortam havası ile yastıklardaki karbondioksit yoğunluğu arasındaki farklılık ve örtü toprağındaki bazı bakteriler şapka oluşumunu teşvik

etmektedir. Örtü toprağı mantar misellerinin vegetatif fazdan generatif faza (şapka oluşumuna) geçmesini sağlayan bir ortamdır.



Resim 2.9: Örtü toprağının serilmesi



Resim 2.10: Örtü toprağı serilmiş torbalar



Resim 2.11: Örtü toprağından sonra pastörizasyon işlemi

Örtü toprağı olarak kullanılacak materyalin fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı mantar verim ve kalitesini büyük ölçüde etkiler ve bu yönüyle mantar yetiştiriciliğinde en az kompost kadar önemlidir. Bu nedenle örtü toprağı materyalinde bazı özellikler aranır. Bu özellikler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- **Su tutma kapasitesi:** Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak toprak hem yeterli miktarda suyu bünyesinde tutabilmeli hem de gerekli olduğunda bu suyu yavaş yavaş geri verebilmelidir. Örtü toprağı yalnızca miselin gelişmesi ve şapka oluşumu için gerekli ortamı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda mantar oluşumuyla komposttan kaybolan suyu da karşılar. Bir kilogram mantarın oluşumu için yaklaşık 2 litre suya ihtiyaç vardır. Bu suyun yaklaşık 1 litresi kompost ve örtü toprağı tarafından tutularak hasat edilen mantarla birlikte yastıktan uzaklaşır. Geriye kalan bir litre su ise havalandırma ve sirkülasyon sırasında buharlaşarak kaybolur. Bu nedenle yastıklardan kaybedilen suyun düzenli aralıklarla tekrar verilmesi gerekir. Su tutma kapasitesi yüksek olan topraklar sulamalarla verilen suyu bünyesinde tutarak bu suyun komposta kaçışını önler. Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı mantarın su deposu görevini üstlenir. Bu nedenle örtü toprağı materyalinin su tutma kapasitesi en az % 180-200 olmalıdır. Organik maddece zengin topraklar su tutma kapasitelerinin yüksek olması nedeniyle tercih edilir.
- **Strüktür (yapı):** Örtü toprağında aranılan özelliklerden bir diğeri de strüktürüdür. Sık sık yapılan sulamalarda toprağın yapısı bozulmamalıdır. İyi bir strüktür kullanım kolaylığı sağlamakla beraber yastıklarda oluşan gaz alışverişine de olanak verir. Sulamalardan sonra örtü toprağı üzerinde kaymak tabakası oluşumu, bu gaz alışverişini engellemesi yanında, kolaylıkla zedelenebilir yapıdaki mantar taslaklarının zarar görmesine de neden olacaktır. Bu nedenle kullanılan örtü toprağı sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşturmayacak nitelikte olmalıdır. Örtü toprağın çok ince zerreli bir yapıda olması da istenmez.

- **pH (asitlik ve alkalilik):** Örtü toprağının pH'ı iyi bir misel gelişimi için belirli sınırlar arasında olmalıdır. Aşırı asidik ya da alkali toprak misel gelişmesini olumsuz yönde etkiler ve mantar hastalıkların gelişmesine uygun ortam sağlar. 7,3'ün altındaki pH değerleri, yüksek nem ve yetersiz havalandırma koşullarında yeşil küflerin gelişimini hızlandırır. Örtü toprağının pH'ı kullanılmadan önce ölçülüp, düşükse kireç ya da mermer tozu katkısıyla 7,5-7,6'ya getirilmelidir. Kireç (sönmüş) ya da mermer tozu, örtmeden en az 5-6 gün önce katılmalıdır. Aynı zamanda kireç toprak strüktürünün iyileşmesine katkıda bulunur. Kireç, aynı zamanda toprak pH'ını dengede tutma görevini de üstlenir. Toprak içinde miseller gelişirken salgılanan bazı asitler üretim süresince toprağın pH değerinin yavaş yavaş düşmesine neden olur. Üretim devresi sonunda toprak pH'ı yaklaşık 6,3-6,5'tir.
- **Besin değeri:** Örtü toprağının gelişmekte olan mantarlara besin sağlama görevi yoktur. Komposta kıyasla, örtü toprağı besin maddelerince fakirdir. Besin maddelerince zengin bir toprak, rakip mantar hastalıkların yerleşmesini ve yayılmasını kolaylaştırır. İyi bir örtü toprağında, toplam organik azot kapsamı % 0,7-0,8 arasında, besin elementleri ve tuzlar en düşük düzeyde, aktif kireç oranı ise % 2,5-3,5 arasında olmalıdır.
- **Mikroflora:** Örtü toprağında bulunan yararlı bakterilerin şapka oluşumundaki etkisi büyüktür. Bazı bakterilerin yüksek düzeyde bulunması, mantar taslak oluşumunu arttırmakta, erkencilik sağlamakta ve verimi arttırmaktadır.
- **Hastalık ve zararlılar:** Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak topraklar örtme anında hastalık ve zararlılardan arındırılmış olmalıdır. Örtü toprağında bulunabilecek nematodlar, sinek larvaları ya da kırmızı örümcek yumurtaları yok edilmediklerinde ürüne büyük ölçüde zarar verir.

İyi bir örtü toprağı;

- Organik maddece zengin,
- Su tutma kapasitesi yüksek,
- Hava geçirgenliği iyi,
- Sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşturmayan,
- 7,3-7,6 pH değerinde,
- Besin elementleri ve tuzlar en düşük düzeyde,
- Toplam organik azot % 0,7-0,8 ve karbon:azot oranı 21:1,
- Hastalık ve zararlılardan arındırılmış olmalıdır.

Örtü toprağının bileşimi ve tipi mantar verim ve kalitesini büyük ölçüde etkiler. Yüksek mantar verimi için uygun bir örtü toprağı hazırlamak, iyi bir kompost hazırlamak kadar önemlidir. Üretici örtü toprağı olarak doğru materyali seçmeli ve bu materyal uygun bir şekilde hazırlanarak dezenfekte edilmelidir.

Örtü toprağında yüksek su tutma kapasitesi önemli bir özellik olduğu için seçilecek materyaller ve hazırlanacak karışımlarda öncelikle bu özellik göz önüne alınmalıdır. Örtü

materyali olarak turba (torf), orman toprağı, tınlı toprak, killi toprak, iyice çürütülerek yıkanmış artık kompost, tuf, vermikulit, kum, marn ve perlit gibi pek çok materyal ayrı ayrı ya da karışım hâlinde kullanılabilir. Karışımlar yapılırken yukarıda sayılan özelliklerin olanaklar ölçüsünde sağlanması gerekir. Sözü edilen bu materyallerden torf, özellikleri nedeniyle örtü toprağı materyali olarak tek başına kullanılabilir niteliktedir. Torf, tek başına kullanılabildiğı gibi, dere kumu (hacim üzerinden 9+1 oranında) ya da perlit (3+1 oranında) ile karıştırılarak da kullanılabilir.

Killi ve tınlı topraklar örtü toprağı olarak tek başlarına kullanılamazlar. Bünyelerindeki hastalık ve zararlıların yok edilme güçlüğü, sıkı yapıları ve hava boşluk hacimlerinin az olması, dolayısıyla yeterli havalanmaya olanak vermemesi gibi pek çok olumsuz yönleri nedeniyle bu tip topraklar torf, orman toprağı, perlit, dere kumu gibi materyallere karıştırılarak kullanılabilir. Böylece yapısı iyileştirilebilir.

Örtü toprağının dezenfeksiyonundaki amaç, toprakta bulunan zararlı mikroorganizmaları öldürmektir.

Dezenfeksiyon işleminde örtü toprağının tümüyle steril hâle getirilmesi istenmez. Tümüyle steril topraklarda havada bulunan ve ortama bulaşabilecek küf sporlarıyla rekabet edecek tüm mikroorganizmalar öldürülmüş olacağından, bu hastalıklar steril topraklarda çok daha hızlı gelişme olanağı bulabileceklerdir.



Resim 2.12: Örtü toprağının dezenfeksiyonu

Örtü topraklarının dezenfeksiyonu formaldehit ve buharla olmak üzere 2 şekilde yapılabilir.

- **Formaldehit ile dezenfeksiyon:** Örtü toprağının formaldehit ile dezenfeksiyonu en eski, uygulaması kolay ve ucuz bir yöntemdir. % 40'lık ticari çözeltisi çoğunlukla formalin olarak adlandırılan Formaldehit, bakteri, küf ve bunların sporlar gibi mikroorganizmaları öldürür. Bu uygulamanın olumsuz yanı formaldehitin, gaz hâlinde en yüksek etkiye sahip olmasıdır. 15 °C'nin altındaki sıcaklıklarda buharlaşması çok yavaş, etkisi zayıftır.

Parçalanmış ve pH'ı ayarlanmış örtü toprağı formaldehit uygulamasından birkaç gün önce nemlendirilmelidir. Böylece içinde bulunan mikroorganizmaların ilaca duyarlılık kazanmaları sağlanır. 1 m³ örtü toprağı için 1-1.5 litre ticari formaldehit, ilacın tüm materyale kolay dağıtılması için yeterli miktarda su ile karıştırılarak, örtü toprağı aktarılırken aralarına gelecek şekilde verilir. Daha sonra toprak yığını sağlam bir plastik örtü ile örtülür. Yazın 2, kış aylarında 3-4 gün bu şekilde bekletilen yığın, daha sonra aktarılarak ilaç buharı topraktan uzaklaştırılır. Aktarma, formaldehit kokusu tümüyle kaybolana dek tekrarlanmalıdır.

- **Buharla dezenfeksiyon:** Örtü toprağının dezenfeksiyonunda kullanılan bir diğer yöntem buharla pastörizasyondur. Her mevsim uygulanabilirliği ve özellikle nematodlara karşı etkili olması nedeniyle tercih edilen bu yöntem, formaldehit ile dezenfeksiyona göre daha pahalı bir işlemdir.

Buharla dezenfeksiyon, bu amaçla yapılmış bir odada uygulanır. Nemlendirilmiş örtü toprağı, metal, tahta ya da ısıya dayanıklı plastik kasalara doldurularak odaya alınır. Daha sonra içeriye buhar verilerek toprak sıcaklığı 60-65 °C'ye çıkarılır. Bu sıcaklıkta 5-6 saat tutularak dezenfeksiyon işlemi tamamlanır. Örtü toprağının bu sıcaklıkta uzun süre ya da daha yüksek sıcaklıklarda tutulması, şapka oluşumunu teşvik eden yararlı mikroorganizmaların zararlanması ve ölmelerine neden olacağından hasat gecikir ve verim düşer.

Buharla dezenfeksiyonda, toprak sıcaklığının hemen hemen her yerde aynı olmasına ve uygulama süresince yapısının bozulmaması için toprağın çok ıslak olmamasına özen gösterilmelidir.

2.4. Bakım

Toprak örtmesinden itibaren sulama, havalandırma ve sıcaklık kontrolü, hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlemler gibi kültürel işlemlerin gerektiği gibi yapılması ileride alınacak ürün miktarı ve kalitesini büyük ölçüde etkiler.

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde yapılması gerekli olan bakım işlemleri şu şekilde sıralanabilir:



Resim 2.13: Mantarlarda bakım işlemi

2.4.1. Sulama

Bünyesinde % 90-92 su içeren mantarın yetiştiriciliği sırasında su gereksinimi de oldukça fazladır. Asıl bitkiyi oluşturan mantar miselleri ise suya oldukça duyarlıdır. Optimum nem de iyi bir misel gelişmesi sağlanırken ortam neminin optimum değerlerin altında ya da üstünde olması, misel gelişim hızı ve formunu olumsuz etkiler. Mantarın yetiştiği ortam, özellikle kompost ve örtü toprağı kuru olduğunda, mantar miselleri ince, kırılğan ve zayıf hif gelişmesi gösterir. Bu misellerden oluşan mantarın verim ve kalitesi düşüktür. Aşırı nemli ortamlarda ise miseller yavaş ve seyrek gelişir, hifler kalın ve ipliklidir. Bu nedenle mantar yetiştiriciliğinde sulamanın önemi çok büyüktür. Yapılacak sulamalar mantarın ihtiyacını karşılayacak, ancak, misel gelişimine zarar vermeyecek miktar ve aralıklarda olmalıdır. Kompost ne kadar iyi hazırlanırsa hazırlansın, çevre koşulları ne kadar uygun olursa olsun, iyi bir sulama programı uygulanmazsa yetiştiricilikte başarılı olmak zordur. Mantar yetiştiriciliğinde en çok yapılan hataların başında sulama hataları gelmektedir. Sulama hataları büyük verim ve hatta kalite kayıplarına yol açar.



Resin 2.14: Mantarda sulamanın yapılması



Resin 2.15: Mantarda sulamanın yapılması

Mantar yetiştiriciliğinde sulama toprak örtmeyle başlar. Topraklamadan sonraki sulamaların başarısında, yastık yüzeyine serilen örtü toprağının serim öncesi neminin önemi büyüktür. Çok kuru serilen toprağın örtmeden sonraki birkaç gün içinde suya doymun hâle getirilmesi zor ve risklidir. Böyle topraklarda istenen nem düzeyine ulaşmak için birden fazla sulama yapılması gerekir. Örtme sırasında toprak % 65-70 nem içermelidir. Pratikte bu oran toprağın parmak aralarında sıkılmasıyla anlaşılabilir. Parmak aralarında kuvvetlice sıkıldığında toprakta su sızıyorsa nem oranı yeterli demektir.

Bir defada fazla miktarda su ile sulama yapmak yerine, verilecek suyun birkaç güne dağıtılarak uygulanması önerilir. Çok sık sulamadan kaçınılmalıdır. Sık sulamalar toprağın yapısının bozulmasına, ağır sulamalar ise yastıklar üzerinde suyun göllenmesine ve tüm hava boşluklarının kapanarak toprağın sıkışmasına neden olur.

Sulamalar ucuna pülverizatör memesi takılmış hortumlarla, yağmurlama şeklinde yapılmalıdır. Basınçlı su toprak yapısını bozduğu gibi, hasat döneminde mantar dokusunun zedelenmesine ve hastalıkların yerleşmesini kolaylaştıracak yaraların açılmasına neden olabilir. Sisleme şeklinde yapılan sulamaların, toprağın alt tabakalarına suyun ulaşmaması ve bu tabakanın kuru kalması gibi bir sakıncası vardır. Sulamada kullanılacak başlık, bahçe kovanının süzgeçli ağzı gibi de olmamalıdır. Sulama suyu yastıklar üzerine ince yumuşak zerreler hâlinde düşmelidir.

İlk 3-4 günde yapılan sulamalarla toprağın nemi istenilen düzeye getirildikten sonra verilecek su miktarı azaltılır. Bu dönemden sonra yalnızca toprak yüzeyindeki kurumaları önleyecek miktarda hafif sulamalar yapılmalıdır.



Resim 2.16: Mantarın hafif sulanması

Topraklamadan 5-7 gün sonra miseller toprağın hemen hemen yarısını sarmış durumdadır. Bu aşamada, toprak kalınlığının yetersiz olduğu yerlerde miseller toprak yüzeyinde görülebilir. Bu durumda toprağın kalın olduğu bölgelerden, ince olup üzerine misel çıkmış alanlara toprak çekilerek yastık yüzeyi tekrar düzeltilmelidir. Bu dönemde hastalık ve zararlılara karşı son bir kez daha ilaçlama yapılarak yastık yüzeyi sulanabilir.

Taslak oluşumu başladığında yastıklara su verilmesi son derece sakıncalıdır. Mantar taslaklarının oluşmaya başlaması ile, nohut büyüklüğüne ulaşması sırasında sulama yapılmaz. Ancak bu sürede havalandırma ve sirkülasyon nedeniyle yastık üzerinde aşırı kurumalar görülürse, sisleme şeklinde çok hafif sulamalar önerilebilir. Yastıklardaki mantarların çoğunluğu nohut büyüklüğüne ulaştığında sulamaya tekrar başlanmalıdır. Mantarların hemen hemen tümü hasat büyüklüğüne ulaştığında da sulama yapılması sakıncalıdır.

Hasat döneminde genel sulama programı, her flaşın pik noktasına gelmeden 1-2 gün öncesine kadar her gün sulama yapılması, daha sonra 1-2 gün sulamaya ara verilmesi şeklindedir. Bu sulama programı hasat sonuna dek verilecek su miktarı giderek azaltılacak şekilde aynen uygulanmalıdır.

Sulamalardan hemen sonra yapılan bolca havalandırma ve sirkülasyon ile, mantarların üzerinde kalan su damlacıkları kurutulmalıdır. Bu yapılmadığında, mantarlar üzerindeki su damlaları özellikle bakterilerin gelip yerleşmesi için çok uygun bir ortam yaratır. Bakteriye leke olarak adlandırılan hastalık, genellikle bu koşullarda ortaya çıkar.

Sulamalarda komposta su kaçırmamaya, yastıkların üzerinde gölcüklerin oluşmamasına özen gösterilmelidir.

Mantar yetiştiriciliğinde sulama suyunun kalitesi de çok önemlidir. Sert ve tuzlu sular sulama suyu olarak kullanılmamalıdır. Sulama amacıyla kullanılacak su, içme suyu kalitesinde olmalı, bakteri ve nematod gibi zararlılar içermemelidir. Sulama suyunun sıcaklığı da mantar kalitesi üzerinde etkilidir. Sulama suyu oda sıcaklığında olmalıdır.

Özellikle 10 °C'nin altındaki su ile sulamalar mantarlarda şok etkisi yapmaktadır. Çok soğuk suyla sulanan mantarların dokularında şeffaflaşmalar görülür. Sulama suyunun basıncı da kaliteyi doğrudan etkiler. Suyun basıncı mantarları zararlandırmayacak ancak yeterli suyu verecek şekilde ayarlanmalıdır. Sulama suyu mantarlar üzerine yumuşak zerrecikler hâlinde düşmelidir.

2.4.2. Tırmıklama

Mantar miselleri toprağın 2/3'ünü sardığında (8-9. günlerde genellikle hibrit çeşitlerde tırmıklama işlemi yapılır. Tırmıklama, yastıklar üzerinde mantarların daha düzenli ve homojen dağılımını ve ilk flaşta daha yüksek verim alınmasını sağlar. Tırmıklama işleminde dikkat edilmesi gereken 2 önemli nokta vardır. Bunlardan birisi toprakta mantar taslaklarının oluşumundan önce yapılması, diğeri yastıklar üzerinde hastalık ve zararlıların bulunmamasıdır. Mantar taslakları şekillendikten sonra yapılacak tırmıklama, oluşan mantarların zarar görmesi ve verim kaybıyla sonuçlanır. Ayrıca yastıklar üzerinde hastalık ya da zararlılar varsa, tırmıklamayla bunların tüm yastık yüzeyine bulaştırılması çok sakıncalıdır.

Tırmıklama işleminden bir gün önce yastıklar sulanmalıdır. Ertesi gün örtü toprağı kompost tabakasına kadar karıştırılır ve tekrar düzgün bir şekilde yayılır. İri mantarlar alınmak isteniyorsa tırmıklama çok derin yapılmamalıdır. Çok erken ya da çok geç tırmıklama mantarın kalitesini ve ilk flaşın başlangıcını büyük ölçüde etkiler. Tırmıklamada geç kalınması flaşı geciktirirken, çok erken yapılması mantar taslaklarının derinlerde oluşmasına ve böylece kirlenmesine neden olur. Tırmıklama işleminde miseller biraz zarar görebilir. Ancak örtü toprağı içine iyice karışmış olur. Bu işlem ile birbirinden kopan mantar miselleri 2 gün içinde tekrar birleşir ve örtü toprağının her yerinde kuvvetli bir misel gelişmesi görülür. Misellerin birleşmesi sırasında ortam ısısı yükselir. CO₂ birikimi artar. Bu nedenle tırmıklamadan 1-2 gün sonra oda, bolca havalandırılarak ortam ısısı ve CO₂

yoğunluğu düşürülmelidir. Bu önlemlerle vegetatif gelişme durdurulurken, şapka oluşumu hızlandırılır. Tırmıklamadan sonra sulama gerekiyorsa, tırmıklamanın üzerinden en az 24 saat geçmelidir. En uygunu yastıklar üzerinde mantar taslakları oluşmaya başlamadan önce yeterli sulamanın yapılmasıdır. Taslak oluşumundan itibaren mantarlar nohut büyüklüğüne ulaşana kadar sulama yapılmamalıdır. Bu sürede toprak yüzeyinde kurumalar görülürse, çok hafif, sisleme şeklinde toprak yüzeyi nemlendirilebilir. Ancak aşırı sulama kesinlikle yapılmaz.



Resim 2.17: Mantarda şapka oluşumu

2.4.3. Sıcaklık Ayarlama

Örtü toprağında misellerin sağlıklı, hızlı gelişimi ve zamanında şapka oluşumu, topraklamanın ardından sıcaklık ve havalandırmanın mantarın istekleri doğrultusunda düzenlemesine bağlıdır. Toprak örtmeyi izleyen ilk birkaç gün, misellerin toprağa atlaması ve gelişmesine olanak vermek amacıyla yastık sıcaklığı 24-25 °C, oda sıcaklığı ise 22-23 °C'de tutulmalıdır.

Ekimde yüksek dozda misel kullanılması, yastıkların çok erken topraklanması ya da topraklama öncesi soya unu gibi bazı katkıları, örtmeden birkaç gün sonra yastık sıcaklığının yükselmesine neden olur. Bu dönemde, yastık sıcaklığının aşırı yükselmesi (28-30 °C gibi) misellere zarar vereceğinden, sıcaklık sık sık kontrol edilmeli, yükselme eğilimi görüldüğünde oda sıcaklığı düşürülerek yastık sıcaklığı kontrol altına alınmalıdır. Havalandırma ile ya da soğutucular çalıştırılarak sıcaklık düşürülürken, fazladan havalandırmanın örtü toprağında aşırı nem kaybına neden olacağı da unutulmamalıdır. En iyisi, özellikle yaz aylarında, toprak örtmeden hemen sonra, oda sıcaklığının biraz düşük tutulmasıdır. Misel toprak içinde yeterince gelişmeden, sıcaklığı düşürmek amacıyla yapılan erken havalandırma mantar taslaklarının toprak içinde oluşmasına yol açar.



Resim 2.18: Soba ile ısıtma

Örtmeden sonra yastık sıcaklığı uzun süre 28-30 °C'nin üzerinde seyrederse ilk flaşta mantarlar daha çok yastık kenarlarında çıkarken, orta kısımlarda çok az ya da hiç mantar görülmez. Bu durum verimin biraz düşmesine yol açar. Sıcaklığın yükselme tehlikesine karşı, soğutma düzeneği bulunmayan ya da yetersiz kalan üreticilere, yaz aylarında aşırı dozda misel kullanmamaları ve yastık kalınlığını fazla tutmamaları önerilir.



Resim 2.19: Klima ile ısıtma

Misellerin toprak içinde gelişmeye başlamasıyla sıcaklık da yavaş yavaş düşürülmelidir. Topraklamanın 9-10. günlerinden itibaren kompost sıcaklığı 18-19 °C, oda sıcaklığı 15-17 °C olmalıdır. Sıcaklık düşürülürken havalandırmaya da başlanır. Bu sürede miseller toprağın 3/4'ünü sarmış durumdadır. Bu aşamada sıcaklık düşürülmezse, miseller hızla toprak yüzeyine çıkarak yoğunlaşır ve yüzen miseller olarak adlandırılan keçeleşme olayı ortaya çıkar. Keçeleşme topraktaki gaz alışverişini ve sulama sularının toprak alt tabakalarına geçişini engeller. Böylece şapka oluşumu azalır ve verim büyük ölçüde düşer. Keçeleşme olayı yalnızca sıcaklıkla değil, havalandırmanın geç yapılmasıyla da ilişkilidir.



Resim 2.20: Mantar üretiminde kullanılan dijital ve cıvalı termometre

Topraklamamanın 15-18. günlerinde yastıklar üzerinde mantar taslakları görülmeye başlar. Topraklamadan sonraki günlerde yeterli sıcaklık sağlanamadığında, misellerin topraktaki gelişimi yavaşlayacağından, mantar oluşumu da gecikir. 15 °C'nin altındaki sıcaklıklarda mantarların gelişmesi daha yavaş ancak kalitesi yüksektir.

2.4.4. Havalandırma

Topraklamadan sonraki ilk 6-7 gün, yalnızca yastık sıcaklığının yükselmesini önlemek amacıyla havalandırma yapılır. Bu dönemde toprakta iyi bir misel gelişmesi için önerilen CO₂ yoğunluğu % 1-2'dir. Üretim odalarında havalandırma ihtiyacı, misel toprak içinde yeterince geliştiğinde, genellikle toprak örtmeyi izleyen 5-7. günlerde başlar. Toprağın 3/4'ünü saran miselleri şapka oluşumuna yönlendirmek ve yastıklar üzerinde keçeleşmeyi önlemek amacıyla ortamda biriken CO₂'nin uzaklaştırılması gerekir. Bu havalandırma ve sirkülasyonla sağlanır. Üretim odasındaki her bir ton kompost için, saatte 80-120 m³ taze hava verilerek yapılan kuvvetli bir havalandırma ile ortamdaki CO₂ yoğunluğu % 0,1'in altına düşürülür. Sıcaklık ve CO₂ yoğunluğunun aynı zamanda düşürülmesi, misel gelişmesini durduracak, şapka oluşumunu hızlandıracaktır.



Resim 2.21. Mantarda havalandırma

Havalandırmanın yanında, yastık yüzeyinde CO₂ birikimini önlemek ve iklim koşullarının (sıcaklık, nem, CO₂ gibi) odanın her yerinde aynı olmasını sağlamak için oda havasının sirküle (değiştirme) edilmesi gereklidir.

Toprak örtme ile şapka oluşumu arasındaki dönemde, hava oransal nemi % 90-95 dolayında tutulmalıdır. Havalandırmanın artmasıyla ortam nemi de düşer. Kış aylarında örtü toprağı çok hızlı kururken yaz ve sonbahar aylarında havalandırma sırasında evaporasyon

(topraktan nemin buharlaşması) oranı çok daha düşüktür. Havalandırma sonucu düşen ortam nemi yerlerin ve duvarların ıslatılmasıyla yükseltilebilir.

Sulamadan hemen sonra mantarların üzerinde kalan ıslaklığı gidermek için havalandırma ve sirkülasyon gereklidir. Sulamadan önce hava sıcaklığını düşürmek mantarların üzerindeki suyun daha hızlı kurummasını sağladığı için bakteriyel leke oluşumu önlenmiş olacaktır.

2.4.5. Zirai Mücadele

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi mantarlar da hastalık ve zararlılara oldukça duyarlıdır. Ancak kapalı alanlarda, kontrollü koşullarda yapılan mantar yetiştiriciliğinde, hastalık ve zararlı sorunlarının, yetiştirme ortamı ve çevre koşullarının uygun bir şekilde düzenlenmesiyle en aza indirilebilir ya da tümüyle yok edilebilir olanağı vardır. Hastalık ve zararlılar ortaya çıktıktan sonra uygulanabilecek mücadele yöntemleri sınırlıdır ve her zaman başarılı olmayabilir. Bu nedenle mantar yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların ortaya çıkmasını önleyecek koruyucu önlemler, çok daha başarılı olmaktadır.

Hastalıklara bakteriler, küfler (funguslar) ve bazı tip virüsler neden olmaktadır. Bunlardan küfler ve bakteriler çoğunlukla parazit (asalak) olarak yaşarlar. Ancak içlerinde saprofit (çürükçül) olarak yaşayanlar da vardır. Parazit mikroorganizmalar, yastıklardaki mantar misellerinin tümüyle ya da kısmen ölmesine neden olurlar. Ayrıca parazit küfler ya da bakteriler genç ya da yeni oluşan mantarların ölmesine, kalitenin bozulmasına da yol açmaktadırlar. Saprofit mikroorganizmalar ise kompost içindeki besinleri tüketerek ve yapılarını bozarak zarar verirler.

Nematod, sinek, kırmızı örümcek gibi zararlılar çoğunlukla misel ve mantarı yiyerek, delikler açarak ya da sokma ve emme yoluyla mantar ve misellerin özsuyla beslenerek ve pek çok hastalığı ortama bulaştırarak zararlı olmaktadır.

Bu hastalık ve zararlıların başlıca bulaşma yolları kompost, örtü toprağı, hava, su, kullanılan alet, ekipman, toplama kapları ve çalışan personeldir.

Mantar yetiştiriciliğinde koruyucu önlemler çok önemlidir. Hastalık ve zararlılar görüldükten sonra yapılacak mücadele yöntemleri pahalı, riskli ve kimi kez de sonuçsuz kalabilmektedir. Koruyucu önlemler daha işletmenin planlama aşamasında başlar. Bir mantar üretim tesisi kurulurken yer seçimi, hâkim rüzgârlar, işletme planı gibi konular üzerinde özenle durulmalı, daha başlangıçta üretimi hastalık ve zararlılardan koruyucu önlemler düşünülmelidir. Yer seçiminde çevrede kirlilik oluşturulabilecek yapıların olup olmadığını, hâkim rüzgârla bu kirliliğin işletmeye taşınıp taşınmayacağı gibi konular dikkatle incelenmelidir. İşletmenin planlanmasında ise kompost platformu ile üretim odalarının ayrılması, buhar pastörizasyonu, havalandırma girişlerine filtre takılması koruyucu önlemlerin başında gelmektedir.

Kompost hazırlığından odaların boşaltılmasına kadar uygulanan tüm kültürel işlemlerde, üreticinin hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlemlere özen göstermesi iyi bir verim alınabilmesi için gereklidir.

➤ **Kompost hazırlığında dikkate alınması gereken koruyucu önlemler**

- Kompost beton bir zemin üzerinde hazırlanmalıdır.
- Kompost yapımında kullanılan ham ve aktivatör madde miktarları mantarın beslenebileceği düzeyde olmalıdır.
- Kompostlaştırma sırasında fermantasyon uygun koşullarda sürdürülmelidir. Fermantasyon için materyal yeterli nem ve sıcaklıkta olmalı, ortama oksijen sağlamak amacıyla yönelik aktarmalar zamanında ve gereği gibi yapılmalıdır.
- Kompostun pastörizasyon ve olgunlaştırılması sırasında uygun sıcaklık ve havalandırma sağlanmalıdır.

Kompost hazırlığı ve pastörizasyondan sonra misel ekiminin temiz ve % 2'lik formaldehitli su ile ilaçlanmış, ayrı bir ekim odasında yapılması, pastörize edilmiş kompost ve misele dışarıdan hastalık ve zararlı bulaşmasını engelleyecektir. Misel ekiminde, ekim yapan işçiler ve giysileri ile ekimde kullanılacak alet ve makinelerin temizliği de koruyucu önlemler açısından son derece önemlidir. Ekimde kullanılan alet ve makineler % 2'lik formaldehitli su ile yıkanıp temiz su ile durulanmalıdır. Ayrıca ekimde normal dozun biraz üzerinde misel kullanılması, rekabet açısından hastalık etmenlerinin gelişmesini önleyici bir etmendir.

➤ **Misel ön gelişme ve toprak döneminde alınması gereken koruyucu önlemler**

- Ekimi yapılmış kompostun alınacağı oda önceden temizlenmiş ve % 2'lik formaldehitli ilaçlanmış olmalıdır.
- Misel ekilmiş kompost, kuluçka ya da doğrudan üretim odasına yerleştirildikten sonra, yerlere dökülmüş kompost vs. temizlenmeli ve odada herhangi bir artık bırakılmamalıdır.
- Ekimden sonra yastıkların üstü, dışarıdan gelebilecek hastalık ve zararlılara karşı ince bir plastik örtü ya da kağıt ile örtülmeli, bunların üstleri ise haftada iki kez ilaçlanmalıdır.
- Ekimden itibaren kuluçka dönemi sırasında oda haftada 1 kez ilaçlanmalıdır.
- Oda sıcaklığı ve nemi mantar misellerinin gelişimi için en uygun düzeyde tutulmalıdır.
- Hava giriş kanallarının önüne spor filtresi takılmalı, böylece dışarıdan gelebilecek hastalık sporları ve zararlılar engellenmelidir. Oda kapıları açık bırakılmamalı, tüm girişlere sık örgülü sineklik teli takılmalıdır.
- Kuluçka döneminde; misel gelişimi, oda sıcaklığı ve nemi her gün kontrol edilmelidir.

- Odaların kapı girişlerine formaldehit ile ilaçlanmış paspas yerleştirilmeli, ayakkabılarla taşınabilecek hastalık ve zararlılara karşı önlem alınmalıdır.
- Kuluçka döneminde ve topraklamadan önce yastıklar hastalık ve zararlılar yönünden kontrol edilmelidir.
- Yastık yüzeyinin sıkıştırılmasında kullanılan aletler % 2'lik formaldehitli suya batırılıp, temiz su ile durulandıktan sonra kullanılmalıdır.
- Yastıklara serilecek örtü toprağının dökülüp, nemlendirileceği beton zemin ve koridorlar % 2'lik formaldehit ile önceden dezenfekte edilmelidir.
- Toprak örtmeyi yapan kişilerin el ve elbiselerinin temiz olmasına özen gösterilmelidir.
- Topraklamadan sonra oda, temizlenip yıkandıktan sonra ilaçlanmalıdır.
- Hasat sırasında oluşan boşlukların doldurulmasında kullanılacak temiz toprak, plastik torbalar içinde ve ağzı bağlanmış şekilde saklanmalıdır.
- Topraklamadan sonraki ilk 4-5 gün içinde yapılacak sulamalarda hastalık ve zararlılara karşı koruyucu ilaçlar kullanılmalıdır.
- Havalandırmalarla içeriye verilen hava miktarı ile oda iç basıncının, dış basınçtan yüksek olması sağlanmalıdır. Oda iç basıncının yüksek olması giriş-çıkış sırasında dışarıdan oda içerisine zararlıların girmesini önleyecektir.
- Koridorlar her gün temizlenmeli ve düzenli aralıklarla ilaçlanmalıdır.

Ekimden hasadın başlangıcına kadar yukarıda sayılan koruyucu önlemler alındığında hasat döneminde hastalık ve zararlılar yönünden fazla bir sorun çıkmaz. Ancak hijyen ve koruyucu önlemlerin hasat süresince de sürdürülmesi gerekmektedir. Hasat döneminde zorunlu olmadıkça ilaçlama yapılmamalıdır. Bu dönemde yapılacak ilaçlamalar, ilacın cinsine göre mantarlarda şekil bozukluklarına, ilaç yanıklarına, verimin düşmesine ve her şeyden önemlisi mantar üzerinde kalacak ilaç kalıntılarının tüketiciye zarar vermesine yol açar. Bu nedenle hasat döneminde yalnızca, ürünün azaldığı ya da olmadığı flaş aralarında koruyucu ilaçlar kullanılabilir. Bu koruyucu ilaçların ürün kaybına yol açmaması için ikinci flaştan sonra kullanılması önerilir.

➤ **Hasat döneminde hastalık ve zararlılara karşı aşağıdaki önlemler alınmalıdır**

- Hasat zamanı geciktirilmemeli ve mantarlar şapkaları açılmadan toplanmalıdır.
- Hasat sırasında küçük mantarlara zarar vermemeye çalışılmalıdır.
- Her hasattan sonra düzenli olarak yastıkların bakımı yapılmalı, kök ve sap artıkları, ölmüş sararmış ve yerinden kopmuş mantarlar toplanıp yastıklardan uzaklaştırılmalıdır.
- Hasat döneminde oda neminin çok yüksek tutulması özellikle bakteriyel leke hastalığının gelişmesini hızlandırır.
- Hasat döneminde yüksek sıcaklıklardan kaçınılmalıdır.
- Flaş aralarında % 0,25'lik formaldehit ile yastıklar ilaçlanmalıdır.
- Mantar işletmelerinde hasat periyodu kısa tutulmalıdır.

- İşletmede hasat edilecek oda sayısı birden fazla olduğunda, hasada en yeni odadan başlanılmalı ve sırasıyla en eski oda en son hasat edilmelidir.
- Hasat için odalar arası geçişlerde kullanılan bıçak, kova gibi malzemeler % 2'lik formaldehit ile dezenfekte edilmeli ve temiz su ile durulanmalıdır.
- Hasatta ayrı bir torbaya ya da kaba konulan kök artıkları odada bırakılmamalıdır.
- Hasattan sonra oluşan boşlukların doldurulmasında kullanılan örtü toprağı temiz olmalı, dezenfekte edilmemiş örtü toprağı kesinlikle bu amaçla kullanılmamalıdır.
- Hasat sonrası bakım ve sulama işlemleri bittikten sonra oda yıkanıp temizlenmelidir.
- Sulamalardan sonra bol havalandırma yapılarak mantar yüzeyindeki su zerrecikleri kurutulmalıdır.
- Hasadı biten oda boşaltılmadan önce yastıkların üzeri % 2'lik formaldehit ile ilaçlanmalı, bir gece ilaçlı olarak bekletildikten sonra havalandırılarak oda boşaltılmalıdır.
- Boşaltılan oda iyice yıkanıp temizlenmeli ve % 2'lik formaldehit ile tekrar ilaçlanmalıdır.

Mantar yetiştiriciliğinde zararlı organizmalara karşı koruyucu önlem olarak çoğunlukla kimyasal maddeler (ilaçlar) kullanılmaktadır. Bu kimyasalların mantar yetiştiriciliğinde önerilen dozu, ürüne zarar vermeyecek ancak zararlıyı kontrol edecek miktardadır. Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak tüm ilaçlarda önerilenden daha yüksek doz uygulaması, mantarda verim düşüklüğü, şekil bozuklukları kısaca kalitenin bozulmasıyla sonuçlanır. Ayrıca yüksek dozlarda ilaç kullanılması çevre, üretici, çalışan personel ve tüketici açısından son derece tehlikelidir.

Bazı durumlarda, ilaçların birbiriyle karıştırılması uygun değildir ve çoğunlukla önerilmez. Bazı ilaçlar birbirleriyle karıştırıldığında kristalize ya da fitotoksite (bitkiye zararlı) olabilir. En iyisi ilaçları karıştırmadan, ayrı zamanlarda, ayrı ayrı kullanılmalarıdır. İlaçlama yapan kişinin koruyucu elbise, maske, çizme ve eldiven giyerek zehirli maddelerle teması önlenmelidir. Ayrıca ilaçlar, iyi havalanabilen soğuk, kuru ve dondan uzak ayrı bir odada saklanmalıdır.

2.4.5.1. Hastalıklar

Mantar yetiştiriciliğinde yaygın olarak görülen hastalıklar başlıca fungal (mantari), bakteriyel ve virütik olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar içinde en geniş grubu fungal hastalıklar oluşturur.

➤ Fungal hastalıklar

Üretimin herhangi bir döneminde ortaya çıkabilen küfler, verimi olumsuz etkileyebilir. Hijyenik önlemlere uyulması, uygun pastörizasyon ve oda dezenfeksiyonu ile bu fungal hastalıkların çıkışı en aza indirilebilir.

Fungal hastalıklar rakip ve parazitik küfler olarak 2'ye ayrılır.

- **Rakip küfler:** Kompost ve örtü toprağındaki su, CO₂ ve besinlere ortak olarak mantar misellerinin gelişmesini olumsuz yönde etkiler. Bu küflerin görülmesi, üretimin değişik aşamalarındaki işlemlerin iyi yapılmadığının bir göstergesidir.
- **Parazitik küfler:** Az ya da çok bu ortamdan yararlanarak rekabete katılırlar. Ancak rakip küflerden farkları, mantar ya da misellerin ölümüne neden olarak zarar vermeleridir.

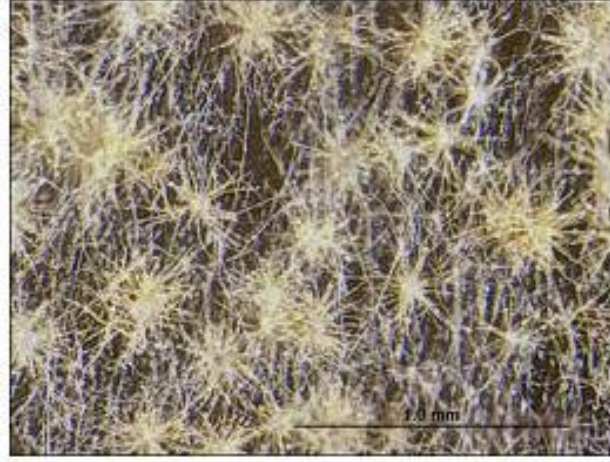
Fungal hastalıklar yetiştiricilikte ortaya çıkış devreleri ve yerlerine göre 3'e ayrılmaktadır.



Resim 2.22: Mantar üretim sahasında hastalık ve zararlı kontrolü

- **Kompostta oluşan fungal hastalıklar**
 - **Zeytin yeşil küfü**

Zeytin yeşili küfü, kompost kalitesinin kötü olduğunu gösteren rakip bir fungustur. Zeytin yeşili küfünün geliştiğı yerlerde mantar miselleri ya çok az gelişir ya da hiç gelişme olmaz. Hastalık çok yoğun değilse, ancak birkaç hafta sonra gelişen mantar miselleri ile üzeri örtülebilir. Verim, hastalığın yoğunluğuna bağlı olarak az ya da çok etkilenir. Bu hastalık yalnızca kompostta gelişir, örtü toprağında görülmez.



Resim 2.23: Zeytin yeşil küfü

Zeytin yeşili küfünün gelişmesinin başlıca nedeni, pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemlerinden sonra kompostta amonyak birikimi ya da yeniden amonyak oluşmasıdır.

Zeytin yeşili küfü, kompost hazırlığında diğer gübrelere tavuk gübresi katılmış ve iyi karıştırılmamış kompostlarda daha sıkça ortaya çıkmaktadır.

- Kompostlaştırma süresi çok kısa tutulmamalı ve kompost çok ıslak olmamalıdır.
- Pastörize odasına doldurulmadan hemen önce, kompostta amonyum sülfat, üre, tavuk gübresi ya da benzeri azotlu maddeler katılmamalıdır.
- Kompost, pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemi sırasında uygun sıcaklıklarda yeterli süre tutulmalı, sıcaklıklarda aşırı dalgalanmalara izin verilmemelidir.
- Pastörizasyon aşamasında kompost sıcaklığının 60 °C'nin üzerine çıkmasına ve bu yüksek sıcaklıkta uzun süre kalmasına izin verilmemelidir.
- Amonyak içeren kompostların yastıklara ince serilmesi ve havalanmaya olanak verecek şekilde fazla sıkıştırılmaması önerilir.

Zeytin yeşili küfünün ilaçlı mücadelesi bilinmemektedir. Ekim sırasında kompostta bu hastalık görüldüğünde ya da ekimden sonra bu hastalığın farkına varıldığında, kompost gevşetilir, bolca havalandırılarak amonyağın ortamdan uzaklaştırılması önerilmektedir. Kompostta ilave misel atılması ve kompost çok ıslak değilse triple süperfosfatlı su (1 kg triple süperfosfat/100 lt su) ile hafifçe nemlendirmesi de yararı olmaktadır.

○ **Mürekkep mantarları**

Kompost çok fazla azot içerdiğinde, fazla miktarda tavuk gübresi kullanıldığında ya da pastörizasyon süresinin çok kısa olması durumunda mürekkep mantarları görülür. Mürekkep mantarları yeterli miktarda alçı katılmamış, çok düşük sıcaklıklarda pastörize edilmiş, çok ıslak ya da besince fakir kompostlarda da gelişebilirler.

Mürekkep mantarları yastıklar üzerinde bazen kümeler hâlinde gelişir ve uzun güçlü sapları kompostun derinlerine kadar uzanır. Görülmelerinden birkaç gün sonra mürekkep mantarlarının şapkaları çürür ve siyah, yapışkan bir kütle oluşur.



Resim 2.24: Mürekkep mantarları

Mürekkep mantarları çoğunlukla yağlı, yapışkan ve siyahımsı renkte kompostlarda görülür. Eski gübre ya da çürümüş saman kullanılmış kompostlar bu mantarların gelişmesi için çok uygun ortamlardır.

İlaçlı mücadelesi yoktur. Üretim odalarında mürekkep mantarları görüldüğünde bol temiz hava ile havalandırma önerilir.

○ Sarı küf

Sarı küf çoğunlukla odanın dip kısmında, yastık altlarında, örtü toprağının altındaki tabakada gelişir. Bu küf pastörizasyon sırasında çok düşük sıcaklığın ya da kompostun 58-60 °C' de yeterli sürede tutulmamasının bir göstergesidir. Ayrıca kompostun yapısı da sarı küfün gelişimini etkiler. Sarı küf samanla zenginleştirilmiş komposttan çok, gübre ağırlıklı, yağlı kompostlarda yaygındır.

İlk belirtileri ekimden 2 hafta sonra görülebilir. Kompost ve örtü toprağı arasındaki sınırdaki çevresi beyaz tüysü misellerle çevrilmiş kahverengimsi-sarı lekeler hastalığın belirtisidir. Bazen bu lekelerin birleşmesiyle küçük sarı lekeler keçeleşir. Şiddetli durumlarda tüm kompost sarı küflerle örtülür. Yastıklarda sarı küf çok fazla gelişmişse verim düşer ve sonra tümüyle durur.

Sarı küf hastalığının ilaçlı mücadele yöntemi bilinmemektedir. Hastalığın oluşmaması için aşağıdaki koruyucu önlemlere ağırlık verilmelidir:

Kompostlaştırma işlemi uygun bir şekilde yapılmalıdır.

- Pastörizasyon ve olgunlaştırma sırasında kompost sıcaklığı 56-58 °C arasında en az 12 saat tutulmalıdır. Hijyenik önlemler alınmalıdır.

- Yetiştirme odalarında tahta kullanılıyorsa, bunlar hasat dönemi sonunda ilaçlanmalıdır.
- Havalandırma kanallarının önüne spor filtreleri yerleştirilmelidir.
- Hasat dönemi sonunda üretim odası 70 °C'de 12 saat buharla dezenfekte edilmeli ve sonra boşaltılmalıdır.
- Boşaltılmış oda yıkanıp temizlendikten sonra buhar ya da formaldehit ile tekrar dezenfekte edilmelidir.

- **Kompost ve örtü toprağında oluşan fungal hastalıklar**

- **Beyaz ve kahverengi alçı hastalığı**

Bu küflerin en iyi gelişme ortamı gübredir. Hem kompost hem de örtü toprağında gelişebilirler. Kompost koşullarının iyi olmadığı durumlarda bu hastalık görülür. Fermantasyon sırasında yeterince havalandırılmamış ıslak ve yağlı kompostlarda, parçalanma iyi olmadığında diğer hastalıklarının yanı sıra bu küflerde ortaya çıkar. pH'ın çok yüksek olması bu hastalığı teşvik eder.



Resim 2.25.: Kahverengi alçı hastalığı

Alçı hastalığı önce kompost, daha sonra örtü toprağı içinde tüsü beyaz noktalar görünümünde belirir. Bu hastalık çoğunlukla kasa ya da ranza tahtaları arasındaki dar aralıklarda, kompostun dışında ve örtü toprağının üzerinde görülmektedir. Beyaz alçı hastalığının bulunduğu yerlerde mantar miselleri gelişemez, kompost yapışkan, koyu renkte ve siyahımsıdır. Küfün çevresi bir süre için beyaz ve tüsüdür.

Kahverengi alçı hastalığında ise beyaz dairesel lekeler, daneli, tarçın renkli kütlelere dönüşür. Daneler yumuşaktır. Hastalıklı bölgelerde mantar miselinin gelişmesi yavaştır.

Yayıma, beyaz alçı hastalığında sporlar, kahverengi alçı hastalığında bulbillerin (soğanımsı üreme organları) hava, artık kompost, dezenfekte edilmemiş tahta kasa ya da ranza, sinek vs. ile taşınmasıyla olmaktadır.

Beyaz ve kahverengi alçı hastalığının ilaçlı mücadelesi bilinmemektedir. Ancak hastalığın çıkmaması için önlem olarak, kompostun triple süperfosfatlı su ile (1 kg triple

süperfosfat/100 litre su) ekimden önce nemlendirilmesi, hafif asidik bir ortam yaratacağından önerilmektedir.

Hastalık oluşmaması için genel koruyucu önlemlere ek olarak aşağıdaki kültürel işlemlere uyulmalıdır.

- Kompostlaştırma sırasında kompostun aşırı ıslanmasından kaçınılmalı ve yeterli miktarda alçı kullanılmalıdır.
- Pastörize odasına kompost sıkıştırılmadan doldurulmalı, pastörizasyon ve olgunlaştırma sırasında düzenli sıcaklık kontrolü yapılmalı, kompost yeterli sıcaklıkta, belirtilen sürelerde tutulmalıdır.
- Islak ve pH'ı yüksek kompostlara misel ekilmemeli ve ekimden sonra kompost sıcaklığının aşırı yükselmesine izin verilmemelidir.
- Eski kasa ve tahtalar enfeksiyon kaynakları olduğundan her üretim sonunda ilaçlanmalıdır.

- **Ruj küfü**

Bu hastalık nadiren büyük verim kayıplarına neden olur. Amonyum sülfat kullanılmış ve azotça zengin kompostlarda ruj küfü hastalığı daha sık görülür. Havalanmanın az olması nedeniyle bu alanlardaki yastık yüzeylerinde fazla nem kalması, ruj küfünün yayılmasını kolaylaştırmaktadır.

Kompost içinde ruj küfünün olduğu alanlarda, cam üzerindeki beyaz buz kristali benzer koloniler görülür. Komposttaki saman parçaları ve örtü toprağı üzerinde, küçük beyaz kürecikler ile beyazımsı gri tüysü hastalık miselleri ortaya çıkar. Ruj küfü önce kompostta, daha sonra örtü toprağı üzerinde gelişir. Şiddetli enfeksiyonlarda örtü toprağının üzerini yoğun bir şekilde kaplar, örtü toprağının yapısı bozulur ve sertleşir. Bu aşamada şapka oluşumu durur ya da büyük ölçüde geriler.

Hastalığın ilaçlı mücadelesi bilinmemektedir. Bu nedenle genel koruyucu önlemlere ek olarak aşağıdaki kültürel işlemlere özen gösterilmelidir:

- Çok ıslak koşullarda kompost hazırlanmamalı ve kompost nemi iyi ayarlanmalıdır.
- Pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemi önerilen sıcaklık ve sürede yapılmalıdır.
- Üretim odalarında hava neminin çok yüksek olmasına izin verilmemeli, havalandırma sistemi oda içinde havalandırılmayan alan kalmayacak şekilde düzenlenmelidir.

- **Yeşil küfler**

Bazı koşullarda kompost içinde ve örtü toprağı üzerinde yeşil küfler ortaya çıkabilir. Özellikle eski yastıklarda yeşilin değişik tonlarında küçük lekeler hâlinde görülen küfler, genellikle ölmüş mantar miselleri, mantar taslakları ya da sap artıkları gibi organik materyaller üzerinde ortaya çıkar. Yeterince temizlenmemiş yastıklarda yaygın olarak

görülmektedir. Ekim sırasında gerekli hijyenik önlemler alınmadığında, bu hastalık tüm misel danelerine bulaştırılabilir.



Resim 2.26: Yeşil küf zararı

Örtü toprağı ya da kompost üzerinde, başlangıçta dağınık, grimsi, dairesel koloniler hâlinde hızlı gelişme gösterir. İleri dönemlerde bu koloniler, sporların oluşmasıyla çevresi beyaz, ortası parlak orman yeşili renkte bir görünüm alırlar.

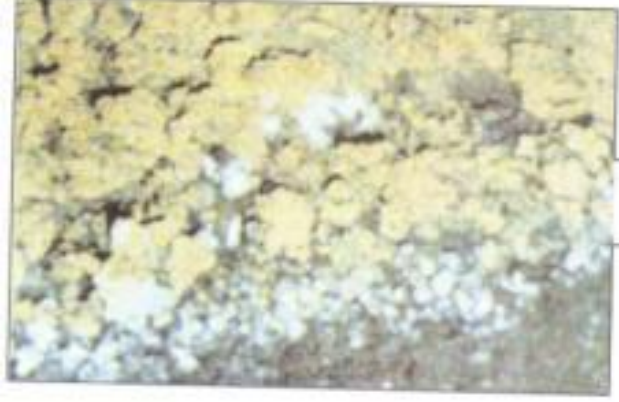
Formaldehit (% 1'lik) ya da uygun fungusitlerle hastalıklı alanlar ilaçlanmalıdır. Hastalığın oluşmaması için genel koruyucu önlemlerin yanında aşağıdaki kültürel işlemlere özen gösterilmelidir:

- Kompostlaştırma sırasında sıcaklığın 75-80 °C'lere çıkması sağlanmalıdır.
- Pastörizasyon ve olgunlaştırma uygun koşullarda yapılmalıdır.
- Ekimden sonra yastıkların üstleri kâğıtla örtüldüğünde, bu kâğıtların nemlendirilmesi ve formaldehit ile ilaçlanması sırasında yastıkların üzerinde su birikintilerinin oluşmamasına özen gösterilmelidir.
- Topraklamadan önce komposta besin katkıları yapıyorsa, miselin kompostu tümüyle sarması beklenmelidir.
- Örtü toprağının dezenfeksiyonunda aşırı dozda formaldehit kullanılmamalı ve toprak pH'ının 7,3'ten daha düşük olmamasına dikkat edilmelidir.
- Yastıklar üzerinde hasat sonrası kök artıkları, ölmüş mantar taslakları bırakılmamalıdır.
- Gelişme ve hasat döneminde yüksek nemden kaçınılmalıdır.

- **Örtü toprağında oluşan fungal hastalıklar**

- **Kahverengi küf**

Kahverengi küf, çoğunlukla toprak örtmeden hemen sonra örtü toprağı üzerinde ortaya çıkar. Seyrek olarak misel gelişme döneminde kompost üzerinde de görülebilir. Yüksek nem (% 90-95) ve yüksek sıcaklık bu küfün gelişmesi için uygundur.



Resim 2.27: Kahverengi küf

Topraklamadan birkaç gün sonra, yastıklar üzerinde, özellikle çok ıslak topraklarda ve yüksek sıcaklıklarda, başlangıçta, dairesel çok ince beyaz tüylü miselleri gelişir. Kahverengi küf yastıklar üzerinde hiçbir zaman bir film tabakası oluşturmaz.

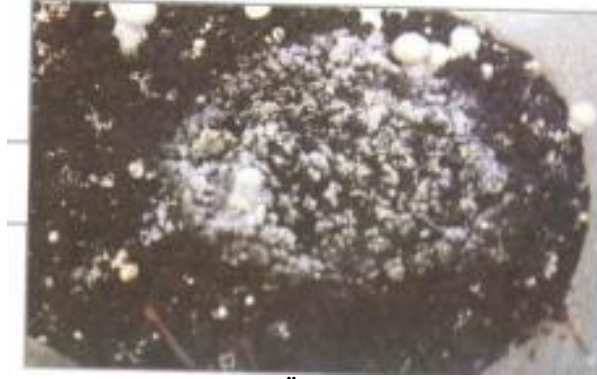
Kahverengi küfle mücadele oldukça kolaydır. Ancak hastalığın ortaya çıkmaması için alınması gereken koruyucu önlemler alınarak mücadele yapmak için uğraşmamak daha uygundur. Bu önlemler:

- Örtü toprağı buhar ya da formaldehit kullanılarak tümüyle steril hâle getirilmemelidir.
- Yeni örtülmüş yastıkların üzeri ilaçlanmalıdır.
- Örtmeden sonra örtü toprağı çok ıslatılmamalı ve oda nemi ile sıcaklığının yükselmemesine özen gösterilmelidir.

- **Örümcek ağı küfü**

Örümcek ağı küfü sporları yetiştirme odalarına örtü toprağı ve havalandırma yoluyla girmektedir. Yüksek nem ve hava sıcaklığı örtüden sonra ortamda su buharının yoğunlaşması hastalığın gelişimini hızlandırır.

Örümcek ağı küfü yalnızca örtü toprağı üzerinde ortaya çıkar. Bu hastalık daha ilk flaştan önce, mantar taslaklarının oluşum devresinde görülebilir. Hastalık çoğunlukla ölmüş mantar taslakları ya da yastıklarda kalan sap artıkları üzerinde gelişmeye başlar.



Resim 2.28: Örümcek ağı küfü

Hasat döneminde hastalık görülür görülmez yayılması önlemek için, hemen ilaçlama yapılmalıdır. Hastalıklı alan ve çevresi % 2'lik ticari formaldehit ile bolca ilaçlanmalı ve daha sonra üzeri kireçlenmelidir. Hastalıklı bölgelerin üzerine tuz serpilmesi de yayılmayı önleyebilir.

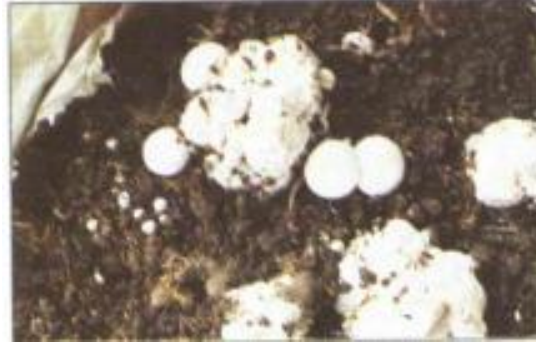
Hastalığın olmaması için genel koruyucu önlemlere ek olarak aşağıdaki kültürel işlemlere uyulmalıdır:

- Örtü toprağı buhar ya da formaldehit ile dezenfekte edilmeden kullanılmamalıdır.
- Toprak örtümünden sonra yastık yüzeyi ilaçlanmalıdır.
- Şapka taslakları oluşumundan önce ilaçlama yapılmalıdır.
- Havalandırma kanallarının önüne mutlaka spor filtresi takılmalıdır.
- Hasat döneminde oda nemi ve sıcaklığının çok yüksek olmamasına özen gösterilmelidir.
- Her hasattan sonra yastık yüzeyinde kalan sap artıkları ve ölü mantarlar temizlenmelidir.
- Flaş aralarında % 0,2-0,3'lük formaldehit ile yastık yüzeyleri ilaçlanmalıdır.
- Hastalıklı oda boşaltılmadan önce % 2'lik formaldehit ile ilaçlanmalı ve yastıkların üzerine tuz ya da kireç serpilmelidir.

- **Yaş kabarcık**

Yaş kabarcık hastalığı mantar işletmelerinde çok sık görülen ve oldukça büyük verim kayıplarına yol açan küflerden birisidir. Hastalığın sporları yıllarca canlı kalabilir. Bulaşma ile hastalığın belirtilerinin görülmesi arasındaki süre yaklaşık 11 gündür.

Hastalığın belirtileri, bulaşmanın şapka gelişiminin hangi devresinde olduğuna bağlı olarak değişir. Mantarların ilk oluşum devresi, yani sap ve şapka farklılaşmasından önceki bulaşmalarda, beyaz, tüysü zamanla koyulaşıp koyu kahverengini alan bir misel ile örtülür. Mantarlara ilk bulaşma toprak altında olur. Daha sonra örtü toprağı üzerinde küçük beyaz misel parçaları şeklinde belirginleşir.



Resim 2.29: Yaş kabarcık hastalığı

Mantarlarda sap ve şapka farklılaşmasından sonra bulaşma olduğunda, sapın üzerinde kahverengi şekilsiz çizgiler görülebilir. Lamellerin hastalıkla bulaşık yüzeyleri beyaz misellerle örtülüdür. Daha sonra mantarlar üzerinde ki belirtisi ise horoz ibiğine benzer yumru ya da şişillerdir.

Yaş kabarcık hastalığı genç mantarlara bulaştığında, bu mantarlar ileri dönemde bej-kahverengine dönüşen kıvrıkcık beyaz misellerle kaplanmış, şekilsiz, iri yumrular görünümünde gelişme gösterirler. Daha sonra bu yumrular üzerinde çürükçül bakteri ve sporları içeren kızılımsı-kahverengi damlalar belirir.

Yaş kabarcığın yayılması, hastalık sporları ve miselleriyle olmaktadır. Bulaşık örtü toprağı, hava kanallarındaki tozlar, hava akımları, sinekler, hasat yapan personel ve kullanılan aletler hastalığın taşınmasında rol alır.

Örtü toprağının üzerinde ve içinde çok iyi geliştiğinden, kontrolü çok zordur. İlaçlama ile örtü toprağının içindeki küfe normalde ulaşamaz. Bu nedenle mücadeleden çok koruyucu önlemlere ağırlık verilmelidir.

Hastalık oluşmaması için genel koruyucu önlemlere ek olarak aşağıdaki kültürel işlemlere uyulmalıdır:

- Toprak örtmeden hemen sonra bir fungusit ya da formaldehit ile yastık yüzeyleri ilaçlanmalıdır.
- Hasattan sonra yastıklar üzerinde kalan sap artıkları, ölü mantarlar toplanmalı ve kısa sürede işletmeden uzaklaştırılmalıdır.
- Flaş araları da % 0.2-0.3'lük formaldehit ya da klorlu su (2.5-3 cc klor/litre su) ile sulama yapılmalıdır.
- Yastıklar üzerinde hastalıklı kısımlar varsa, sporların yayılmasını önlemek amacıyla aşırı sulamalardan ve sulamalar sırasında çevreye su sıçratmaktan kaçınılmalıdır.
- Hastalık görüldüğünde sıcaklık ve hava nemi düşürülmelidir.
- Hastalıklı odalar boşaltılmadan önce yastıkların üzeri formaldehit (%2'lik) ile ilaçlandıktan sonra boşaltılmalıdır.

- **Kuru kabarcık**

Özellikle sinek yoğunluğunun yüksek olduğu yaz aylarında, ürüne en fazla zarar veren çok yaygın bir hastalıktır. Yüksek nem bu hastalığın çıkışını hızlandırdığı için ilkbaharda da büyük salgınlar yapabilir.

Hastalığın bulaşmasıyla belirtilerinin ortaya çıkması arasındaki süre ortalama 14 gündür. Mantar miselleri ya da gelişen mantarlar, hastalık sporlarının çimlenmesini hızlandırır. Bununla beraber mantar miselleri hastalıktan etkilenmemekte, hastalık ve mantar miselleri yan yana gelişebilmektedir.

Hastalığın ilk belirtisi tavşan dudağı olarak adlandırılan gelişmedir. Bu oluşum kısmen gelişmiş mantar taslaklarının yalnızca bir tarafından hastalığın bulaşmasıyla ortaya çıkar. Tek yönlü bulaşma, mantarın dış tabakasının yırtılması ve çarpılmasıyla, bölgesel olarak gelişmesine yol açar. Hastalığın ikinci belirtisi, mantar taslaklarının erken dönemde bulaşması sonucu ortaya çıkan, şapkadan daha kalın sap oluşumuyla tipik bir soğan görüntüsü almasıdır. Genellikle her iki şekil bozukluğu aynı zamanda ortaya çıkar.

Hastalık kompost içinde gelişemez. Çoğunlukla hastalıkla bulaşık örtü toprağı ile taşınır. Bir üretim odasına bir kez bulaştığında, diğer odalara, havadaki sporlar, sinek ve kırmızı örümcekler temiz olmayan aletler, çalışan personelin el ve giysileri ile yayılabilir.

Kuru kabarcık hastalığının mücadelesinde bazı sistemik fungusitler önerilebilir.

Hastalık oluşmaması için genel koruyucu önlemlere ek olarak aşağıdaki kültürel işlemlere uyulmalıdır:

- Örtü toprağı uygun bir şekilde dezenfekte edilmelidir.
- Hastalıklı alanlar % 2'lik formaldehit ile ilaçlanarak hastalığın yayılması önlenmelidir.
- Toprak örtmeden hemen sonra ve hasattan bir hafta önce örtü toprağı ilaçlanmalıdır.
- İşletmede hastalıklı oda varsa bulaşmayı önlemek için, topraklamadan 9 gün sonra, yastık yüzeyi ilaçlanmalıdır.
- Hasat bitiminde yastıkların üzeri % 2'lik formaldehit ile ilaçlandıktan sonra oda boşaltılmalıdır.

- **Bakteriyel hastalıklar**

- **Bakteriyel leke**

Bakteriyel leke, mantar üretiminde en yaygın ve en fazla zarar yapan hastalıklardan birisidir.

Mantarların uzun süre nemli kaldığı (genellikle şapkaların birbirine değdiği noktalar) yerlerde, başlangıçta sarımsı-kahverengi lekeler ya da renk değişimleriyle hastalık ilk belirtilerini gösterir. İleri dönemlerde bu lekeler koyu kahverengine dönüşür. Şapkanın bir bölümüne ya da tüm yüzeyine yayılır.



Resim 2.30: Bakteriyel leke hastalığı

Hava oransal neminin ve sıcaklığın yüksek olduğu yaz ve sonbahar aylarında bakteriyel leke kolaylıkla ortaya çıkar. Hastalık yeterli hijyenik koşullar sağlanmadığında, çalışan personel, hasat kap ve aletleri ile bir yerden diğerine taşınır. Bakterilerin tüm yastık yüzeyine yayılmaları daha çok sulama sırasında sıçrayan su damlacıkları, sinekler, kırmızı örümcekler ve nematodlarla olmaktadır.

Mantar şapkaları üzerinde kalan su damlacıkları, hastalığın salgın olarak yayılmasında en önemli etmendir. Yüksek nemde (% 85'ten daha yüksek) büyük sıcaklık değişimleri sonucu mantarlar üzerinde suyun yoğunlaşmasından kaçınılmalıdır. Uygun bir sirkülasyonla sıcaklık olabildiğince sabit tutulmalıdır. Hastalık şiddetli ise sulama azaltılmalı ve oda oransal nemi % 85'in altına düşürülmelidir.

İlk flaştan önce mantar taslakları 4-5 mm büyüklüğüne ulaştığında 100 m² yastık alanı için 100 litre suya 125 ml klor (% 10 klor içeren ticari sodyumhipoklorit=çamaşır suyu) karıştırılarak yapılacak sulama hastalığın önlenmesinde yararlı olabilir.

Hastalık oluşmaması için genel koruyucu önlemlere ek olarak aşağıdaki kültürel işlemlere özen gösterilmelidir.

- Örtü toprağı buharla ya da formaldehit ile dezenfekte edildikten sonra kullanılmalıdır.
- Bol havalandırma yapılmalı, sıcaklık ve nemin yüksek olmamasına özen gösterilmeli, üretim odalarında ani sıcaklık değişimlerinden kaçınılmalıdır.
- Her sulamadan sonra bol havalandırma ve sirkülasyon ile mantar yüzeyindeki su kurutulmalıdır.
- Bakteriyel hastalığın oluşumunu önlemek için flaş aralarında % 0,2-0,3'lük formaldehit çözeltisi ile ilaçlama yapılmalıdır.

- **Mumya hastalığı (pseudomonas sp.)**

Mumya hastalığının başlıca özelliği yayılma hızıdır. Çok yaygın bir hastalık olmamasına karşın ortaya çıktığında önemli verim kayıplarına yol açabilir. Belirtileri bir ürün devresinde herhangi bir yerde görülebilir. Hastalık misel bağlantılarıyla yastıklar boyunca ve kasalar arasında yayılır.

Misel gelişme döneminde herhangi bir hastalık belirtisi görülmez. Ancak, toprak örtmeden sonra ya da ilk flaşa yastıkların üzerinde yamalar hâlinde hiçbir gelişme göstermeyen alanlar ortaya çıkar. Mantar taslakları örtü toprağı içinde büyümeden kalır. Mantarlar grimsi renk alabilir ve erken açar. Hastalıklı mantarlar toplanırken gıcırtilı bir ses duyulur ve sap büyük örtü toprağı parçalarıyla birlikte çıkar. Sap kesildiğinde de gıcırtilı ses verir ve kesilen yüzey kızıl-kahve renk alır. Şapkalar kesildiğinde kimi zaman, içi sümüksü bir salgı maddesi ile dolu boşluklar görülebilir. Ayrıca hastalıklı mantarların sap ve şapkalarında kahverengi nokta hâlinde lekelerde görülebilir. Hastalığın diğere bir belirtisi de sap kesildiğinde kumlu gibi hissedilmesidir.

Yayılması çok hızlıdır. Günde 10-30 cm ilerleyebilir. Bir kasadan diğere ya da yastık boyunca misellerin hücre duvarlarına işleyerek yayılabilir. Ancak aralarında misel bağlantısı olmayan yastıklarda hastalık geçiş yapamaz.

Mumya hastalığının ilaçlı mücadelesi bilinmemektedir. Hastalık etmeni mikroorganizmanın doğası gereğı koruyucu önlemlere ağırlık verilmelidir. Hastalık bazı durumlarda birkaç kasa, torba ya da yastıkların bazı bölgelerinde ortaya çıkabilir. Bu durumda bulaşık kasa torbaların en kısa sürede ortamdan uzaklaştırılması gerekir. Ranza sisteminde, hastalık yastık yüzeyinde ortaya çıkmışsa, bu bölümlerin sağlıklı yastıklardan ayrılması gerekir. Bu bölgedeki kompost ve toprak kaldırılarak temizlenmeli ve %2'lik formaldehit ile ilaçlanarak üzerine kireç dökülmelidir.

Mumya hastalığının kontrolünde işletmede genel hijyenik kurallara uyulması son derece önemlidir. Kompost, örtü toprağı ve hava neminin yüksek olması, hastalığın oluşumuna yardımcı olur.

Mumya hastalığı tüm mantar çeşitlerinde görülebilir. Ancak bazı çeşitler daha duyarlıdır. Art arda gelen birkaç üründe hastalığın ortaya çıkması durumunda, çeşit değiştirmekte yarar vardır.

➤ **Virüs hastalıkları**

Mantar yetiştiriciliğinde ortaya çıkan virüs hastalığı büyük verim kayıplarına yol açan son derece bulaşıcı bir hastalıktır.

Virüsler bölünme ile çoğalmazlar. Bağımsız metabolizmaları olmayan virüsler, ancak daha gelişmiş hücrelere sahip konukçu bitkinin metabolizmasından yararlanarak çoğalır ve gelişebilirler. Konukçu bitkiye yerleşen virüs, onun metabolizmasını değiştirir ve konukçu bitki hücreleri yerine virüs çoğalır. Bu yüzden virüs daima bir parazit olarak yaşar ve konukçu bitkinin canlı hücreleri dışında çoğalamaz.

Hastalığın ürün kayıplarına etkisi, bulaşma zamanına bağlıdır. Virüs ekim sırasında ya da ekimden hemen sonra bulaşmışsa çok büyük verim kayıplarına yol açar. Toprak örtme sırasındaki bir virüs bulaşıklığı da ciddi sonuçlar doğurabilir.

Virüs hastalığının en önemli belirtileri, küçük şapkalı uzun saplar (davul tokmağı), eğik şapka, suda beklemiş görünümde mantar dokusu, yastıklarda çıplak yamalar hâlinde yavaş misel gelişmesi ve erken açan küçük kahverengi mantarlardır. Bu belirtilerin herhangi biri, virüs bulaşıklığını gösteren küçük kanıtlardır. Bu tip mantarlarda çoğunlukla virüs benzeri parçacıklar saptanabilir.

İlk mantar taslakları yastıklar üzerinde görüldüğünde, örtü toprağı içinde misel gelişmesi olmayan boş alanların çevresinde, çok sayıda, ancak düşük kaliteli pek çok mantar görülebilir. Virüs hastalığının diğer belirtileri;

- İlk flaşta gecikme,
- Küçük düz şapka oluşumu,
- Zarın sapın üzerinde sağlıklı mantarlarda olduğundan daha aşağıda şekillenmesi,
- Kalın fiçı görünümündeki sap üzerinde aşağı ve yukarı doğru şerit hâlinde çizgiler oluşması,
- Grimsi-beyaz ya da kahverengi şapka,
- Yastıklardaki mantarların gevşek yapıda olması, yavaş gelişmesi ve hızla açıp küçük kalması,
- Mantar taslaklarının örtü toprağının içinde oluşması ve bu mantarların toprak yüzeyinde görüldüklerinde şapkalarının açık olmasıdır.

Bu sayılan belirtiler tek tek ya da birkaçı bir arada da ortaya çıkabilir. Mantarlar erken açtığından, virüs, hastalıklı odadan, sağlıklılara mantar sporları ile kolaylıkla taşınabilir.

Hastalık virüsle bulaşık mantar sporları ve miselleri ile yayılır. Bazen de sinek, kırmızı örümcek ve nematodlar ile kirli hasat kap ve aletleriyle, çalışılan personel ile, yetersiz dezenfeksiyon ve hijyenik koşullar ile de yayılma meydana gelir.

Bu hastalığın kontrolü genel hijyenik önlemlere sıkı sıkıya bağlıdır. Aynı önlemler pek çok hastalığın kontrolü içinde geçerlidir. Hijyenik koşulları sağlamanın temel amacı, mantar sporları ya da eski üründen kalan artıklar ile yeni ürünün bulaşmasını önlemektir. Verimi çok fazla etkilediğinden özellikle misel gelişme döneminde hastalığın bulaşmasından sakınılmalıdır. Pastörize, misel ekimi, kuluçka ve üretim odaları ile servis koridorlarına giren hava, filtreden geçirilmelidir. Virüs hastalığının ciddi üretim kayıplarına neden olduğu işletmelerde, hasat süresini kısa tutmak ve mantarları açılmadan toplamak yararlı olacaktır.

Virüs hastalığına daha dayanıklı çeşitler ile yetiştiricilik yapılmalıdır. Her üretim devresi sonunda üretim odalarının içindekilerle birlikte 70 °C'de 12 saat buharla dezenfekte edilmesi gerekir. Üretim odaları boşaltılırken hastalıklı sporların yayılmasını engelleyici önlemler alınmalı, artık kompost en kısa sürede uzaklaştırılmalıdır.

Ekimden hemen sonra kompostun üzeri kağıt ya da plastik örtü ile örtülmeli ve sineklere karşı ilaçlama yapılmalıdır. Üretim döneminde kapılar açık bırakılmamalıdır. Hastalıklı mantarlar toplanarak ortamdaki uzaklaştırılmalı ve bu alanlar % 2'lik formaldehit ile ilaçlandıktan sonra plastik örtü ile örtülmelidir.

İşletmede kullanılan hasat kap ve aletler temiz ve dezenfekte edilmiş olmalıdır. Aynı zamanda sinek ve kırmızı örümcek gibi zararlılarla iyi bir mücadele, virüs hastalığının yayılmasını önlemede etkili olacaktır.

2.4.5.2. Mantar Zararlıları

- **Sinekler**
 - **Phorid sinekleri**

Phorid sinekleri hijyenik önlemlerin alınmadığı ya da zararlı ile yeterince mücadele edilmediği koşullarda yayılır. Phorid sinekleri 12 °C'den daha düşük sıcaklıklarda uçamaz. Bu yüzden kış aylarında bulaşma olasılığı daha azdır. Phorid sinekleri karanlıkta da uçamaz. Yumurtalarını mantar misellerinin bulunduğu yerlere bırakır. Yumurtadan çıkma ve ergin hâle gelmesi için geçen süre kompost sıcaklığına bağlıdır. 24 °C'de (misel ön gelişme dönemi) bu gelişme süresi 15 günden daha az, 15-20 °C'de ise (hasat döneminde) 50-24 gündür. Bu nedenle, ergin phorid sinekleri hasat dönemi boyunca herhangi bir zamanda yaşamının 2/3'ünü pupa olarak geçirir. Pupa 2 mm büyüklüğünde krem beyazdan kahverengine kadar değişen renklindedir.

Ekim ve toprak örtmeden sonraki misel gelişme döneminde sıcaklık yüksek olduğunda, sinek yoğunluğunda da artış beklenir. Bu nedenle misel gelişme dönemi ve topraklamadan hemen sonra sineklere karşı koruyucu önlemlere ağırlık verilmelidir. Söz konusu dönemlerde yüksek sıcaklık ve misel kokusu sineklere geçer. Bu nedenle özellikle bu dönemlerde odaya sinek girişini engellemek için her türlü önlem alınmalıdır. Düşük sıcaklıklarda sinek gelişmesi yavaştır ve 8 °C'de çoğalmaları durur. Uygun sıcaklıklarda ise bir dişi sinek 200 yumurta bırakabilir. Bu yüzden yaz aylarında kışa göre çok daha fazla sinek bulunabilir. Ortamdaki sinek yoğunluğu fazla olduğunda, odada keskin, hoş olmayan bir koku hissedilir.



Resim 2.31: Phorid sinekleri

Sineklerden korunmanın en iyi yolu işletme içinde ve çevresinde gerekli hijyenik koşulların sağlanmasıdır. Bunlara ek olarak, uygun bir pastörizasyon ve organik artıkların işletmeden uzaklaştırılması etkili bir kontrol sağlayabilir. Artık kompost, sap ve mantar artıkları sineklerin gelişmesi için çok uygun ortamlar olduğundan işletme çevresine dökülmemelidir.

Phorid sinekleri ile mücadele kompost hazırlığı ile başlamalıdır. Özellikle yaz aylarında kompost yığınlarının üzeri ve çevresi ilaçlanmalıdır. Ekimden hemen sonra yastıkların üzeri, duvarlar ve yerler ilaçlanmalıdır.

Misel ekilmiş ve üzeri örtülmemiş kompost hastalık ve zararlıların yerleşmesi için çok uygundur. Bu nedenle kompost yüzeyi ekimden sonra kesinlikle örtülmelidir.

Hasat süresince phorid sinekleriyle mücadele çok önemlidir. Bu sürede flaş aralarında ancak kısa etkili ilaçlar kullanılabilir.

- **Sciarid sinekleri**

Sciarid sinekleri 2-5 mm büyüklüğünde sivrisinek tipi canlılardır. Bu sinekler siyah renktedir ve uzun dik siyah antenlere sahiptir. Dişiler bir kümede 15'den fazla olmamak koşuluyla kompost ya da örtü toprağı içine 170 yumurta bırakabilir. Gelişmeleri büyük ölçüde sıcaklığa bağlıdır. 18 °C'de 6 günde larva ortaya çıkar. Daha sonra pupa dönemine geçiş 18 gündür. 6 gün sonra da ergin hâle gelir ve görüldükten hemen sonra çiftleşmeye başlayabilir. Bu sıcaklıkta (18 °C'de) dişiler yaklaşık 10 gün, erkekler 1 hafta yaşar. 24 °C'de yumurtadan ergin hâle geçiş süresi çok daha kısadır.

Larvalar yalnızca kompost ve örtü toprağındaki miselleri değil aynı zamanda genç mantar taslakları ve mantar sapları içindeki dokuları da yerler. Bu larvalar daha çok kompost ve örtü toprağında aşırı ıslak noktadaki miselleri tercih ederler.

Sciarid sinekleri yılın her mevsiminde bulunabilirler. Çürümüş organik artıklar, gübre, yabancı mantarlar ve küflü artıklar bu sineklerin doğal çevreleridir. Pastörizeden çıkan kompostun kokusu bu sinekleri çeker. Üretim odalarına kapı ve havalandırma açıklarından girer. Aydınlik ortamlarda phorid sineklerinden daha az aktiftir ve karanlık yerleri sever. Dişiler genellikle duvarlarda dinlenirken pupadan yeni çıkan erkekler örtü toprağı üzerinde dişilerle çiftleşmek için bekler.



Resim 2.32: Sciarid sinekleri

Bu sineklerden korunma yolları ve ilaçlı mücadele yöntemleri phorid sineklerinde olduğu gibidir.

- **Gal sinekleri**

Gal sinekleri 0,7-1,5 mm uzunluğunda koyu kahve renklidir. Ergin dönemde nadiren görünürler. Tam gelişmiş larvalar (2-3 mm uzunluğunda) dişi yavrular meydana getirir. Her ana larva en fazla 20 dişi yavru oluşturabilir. Eğer erken dönemde ürün gal sinekleri ile bulaşmışsa, sinek yoğunluğu çok kısa sürede zararlı boyutlara ulaşabilir.



Resim 2.33: Gal sinekleri

Larvalar genelde mantar miselleriyle beslenmekle birlikte mantar sapı içinde dikey oyuklar açarak sap dokusunu da yiyebilir. Turuncu larvalar kolaylıkla görülebilir ve çoğunlukla şapka kenarlarının altında bulunur. Beyaz larvalar ise nemli örtü toprağı üzerinde ağır ağır yürür ve genellikle misellere ender olarak zarar verir. Larvaların kompostla da yayılma olasılığı vardır. Dişiler çatlak ve açıklıklardan üretim odasına girer ve yumurtalarını bırakır.

Mücadele ve korunma yöntemleri phorid ve sciarid sineklerinde olduğu gibidir.

- **Kırmızı örümcekler (akarlar)**

Akarlar yarı ya da tümüyle çürümüş organik maddeler içinde küfler, nematodlar ya da bakteriler üzerinde yaşayan, bazen çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük örümcek benzeri canlılardır. Mantar üretiminde zarara yol açan kırmızı örümceklerin çoğu doğada sıcak, nemli yerlerde küfler ve bitki artıkları üzerinde bulunurlar. Kırmızı örümcekler yumurta ile çoğalır, dişileri türlerine göre yaklaşık 10.000 yumurta bırakabilirler. Ortam sıcaklığına bağlı olarak 2-11günde yumurtadan 6 bacaklı larvalar çıkar. Bu larvaların erginlerden farkı 2 bacaklarının eksik ve daha küçük olmalarıdır. Larvalar birkaç kez deri değiştirerek 13-36 günde 4 çift bacaklı ergin kırmızı örümceklere dönüşürler.

Özellikle mantar işletmelerinde yaygın olarak görülen bazı kırmızı örümceklerin hayat devresi, diğerlerinden biraz farklıdır. İlk nimf döneminde larvaların bazıları inaktif (durgun) dönemde, görüntülerini tümüyle değiştirirler. Üzerinde kalın bir kalkan oluşturdukları

vücutları yuvarlak değil düzdür. Bacak ve ağız kısımlarında önemli bir gelişme olmaz. Gelişme daha çok karın yönündedir.

Kırmızı örümcekler kompost hazırlık döneminde yığınlarda bol miktarda bulunurlar. Kompostun uygun pastörizasyonu, işletmede iyi bir hijyenik ortamın sağlanması, hasat süresinin kısaltılmasıyla kırmızı örümceğin neden olacağı zararların önüne geçilebilir. İyi bakılmamış ürünlerde ve teknik koşulların istenilen düzeyde olmadığı işletmelerde kırmızı örümcek üründe önemli kayıplara neden olabilir. Yetiştirme odalarının hemen yakınlarında saman, ot ya da gübre depolanması, bu zararlının üretim odalarına çok kolaylıkla taşınmasına yol açar. Kompostta misel gelişmesi yavaş olduğunda toprak örtmeden hemen önce, ortama soya fasulyesi katkısı da kırmızı örümceğin ortaya çıkma olasılığını artırır.

Kırmızı örümcekler mantar işletmelerinde kompost ve örtü toprağındaki miselleri yiyerek zarar verirler. Kırmızı örümcekler hasat döneminde ortaya çıkarlarsa, çok sayıda mantarın küçük kaldığı ve örtü toprağındaki misellerin kaybolduğu görülür. Bazen kırmızı örümcek yoğunluğunun fazla olduğu yastıklarda mantarlar iğ üzerinde duruyormuş gibi görünürler ve tümüyle kahverengileşir.



Resim 2.34: Kırmızı örümcek

Hijyenik koşulların yetersizliği, kompost hazırlama, pastörizasyon ya da dezenfeksiyona gereğince özen gösterilmemesi gibi durumlarda sinek ve kırmızı örümcekler mantar yetiştiriciliğinde sorun olmaktadır. Kompost hazırlık döneminde çevrenin sinek ve kırmızı örümceklere karşı ilaçlanması gerekir. Ayrıca pastörizasyondan önce pastörize odası tabanının ilaçlanmasında da yarar vardır. Hastalık ve zararlılardan korunmada alınacak en iyi önlem, pastörizasyon sırasında kompostun 58-60 °C'de 5-6 saat tutulmasıdır.

Tüm üretim ortamları temiz tutulmalı, artık kompost, mantar sap ve artıkları işletme içinde ve çevresinde bırakılmamalıdır. Havalandırma kanallarının önüne filtre takılması, sineklerin odaya girişini engeller.

Dezenfekte edilmiş örtü toprağı temiz bir yerde saklanmalı, uzun süre bekletilecekse, topraklamada kullanılmadan önce bir kez daha dezenfekte edilmelidir. Misel gelişme döneminde ve toprak örtmeden hemen sonra yastıkların üzeri sinek ve kırmızı örümceklere

karşı insektisit ya da akarisit ile ilaçlanmalıdır. Bu dönemlerdeki ilaçlamalarda uzun etkili ilaçlar kullanılabilir. Sinek ve kırmızı örümcek yumurtalarının yok edilmesi amacıyla ovosit etkili (yumurta öldürücü) ilaçlarda önerilir. Ayrıca, özellikle kırmızı örümcekler kullanılan ilaçlara kısa sürede bağıklık kazanmaktadır. Bu yüzden sürekli aynı ilaç yerine ilaçların belirli aralıklarla değiştirilerek kullanılmalarında yarar vardır.

➤ **Nematodlar**

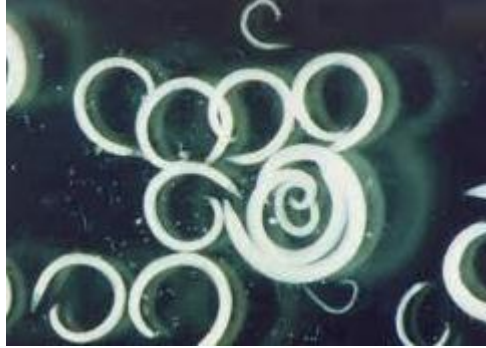
Nematodlar, toprakta, çürümüş organik maddeler üzerinde, tatlı ya da tuzlu sularda ya da canlı konukçu bitkiler, funguslar, böcekler ve diğer hayvanlar üzerinde yaşayan mikroskopik yuvarlak solucanlardır. Nematodlar çok küçük, şeffaf yaklaşık 0.09 mm kalınlığında 0.8 mm uzunluğundadır. Bazıları dışında çıplak gözle ya da büyüteç ile görülemezler. Nematodlar, beslenmeksizin ve dondan etkilenmeksizin 6 haftadan daha uzun süre yaşayabilirler. Kuru koşullarda nematodlar kist oluşturarak su bulana kadar yıllarca canlılıklarını koruyabilirler. Kist dönemindeki (uyku dönemi) nematodlar, aktif dönemlerinde öldürücü olabilecek yüksek sıcaklıklara da dayanabilirler.



Resim 2.35: Kist hâlindeki nematod

Nematodlar yumurta ile ya da canlı doğurarak kısa sürede çok hızlı çoğalan canlılardır. Genç kurtçuklar uygun koşullarda yumurtadan 24 saatte çıkarlar ve sürekli beslenerek ve deri değiştirerek kısa sürede ergin hâle gelirler. Dişiler, erkek nematodlar tarafından döllenmeksizin de çoğalma yeteneğine sahiptir. Tek bir dişi nematod birkaç hafta içinde milyonlarca yavru yapabilir.

Nematodlar mantar yetiştiriciliğinde en zararlı canlılardan biridir. Ortamda çok sayıda bulduklarında neden oldukları zararda çok büyüktür. 10 g'lık gübre ya da örtü toprağı içinde yüz binlerce nematod bulunabilir.



Resim 2.36: Nematod

Mantar yetiştiriciliğinde görülen nematodlar iki gruba ayrılır.

- **Saprofit nematodlar:** Çengelli emici ağızları olan saprofit nematodlar, tüp benzeri ağızlarıyla suda erimiş besinleri emerler. Çürümüş bitki ve hayvan artıkları üzerinde gelişen bakteri ve küflerle birlikte beslenirler. Saprofit nematodlar çıkardıkları toksik (zehirli) salgılarla mantar misellerinin gelişmesini engelleyerek de ürüne zarar vermektedirler.
- **Parazit nematodlar:** Mantar yetiştiriciliğinde en fazla zarara yol açan parazit nematodlar stylet olarak adlandırılan ağız yapılarıyla miseller üzerinde açtıkları deliklerden, misel özsuyunu emerler. Tümüyle özsuyu emilmemiş ancak delinmiş miseller de bakterilerin ya da saprofit nematodların hücumuna uğrayarak zarar görür.

Nematodların diğer bir yayılma yolu da rüzgârlardır. Kuru koşullarda uyku durumuna geçen nematodlar, bu formlarıyla rüzgârlarla kolaylıkla taşınabilirler.

Nematod bulaşıklığının başlangıçta çok fazla dikkat çeken bir belirtisi yoktur. Hasat başlangıcından bir-iki hafta sonra öncelikle alt yastıklarda verim birdenbire düşer. Yastıklar üzerinde çok sayıda ölmüş mantar taslakları oluşarak çorak bir görünüm alır. Bu alanlarda örtü toprağı içinde çok az sayıda misel iplikçikleri kalır. Kompostta ise nematodla bulaşık bölgelerde ince misel hifleri çoğunlukla kaybolur. Yalnızca kalın kısa misel iplikleri kalır. Kompost ıslak ve siyahımsıdır. Üretim odasında hoş olmayan bir koku duyulur. Şiddetli nematod bulaşıklığında kompost kokmuş balık gibi kokar ve yastıklar üzerinde çökmeler görülür. Koku nematod bulaşıklığının tipik belirtisidir.

Nematodun komposttan mı örtü toprağından mı geldiğı anlaşılabilir. Örtü toprağında ve kompost tabakasının üst kısımlarında tüm miseller kaybolmuş ancak yastıkların alt kısımlarındaki kompostlarda misel gelişmesi iyi ise bulaşma örtü toprağından kaynaklanmış demektir.

Yetersiz bir pastörizasyon sonucu, kompostta zayıf misel gelişmesi nematodun en erken belirtisidir. Bu dönemde fark edilen nematodu bastırmanın en iyi yolu, kompostta kuvvetli bir misel gelişmesi sağlamaktır. Nematodu önlemede iyi bir pastörizasyon

uygulaması dışında işletme içinde ve çevresinde genel hijyenik önlemlere özen gösterilmesi esastır.

Örtü toprağının dezenfeksiyonu da son derecede önemlidir. Üretim döneminde nematodlarla mücadele etmek olanaksızdır. Şiddetli bulaşma durumunda oda boşaltılmalı ve dezenfekte edilmelidir. İşletmede nematod görüldüğünde (hafif bulaşmalarda) hızlı yayılmayı önlemek ve zararı olabildiğince azaltmak için, oda sıcaklığını 12-13 °C'ye düşürmenin ve çevrenin daha kuru tutulmasının yararı vardır.

Nematod bulaşmasına karşı aşağıdaki koruyucu önlemlere özen gösterilmelidir.

- Kompostta beton bir zemin üzerinde hazırlanmalıdır.
- Kompost 57-60 °C'de en az 5-6 saat pastörize edilmelidir.
- İşletmede içinde ve çevresinde hijyenik kurallara sıkı sıkıya uyulmalıdır.
- Örtü toprağında nematod bulunma kuşkusu varsa nemlendirildikten 2-3 gün sonra buharla pastörize (60 °C'de 5 saat) ya da fumige edilmelidir.
- Nematodla bulaşık alanlar olanaklar ölçüsünde kuru ve serin tutulmalıdır.
- Boşaltılan odalar ve özellikle tahta aksam ile zemin ve duvarlarda bulunan oyuklar nemlendirildikten sonra ilaçlanmalıdır.

Mantar yetiştiriciliğinde ekimden hasat sonuna kadar geçen sürede nematosit (nematod öldürücü) etkili ilaçların kullanılması kesinlikle yasaktır.

2.4.5.3. Parazitik Olmayan Anormallikler

Bu anormallikler bir hastalık ya da zararlının neden olduğu anormallikler değildir. Çoğunlukla yanlış uygulamalar, yetersiz ortam koşulları, kimyasal yapıdaki bileşiklerin (ilaçların) yanlış kullanımı ve genetik kusurlar bu anormalliklere neden olabilir.

Bu anormalliklerden bazıları şunlardır:

- **Horoz ibiği**

Mantar şapkaları üzerinde büyük şişler ve kabarcıklar, şapka kenarlarının yukarı doğru kıvrılması, şapka yüzeyinin üstünde lamel oluşumu, bazen de pembe lamel dokusunun dikey bir sütun şeklini alması bu yaygın anormalliğinin kesin belirtileridir. Şapka üstündeki çarpıklık bazen bir horozibiğini anımsatır. Mantarlar yarılabılır ya da yırtılabilir ve sonra kahverengine döner. Genellikle bu anormallikler ilk flaşta görülür.



Resim 2.37: Horoz ibiği ve diğer anormallikler

Değişik kimyasal bulaşmalar bu anormalliklere neden olur. En yaygın kimyasal bulaşma mineral yağlar, katran, fenolik materyaller ve dizel gazları ile olmaktadır. Çözücüler, boya ya da yağ ürünleri, motorlardan çıkan egzoz gazları, ısıtma sisteminden yayılan baca gazları (duman), üründe kullanılan ilaçlar, kirli örtü toprağı bu anormalliklerin ortaya çıkmasına yol açar.

➤ **Açık peçe**

Bazen mantarlarda zayıf ya da tam gelişmemiş lamel oluşumu görülür. Lamelleri örten zar ve lameller tümüyle ya da kısmen kaybolur ya da anormaldir. Mantar şapkası normalden daha düzdür. Eğer lamel oluşmuşsa, üzerinde spor taşımadığından beyaz renktedir. Bu anormalliğe beyaz mantar çeşitlerinin hiçbiri bağımsız değildir. Değişik çevre faktörleri özellikle sıcaklıktaki dalgalanmalar ve oransal nemdeki büyük değişiklikler bu anormallikleri meydana getirir. Genetik bozukluklarda bu anormalliğe neden olabilmektedir. Aşırı kuru bir yastıkta gelişen mantar taslaklarının bolca sulanması, bir sonraki üründe açık peçe görünümüne neden olabilir.

➤ **Düşük çorap**

Sapın dış yüzeyinin iç yüzeyinden daha sert bir yapıya dönüşmesiyle ortaya çıkan bir anormalliktir. Sapın dış yüzeyi sapın etrafında düşmüş bir çorap gibidir. Sap lokal olarak koflaşır ve bu yüzden süngerimsi bir görünüm alır. Bu anormallik yalnızca ileri flaşlarda ortaya çıkar. Anormallik genetik ya da yetersiz yetiştirme koşullarından özellikle üretim odasındaki ani sıcaklık değişimlerinden kaynaklanabilmektedir.

➤ **Yüzen miseller ve keçeleşme**

Topraklamamanın ikinci haftasını izleyen dönemde oda sıcaklığının düşürülmemesi, 20 °C'nin üzerinde uzun süre kalması, hava oransal neminin çok yüksek olması ve yetersiz havalandırma sonucu ortamdaki CO₂ yoğunluğunun artması, mantar misellerinin örtü toprağı üzerinde aşırı gelişmesine yol açar. Bu miseller su geçirmeyen, yoğun, keçeleşmiş bir kütle oluşturur. Bu duruma **yüzen miseller** adı verilir. Kimi zaman misel örtü toprağı üzerinde sert, beyaz film şeklinde ve yumruk büyüklüğünde bir kalıp görünümündedir. Bu su

geçirmez kütle örtü toprağının ve hatta kompostun içinde de bulunabilir. Bu oluşuma **keçeleşme** adı verilir.

Yüzen miseller ve keçeleşmenin her ikisinin ortak özelliği aşırı misel gelişmesidir. Yanlış ortam koşulları sonucu her iki olayda şapka oluşumunu engelleyerek verimi olumsuz yönde etkiler. Yanlış ortam koşullarına koşullara ek olarak örtü toprağı kalınlığının yetersiz olması ve gizli genetik etmenlerde yüzen miseller ve keçeleşmeye neden olabilir. Ayrıca kuru bir kompostta gelişen misellerin üzerine nemli bir örtü toprağı serildiğinde de, toprakta aşırı misel gelişmesi görülebilir. Aşırı misel gelişmesiyle keçeleşen örtü toprağı uzun bir süre sulama suyunu bünyesine alamaz ve bu durum verimin düşmesine yol açar.

Yüzen misellerin ilk belirtileri görüldüğünde örtü toprağı gevşetilmeli ve yastıklar üzerine ince bir tabaka hâlinde ilave toprak yayılmalıdır. Daha sonra havalandırma artırılarak keçeleşmenin tekrarlaması engellenmelidir. Misel toprak yüzeyine çıktığında yastık yüzeyinin hafifçe sulanması da keçeleşmeyi önlemede yararlı olmaktadır. En iyisi, misel örtü toprağının üzerine çıkmadan bol havalandırma ve sıcaklığın zamanında düşürülmesiyle yüzen miseller ve keçeleşme oluşumuna fırsat vermemektir.

➤ **Ağlayan mantar**

Bazen mantarlar üzerinde çok miktarda terleme şeklinde berrak su damlacıkları oluşur ve bu yastıklar üzerine damlar. Bu oluşuma neden olan etken tam olarak bilinmemektedir. Bunun hastalık mı yoksa anormallik mi olduğu kesin olarak anlaşılamamıştır. Bu oluşum genellikle çok nemli koşullarda yetiştirilen bazı çeşitlerin ilk flaşında görülmektedir.

➤ **Pulcuklanma (timsah derisi)**

Mantar gelişirken şapkanın yüzey dokusunda pulcuklanmalar ortaya çıkar. Bu oluşumun başlıca nedeni yetersiz ortam koşulları, özellikle de aşırı kuru ve hızlı hava hareketidir. Mantar taslak oluşum döneminde ilaçların yanlış kullanımı pulcuklanmayı artırabilir. Ortamda yüksek miktarda formaldehit buharı bulunması da pulcuklanmaya yol açmaktadır. Ortam neminin artırılması ve hava hızının azaltılmasıyla pulcuklanma giderilebilir.

➤ **Kütle hâlinde küçük taslak oluşumu**

Sonbahar üretimlerinde çoğu kez toprak içine suyun geçmesini önleyen, keçe gibi bir araya toplanmış çok sayıda şapka oluşumu ortaya çıkar. Bu oluşumdaki küçük mantarlar zamanla ölür ve kahverengileşerek yastık üzerinde kalır. Bu durumda çoğunlukla verim düşer. Sorun ortaya çıktığında verim düşüklüğünü önlemek için yapılabilecek fazla bir şey yoktur. Ortamdaki yüksek CO₂ yoğunluğu, çok yüksek sıcaklık, nem ve yetersiz havalandırma bu oluşuma yol açar.

➤ **Kirli mantarlar**

Örtü toprağının kuru olması, mantarların toprağın derinliklerinde oluşmasına yol açar. Bu durumda mantarlar yastık yüzeyine toprakla bulaşık olarak çıkarlar. Özellikle ilk flaşlarda toprak neminin ayarlanmasıyla toprak içinde şapka oluşumu önlenir.

➤ **Karbondioksit zararı (uzun sap)**

Mantar taslaklarının oluşumu sırasında havadaki CO₂ yoğunluğu 340-1000 ppm arasında olmalıdır. Havalandırma yetersizliği, yastık yüzeyinin düzgün olmaması yani hava hareketini önleyen yükseltilerin bulunması sonucunda, yastık yüzeylerinde CO₂ yoğunluğu uygun değerlerin üzerine çıkabilir.



Resim 2. 38: Mantarlarda karbondioksit zararı

Ortamdaki yüksek CO₂ yoğunluğunun ilk belirtisi mantar saplarının uzaması ve eğilmesidir. Aşırı CO₂ birikiminde ise (3000 ppm'nin üzerinde) şapkalar küçük kalır, erken açar ve ince uzun sapın eğilmesi ile virüs hastalığı benzeri davul tokmağı görünümünü alır. Yeterli havalandırma ile CO₂ yoğunluğunun düşürülmesi bu oluşumu ortadan kaldırır.

➤ **Kahverengi solgunluk**

Sulama suyunun yüksek basınçta olması (en yüksek basınç 0,4 atü), çok yüksek dozda klor içeren su ile sulama (en yüksek doz 500 mlt, % 10'luk/100 litre su/100m²), formaldehitin yanlış kullanımı (formalinli su ile mantarların sulanması) mantarlarda kahve renk oluşumuna neden olur.

➤ **Bozulma ve deformasyon**

Özellikle sonbahar ve kışın ilk aylarında bazen mantarlarda bozulmalar ortaya çıkar. Mantarlar düzensiz şekillerde ya da şiddetli durumlarda şapka ve sap farklılaşmamış bir doku kütlesi görünümünde olabilir. Çoğu kez birleşmiş ya da siyam ikizleri gibi mantarlar oluşabilir. Özellikle hızlı bir misel gelişmesinden sonra ilk flaşta fazla miktarda bozulmuş mantarlar görülebilir. Bu oluşum mevsimsel etki ile bir takım uygun etmenlerin bir araya

gelmesinden olabilir. Bozulmanın nedeni bilinmemekle birlikte bu durumun sonbaharda yaygınlaşması yüksek oransal nem ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun kültür mantarı yetiştiriciliği amacı ile aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Mantar üretim yerlerini düzenleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hangi üretim yerini kullanacağınıza karar veriniz.➤ Üretim yerinin iklim koşullarını iyi ayarlayınız.➤ Üretim yerini temiz ortamlarda olmasına dikkat ediniz.➤ Üretim yerinin büyüklüğünü iyi ayarlayınız.
➤ Mantar yetiştirme sistemlerini uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hangi yetiştirme sistemini kullanacağınıza karar veriniz.➤ Yetiştirme yerinin özelliğine karar veriniz.➤ İşçi makine kullanım durumunu dikkate alınız.➤ Üretimin ne kadar süre ile yapılacağına karar veriniz.
➤ Misel ekimi yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Güvenilir yerlerden misel temin ediniz.➤ Dezenfeksiyonu yapılmış komposta hemen ekim yapınız.➤ Misel ekim dozunu iyi ayarlayınız.➤ Miseli hangi yöntemle yapacağınıza karar veriniz.➤ Misel ekiminden sonra koruyucu ilaçlama yapınız.➤ İyi bir misel gelişimi için üzerini örtünüz.
➤ Kapak (örtü toprağı) atınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanılacak örtü toprağını iyi seçiniz.➤ Örtü toprağının temiz olmasına özen gösteriniz.➤ Örtü toprağının pH ve içeğine dikkat ediniz.➤ Örtü toprağının hastalık ve zararlılardan temiz olmasına dikkat ediniz.➤ Torf ve örtü toprağında oluşabilecek zararlılara karşı insektisit ile sisleme tipi mücadele yapınız.➤ Hastalıklara karşı da fungal ve bakteriyel hastalıklarına karşı uygun mantar ve bakteri ilaçları ile ilaçlayınız.
➤ Sulama yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Örtü toprağını serdikten hemen sonra mutlaka sulama yapınız.➤ Sulama suyunun hastalık ve zararlı taşımamasına dikkat ediniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sulamayı çok basınçlı olarak yapmayınız. ➤ Komposta fazla su kaçırmamaya dikkat ediniz. ➤ Yastıkların üzerinde gölcüklerin oluşmamasına özen gösteriniz.
➤ Tırmıklama yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tırmıklamayı zamanında yapınız. ➤ Tırmıklamadan önce sulama yapınız. ➤ Tırmıklamayı derin yapmayınız.
➤ Sıcaklık ayarlaması yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantarın isteği doğrultusunda sıcaklığı ayarlayınız. ➤ Yastık kalınlığını iyi ayarlayınız. ➤ Sıcaklığı sık sık kontrol ediniz. ➤ Yaz aylarında yüksek dozda misel kullanmayınız.
➤ Havalandırma yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Havalandırmaya zamanında başlayınız. ➤ Ortamın nem, sıcaklık ve CO₂ durumunu takip ediniz. ➤ Havalandırma sonucu düşen sıcaklık ve nemi ayarlayınız.
➤ Zirai mücadele yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hastalık ve zararlılar görülmeden önce mutlaka koruyucu önlemleri alınız. ➤ Hastalık ve zararlıların bulaşma tehlikesi olan yerlerde üretim yapmayınız. ➤ Havalandırmaya dikkat ediniz. ➤ Sıcaklık ve nem ayarlamasını iyi yapınız. ➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Mantar üretim yerlerini düzenlediniz mi?		
2.	Mantar yetiştirme sistemlerini uyguladınız mı?		
3.	Misel ekimi yaptınız mı?		
4.	Kapak (örtü toprağı) attınız mı?		
5.	Sulama yaptınız mı?		
6.	Tırmıklama yaptınız mı?		
7.	Sıcaklık ayarlaması yaptınız mı?		
8.	Havalandırma yaptınız mı?		
9.	Zirai mücadele yaptınız mı?		
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. Mantarlar, diğer bitkilerde olduğu gibiüretilmezler.
2. Üretici miselini ekimdenönce alması en uygundur.
3. Ülkemizde bir ton kompostamisel yeterlidir.
4. Komposta misel ekiminde kullanılan yöntemlerden.....ekimin olumsuz yönü yüzeyde bulunan misellerin hastalık ve zararlılarla bulaşma riskinin yüksek oluşudur.
5. Ekimden itibaren misellerin tüm komposta yayılma süresi misel ön gelişme ya da dönemi olarak adlandırılır.
6. Misel gelişmesi tamamlanmış kompostun üzericm kalınlıkta örtü toprağı ile örtülür.
7. Sık sık yapılan sulamalarda toprağınbozulmamalıdır.
8. Örtü toprağının çokzerreli bir yapıda olması da istenmez.
9. Yeterli miktarda alçı katılmamış, çok düşük sıcaklıklarda pastörize edilmiş, çok ıslak ya da besince fakir kompostlarda mantarları gelişebilirler.
10. Kompost içinde varlığı kompostun fermantasyonu, pastörizasyonu ya da olgunlaştırma işlemlerinde yapılan hataların bir belirtisidir.

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

Tekniğine uygun olarak kültür mantarı hasadı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde kültür mantarı üretimi yapan işletmeleri geziniz.
- Kültür mantarının vegetatif gelişme süreçlerini araştırınız.
- Kültür mantarı üretiminde yapılan hasat işlemlerini inceleyiniz.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. HASAT İŞLEMLERİ

3.1. Hasat

Mantarlar, şapkanın altındaki lameller açılmadan, yeterli büyüklükte ve sıkı dokulu iken hasat edilir. Çok küçük mantarların toplanması verim kaybına neden olur. 3-5 cm çapında mantarlar daha çok alıcı bulmaktadır. Bu büyüklüğe gelen mantarlar hafif bastırarak, şapkanın kendi etrafında dikkatlice döndürülmesiyle hasat edilir. Toplanan mantarın yanındaki daha küçük mantarların ve taslakların zararlanmamasına özen gösterilmelidir. Yerinden kopmuş mantar büyüyemez. Bu nedenle, toplamada küçük mantarlara verilecek zarar verimde kayıp demektir. Hasat edilen mantarın toprakla bulaşık olan dip kısmı keskin bir bıçakla kesilerek atılır. Toplama sırasında mantar elde fazla sıkılmamalı ve şapka yüzeyinin yaralanmamasına özen gösterilmelidir. Hasat sırasında sap artıkları toplanan mantarla ayrı kaplara konmalıdır. Sap artıkları bir kova ya da plastik torbada toplanmalı ve odada bırakılmamalıdır. Mantarların toprakla bulaşık dip kısmı kesilmeden toplama kabına doldurulup, sonradan kesilmesi önerilmez. Bu şekilde toplama, mantarın aşırı kirlenmesine yol açar.

Mantarlar genel olarak gruplar hâlinde çıkar. Bu gruplar içinden hasat büyüklüğüne ulaşmış mantarlar diğerine zarar vermeden keskin bir bıçak ucuyla dikkatlice kesilerek alınmalıdır. Mantar hasadında genellikle küçük keskin bir bıçak ile yumuşak bir fırça kullanılır. Yumuşak fırça mantar üzerinde kalan toprak parçalarının uzaklaştırılmasına yardım eder.

Çok iri mantarların pazarlanmasındaki güçlük, çok küçük mantarların toplanmasının ise verim kayıplarına yol açması nedeniyle hasat zamanında yapılmalıdır. Mantarlar şapkaları açılmadan hasat edilmelidir. Şapkası açılmış mantarların pazar değeri düşüktür. Yastıklar üzerinde mantar şapkalarının açılmasına ve sporlarının dökülmesine izin verilmemelidir. Çünkü dökülen sporların örtü toprağının üzerini kaplaması, yeni oluşan

mantarların gelişmesini engeller. Ayrıca bu sporlar toplayıcılarda alerjik reaksiyonlara da neden olabilir.

Mantar hasadı genellikle örtü toprağının örtülmesini izleyen 20-22. günlerde başlar. Bu süre örtü toprağının kalınlığına, tırmıklama yapılıp yapılmadığına ve ortam koşullarına bağlı olarak değişebilir. Örtü toprağı kalın serilmişse hasada başlama süresi uzar. Ancak örtü toprağı yeterli kalınlıkta serilmemişse, çıkan mantarlar küçük şapkalı ve cılız olurlar. Çok kalın serilmiş topraklarda ise mantarlar iri olmasına karşın sayısı azdır. Tırmıklama işlemi hasadı 1-2 gün geciktirmekle birlikte yastıklar üzerinde mantarların daha düzenli çıkmasını sağlar. Gruplaşma daha az olacağından hasatta kolaylaşır. Ortam sıcaklığı, nem ve havalandırma gibi etmenler hasadın başlangıç tarihi üzerinde etkilidir. Sıcaklığın optimumun 1-2 °C üzerinde olması, hasadı 1-2 gün öne alırken düşük sıcaklıklar mantarın gelişmesini yavaşlatarak hasadı geciktirir.



Resim 3.1: Hasat zamanı gelmiş mantarlar

Mantar yetiştiriciliğinde 7-10 günde bir üründe artış, daha sonra düşüş görülür. Bir flaşta hasat büyüklüğüne gelmiş mantarların hemen yanında bir sonraki flaşın mantar taslakları oluşmaya başlar. 7-10 gün sonra bu taslaklar hasat büyüklüğüne gelir ve üretim bu şekilde devam eder. Her bir flaşın hasat süresi 3-4 gündür. Özellikle ilk üç flaşta, hasat büyüklüğüne gelen mantarların tümünün 1-2 gün içinde toplanması, bir sonraki flaşın mantar oluşumunu hızlandıracığından önemlidir. 1. flaşın hasat süresi uzun tutulursa daha sonraki flaşlar birbirlerinin içine girecek ve flaş ile flaş araları belli olmayacaktır. Bu durum sulama, bakım, havalandırma ve gerektiğinde flaş aralarında ilaçlama gibi kültürel işlemlerin aksamasına ya da yetersiz kalmasına neden olacağından istenmez.

Birden fazla üretim odası bulunan işletmelerde hasada en yeni odadan başlanmalı ve en eskiye doğru sırayla sürdürülmelidir. Bu şekilde üretime daha önce girmiş eski odalarda oluşabilecek hastalık ve zararlıların, yeni üretime başlamış odaya taşınması önlenmiş olur.

Hasat süresi işletmenin üretim programına göre belirlenir. İdeal hasat süresi için farklı görüşler vardır. Hasat süresi işletmeden işletmeye 3-6 hafta arasında değişebilmektedir. En ekonomik hasat süresi, öncelikle toplam verime göre saptanır. Ancak kısmen kullanılan çeşide, üretim sistemi ve üretim planına da bağlıdır. Mantar yetiştiriciliğinde 6 flaşta en yüksek toplam verim alınır. Ancak bu toplam verimin yaklaşık %75-80'i ilk üç flaşta alınmakta, 3. flaştan sonra verim düşmektedir. Toplam ve her bir flaşta alınan verim; işletmeden işletmeye, üretim periyoduna, mantar çeşidine ve birim alandaki kompost miktarına göre değişebilir. Hasat süresi yetiştirilen çeşide bağlı olarak daha uzun ya da kısa tutulabilir. Bazı hibrit çeşitlerde genellikle 6-7 haftada alınabilecek toplam ürünün % 80'i ilk 3 flaşta alınmaktadır. Bu nedenle hibrit çeşit kullanan işletmelerde çoğunlukla ilk 3 ya da 4 flaştan sonra (25-30 gün) hasada son verilerek oda boşaltılır. Bu yolla üretim odasının yıl içinde kullanım sayısı artırılarak birim alandan alınan toplam ürün miktarı da artırılmış olmaktadır. 35-40 günden daha uzun süresi ekonomik olmadığı gibi 3. flaştan sonra yastıklar üzerinde bir takım hastalık ve zararlıların ortaya çıkma olasılığı da artmaktadır. Bu riske girmek istemeyen modern işletmelerde genellikle 25-30 günlük hasat uygulanmaktadır.

Mantar hasadı elle ya da makine ile yapılabilir. Elle yapılan hasatta, mantar kalitesi, makineli hasada kıyasla daha yüksektir. Bu nedenle, taze tüketim için mantarların elle toplanması önerilir. Bu tip hasatta başarı, toplayıcının deneyimine, yastıklar arasındaki boşluk durumuna, aydınlatmaya ve yastıklardaki mantar sayısına bağlıdır. İyi bir toplayıcı bir el hareketiyle 3-5 mantarı bir anda toplayabilir. Deneyimli işçiler sapı kesilmiş ve sınıflandırılmış olarak saatte 10-12 kg mantar toplayabilir. Mantar hasadı emek yoğun bir işdir. Hasat işçiliği toplam üretim maliyetinin yaklaşık 1/3'ünü oluşturur. Bu nedenle üretim odalarında iyi bir hasat performansı elde etmek için aşağıda açıklanan koşulların sağlanmasında yarar vardır:

- Oda içinde yeterli aydınlatma olması
- Hasat için kullanışlı ve uygun, özellikle yastık yüksekliğine göre ayarlanabilir merdiven ve arabaların bulunması
- Yastıkların toplayıcıların kolaylıkla ulaşabilecekleri genişlikte olması
- İşçinin rahat çalışabileceği ölçülerde ranza arası servis yolları ve ranza yüksekliğinin olması



Resim 3.2: Mantarın elle hasat edilmesi



Resim 3.3: Yeni hasat edilmiş mantarlar

Hasattan önce yastıkların hastalık yönünden incelenmesinde yarar vardır. Herhangi bir yerde hastalık varsa bu alanların hasattan önce işaretlenip ilaçlanması ya da kireçlenmesi gerekir. Bu yapılmadığında toplayıcılar tarafından hastalığın tüm işletmeye bulaştırılması söz konusudur.

Hasat edilen mantarların bekletilmeden soğuk hava deposuna taşınması ve kısa sürede 2-3 °C'ye kadar soğutulması, mantarın raf ömrünü uzatmaktadır. Hasattan sonra sap artıklarının da üretim alanından uzaklaştırılması gerekir. Hastalık ve zararlılara yataklık edecek olan bu artıkların üretim odasına ya da işletmede kalması son derece sakıncalıdır.

Makinelı hasat, mantar yetiştiriciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde yaygındır. Bu amaçla değişik hasat makineleri geliştirilmiştir. Makinelı hasatta, mantarların çoğunluğunun hasat büyüklüğüne gelmiş olması gerekir. Bu nedenle makinelı hasada uygun çeşitler geliştirilmiştir. Makinelı hasatta bir flaşın tüm mantarları bir defada hasat edilebilmekte, 4 saatte 1500-2000 kg mantar için 3 işçi yeterli olabilmektedir. Makinelı hasat için yastıkların bu amaca göre düzenlenmiş olması gerekir. Bu yöntemle yapılan hasatta mantar kalitesi elle toplamaya göre oldukça düşük olduğundan daha çok kurutma ve konserve sanayi için önerilebilir. Makine ile hasat maliyeti büyük ölçüde düşürür.

3.2. Hasat Sonrası İşlemler

Hasat işlemleri bittiğinde yastıkların bakımına geçilir. Yastıkların bakımı, toprak üzerinde kalan sap artıkları, sertleşmiş misel parçaları, ölmüş ya da sararmış mantarların bıçak ucuyla kaldırılarak toplanması işlemidir. Bu artıkların temizlenmeyip yastık üzerinde bırakılması hastalık ve zararlıların yerleşmesi ve yayılmasını kolaylaştırır. Özellikle flaş aralarında bu işlemin daha özenli yapılması, bir sonraki flaşın sağlıklı gelişmesi açısından önemlidir. Ancak bu bakım işlemi yapılırken gelecek flaşın mantar taslaklarına zarar vermeye özen gösterilmelidir.



Resim 3.4: Mantar sap artıklarının bıçakla kaldırılması

Hasat sırasında mantarların koparıldığı noktalarda ve bakım sırasında bir kısım toprak yerinden kaldırılmış olacağından yastıklar üzerinde boşluklar ve oyuklar oluşur. Bu boşluk ve oyukların dezenfekte edilmiş temiz örtü toprağı ile kapatılması gerekir. Bu işlem yapılmadığında boşluklarda ve oyuklar içinde sulama suları birikir. Su buradan komposta kolaylıkla geçer ya da açıkta kalan miseller hava hareketleriyle kurur ve ölür.

Örtü toprağının yapısı ve yastıklarda biriken gazların değişimi üzerine bakım işleminin olumlu etkisi vardır. Yastıkların bakımı sırasında çok az sayıda mantar taslağı

zarar görebilir. Ancak bu o kadar önemli değildir. Arkadan gelecek mantarlar daha kaliteli olacaktır.

3. ya da 4. flaş dönemine kadar yastıkların bakımının geciktirilmesi doğru olmaz. Her flaş bitiminde yastıkların iyi bir bakımdan geçirilmesi gerekir. Flaş bitimini izleyen iyi bir bakım daha erken ve daha düzenli bir sonraki flaşın güvencesidir. Flaş sonu mantarların toplanması ve yastıkların temizlenmesi gelecek flaş zamanını ayarlamakta da rol oynar. Flaşın son mantarları, büyümeleri beklemeden toplanırsa daha sonraki flaş bir gün önceden ortaya çıkar. Gelecek flaş biraz geciktirilmek isteniyorsa bir önceki flaşın son mantarları yastıklar üzerinde biraz daha uzun süre bırakılmalıdır.

Flaş bitiminde mantarların tümünün toplanması, flaş aralarında yapılacak sulama ve hastalık kontrolü açısından üreticiye yeterli zamanı verecektir. Yastıklar üzerinde hastalık oluşumunu önlemek için flaş aralarında, zayıf bir formaldehit çözeltisi (0,25-0,3) ile yastık yüzeyi ilaçlanmalıdır. Aynı zamanda, sinek ve kırmızı örümceklerle mücadele amacıyla flaş aralarında kısa etkili insektisitler kullanılabilir. Hasatta mantarların üzerinde ilaç artıkları kalmamış olmalıdır. Bu yüzden flaş aralarında kesinlikle uzun etkili ilaçlar kullanılmamalı, kısa etkili ilaçlarda bile ilaç kutularının üzerindeki doz ve kullanım talimatına uyulmalıdır. En iyisi kuluçka ve topraklama dönemlerinde koruyucu ilaçlamaları zamanında yapmak, işletme içi ve çevresinde hijyenik koşulları sağlamak ve böylece hasat döneminde ilaç kullanmayı olabildiğince aza indirmek ya da hiç kullanmamaktır.

Üretimin tüm devrelerinde, hasat edilen mantar miktarı, kalitesi, sulama zamanları ve miktarı, sıcaklık, havalandırma, kullanılan ilaçlar, ilaçlama zamanı ve dozları ile yastıkların bakımı, görülen hastalık ve zararlılar gibi tüm bilgiler düzenli olarak yazılmalıdır. Bu bilgiler daha sonraki üretimlerde ortaya çıkabilecek sorunların nedenleri ve çözüm yolları konusunda üreticiye yol gösterecektir.

3.2.1. Sınıflandırma

Hasat edilen mantarlar pazara sunulmadan önce sınıflandırılmalı ve paketlenmelidir. Sınıflandırma mantarın şapka büyüklüğüne ve kalitesine göre yapılır. Açmış ya da açmak üzere olan mantarlar 3. kalite olarak ayrılır. Diğerleri iriliklerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

Sınıf	Şapka çapı (mm)	Adet/Kg
Küçük	15-40	100-150
Orta	30-55	75-100
İri	40-85	50-75

Çizelge 3.1: Mantarları iriliklerine göre sınıflandırma

Pazara sunulmak için hazırlanan mantarların bütün, taze, hastalısız, şapkalari açılmamış, her türlü yabancı maddelerden (toprak gibi) temizlenmiş olması, herhangi bir yabancı koku ve tat taşıması gerekir.

Pazara sunulacak mantarlar 4 sınıfa ayrılır:

- **Ekstra sınıf**
 - Şekil, renk ve gelişmesi çeşidin tipik özelliklerini taşır.
 - Toz ve yabancı madde artıkları % 0,5'i geçmez.
 - Her türlü kusur ve hastalıktan uzaktır.
 - İzin verilen birinci sınıf mantar miktarı toplamın % 5'ini geçmez.
- **Birinci sınıf**
 - İyi kalite özellikleri yanında hafif kusurlu mantarlarda bulunabilir.
 - Yabancı madde artıkları % 1'i geçmez.
 - İkinci sınıf mantar miktarı % 10'dan fazla olmaz.
- **İkinci sınıf**
 - Hafif yaralı ya da lekeli mantarlar bu sınıfa girer.
 - Yabancı madde miktarı % 1'i geçmez.
 - Daha düşük kaliteli mantar miktarı toplam ağırlığın % 10'undan fazla olamaz.
- **Üçüncü sınıf**
 - Açmış-bereli mantarlar bu sınıfa girer.



Resim 3.5: Mantarların ayıklanması



Resim 3.6: Mantarların sınıflandırılması

3.2.2. Paketleme

Sınıflandırma ve boylamadan hemen sonra paketleme işlemine geçilir. Paketleme sırasında da boylama ve sınıflandırma yapılabilir. Paketlemede plastik torbalar, karton ya da plastik kutular kullanılmaktadır. Karton kutular mantarın nemini emerek kısa sürede pörsümeye neden olduklarından pek önerilmez. En yaygın ambalaj malzemesi plastik kutulardır. Paketlemede kullanılacak malzemenin, kokusuz, sağlığa zararsız ve temiz olması gerekir. Yine bu malzemeler mantarın zedelenmesini ve ezilmesini önleyecek esneklikte olmalıdır. Paketlemede değişik büyüklüklerde ambalaj malzemeleri kullanılabilir. Marketlere gönderilecek mantarlar, daha çok 200-250-500 ve 1000 gramlık ambalajlarda tüketiciye sunulmaktadır. Toptan satışlarda ise ambalaj kapları 3 ya da (5) beşer kg'lık olmalıdır. Daha büyük ambalaj malzemeleri mantarların birbirini ezmesine ve taşıma sırasında zedelenmelere neden olacağından önerilmez. Ambalaj malzemelerinin seçiminde özen gösterilmesi gereken nokta, üst üste konulduğunda birbirinin üzerine baskı oluşturup oluşturmadığıdır.



Resim 3.7: Mantarın paketlenmesi ve streçle kapatılması

Ambalaj kutularının üstü, delikli plastik örtü ya da streçle kapatılmalıdır. Tümüyle ağzı kapatılmış ambalajlar mantarlarda kahverengileşme ve bozulmalara neden olur.

Tümüyle üstü açık ambalajlarda ise mantarlar beyaz kalmasına karşın ağırlık kaybı fazla olmaktadır. Bu nedenle ambalajı örten materyalin havalanmayı sağlayacak şekilde delinmesi ya da havalanmaya olanak sağlayabilen streç malzemeler kullanılması gerekir. Yarım kg'lık ambalajların üstüne açılacak 5 mm² çapında 8-12 delik mantarın havalanması için yeterlidir.

Ambalajlanmış mantar paketlerinin üzerinde mutlaka bir etiket bulunmalıdır. Bu etikete işletmenin adı ve markası, ürünün tür ve özellikleri, hasat ve son kullanma tarihi ile ürünün kalite sınıfı yazılmalıdır.

Paketlenen mantarlar bekletilmeden ön soğutmaya alınmalıdır. Bu işlem hasadı izleyen 1-2 saat içinde gerçekleştirilmelidir. Ön soğutma, hasat sıcaklığında olan mantarların soğuk depoya alınarak 2-3 °C'ye kadar soğutulması işlemidir. Bu işlem mantarın dayanıklılığını artırmada önemli bir etmendir.

Mantar diğer sebze ve meyveler gibi taze olarak uzun süre depolamaya uygun değildir. Uzun süreli depolamalar şapkalarda kararırma, şapka açılması ve sap uzaması, ağırlık kaybı gibi olumsuzluklara yola açar. En iyisi mantarın hasat edildiği gün pazarlanmasıdır. Hasat edilen mantarlar hemen pazara gönderilemiyorlarsa ağırlık kaybı ve kalite bozulmasını en aza indirecek şekilde depolanmasına dikkat edilmelidir.

Yapılan çalışmalar 0-2 °C'de mantarların 10 gün süre ile fazla renk değişimine uğramadan depolanabileceğini göstermiştir. 20-25 °C'de bekletilen mantarlar 4 gün içinde tüketim özelliğini kaybetmektedir. 5 °C de 9 gün, 10 °C de ise 3 gün kalitede fazla bir bozulma olmadan mantar depolanabilmektedir. Ancak depolama sırasında ağırlık kayıplarının fazla olduğu unutulmamalı ve uzun süreli depolamalardan kaçınılmalıdır. Depolama sıcaklığına bağlı olarak 24 saatte % 10-20 arasında ağırlık kaybı söz konusudur. Ambalajlanarak depolanan mantarlarda ağırlık kaybı daha az olmaktadır.

Taze mantarların dayanıklılığını artırmak ve bozulmalarını en aza indirmek için gerekli önlemler aşağıda özetlenmiştir:

- Hasat, sınıflandırma ve paketleme sırasında mantarlar yaralanmamalı ve elde fazla tutulmamalıdır.
- Mantarlar uzun süre kuru ve şiddetli hava akımlarında bırakılmamalıdır.
- Hasadı izleyen ilk 1-2 saat içinde ürün 2-3 °C'ye kadar soğutulmalıdır.
- Mantar ambalajlandıktan sonra depolanmalıdır.

3.2.3. Muhafaza

Mantar, hasat sonrası fizyolojisi açısından, diğer sebze ve meyve türlerine göre kıyasla, hızlı solunum yapma özelliği ile oldukça farklı bir üründür. Solunum hızı mantarın olgunluk durumuna ve ortam koşullarına özellikle de sıcaklığa bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir. Yapılan çalışmalar, 10 °C ve 20 °C'lerde tutulan mantarlarda solunumda önce bir artış, daha sonra azalma olduğunu ve solunum en yüksek noktaya ulaştığında büyümenin de en fazla olduğunu göstermiştir. Ayrıca 20 °C'de, 0 °C ve 10 °C'lere kıyasla daha hızlı bir yumuşama ve renk kararırması olduğu saptanmıştır. Mantarda kalite kayıpları sap uzaması, şapka büyümesi ve açması, renk değişimi ve doku yumuşaması şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Hasat edilen mantar, içinde bulunduğu ortam koşullarına bağlı olarak yavaş ya da hızlı bu değişimlere uğrayarak kalitesini kaybeder. Hasat sonrasında kalite kayıplarını en aza indirip mantarın raf ömrünü uzatmak için düşük sıcaklıklarda depolanması gerekir. 0 °C sıcaklıkta mantarın büyümesi ve renkteki bozulmalar büyük ölçüde engellenmektedir. Ancak depolama sıcaklığı 0 °C'nin altına düştüğünde hücrelerin donması sonucu renkte bozulmalar söz konusu olmaktadır.

Mantarda hasattan sonra kaliteyi etkileyen diğer bir faktör de, su kaybı nedeniyle ortaya çıkan doku yumuşaması ve pörsümedir. Su kaybı ağırlık kaybı demektir. Hasat sonrası hemen pazarlanamayan mantardaki kalite ve ağırlık kaybı, uygun sıcaklık ve ambalajlama ile olabildiğince önlenmelidir. Ambalajlamada kullanılacak malzeme, mantarın suyunu emmeyecek, oksijen ve CO₂ gazlarına karşı değişik oranlarda geçirgenliği sağlayacak özelliklerde olmalıdır. Bu amaçla son yıllarda iyi bir gaz değişimine olanak veren streç film ile kaplı plastik kutular kullanılmaktadır. Bu şekilde mantarlar 1 °C'de 1 aya yakın bir süre, fazla kalite ve ağırlık kaybı olmadan başarılı bir şekilde depolanabilmektedir.

Ambalajlanmayan mantarın depolama sıcaklığına bağlı olarak dayanma süreleri aşağıda verilmiştir:

<u>Depolama sıcaklığı (°C)</u>	<u>Dayanma süresi (gün)</u>
0	15-20
2	10
5	9
10	3
20	1

Mantar 20-25 °C'lerde 4 günde tüketim özelliklerini tümüyle kaybetmektedir.

Hasattan sonra, mantar taze ağırlığında oldukça önemli boyutlarda kayıplar söz konusudur. Uygulanan işleme göre ortaya çıkan bu ağırlık kayıpları aşağıda gösterilmiştir.

<u>İşlem</u>	<u>% Ağırlık kaybı</u>
Temizleme	10
2 °C'de ambalajsız, kısa süreli depolama	8
2 °C'de ambalajlı, kısa sürede depolama	2
18 °C'de ambalajsız, 5 gün depolama	50-68
18 °C'de ambalajlı depolama	10-15

Yukarıda da görüldüğü gibi her koşulda mantar az ya da çok ağırlık kaybına uğramaktadır. Bu kayıpları önlemenin en iyi yolu mantarın hasat edildiği gün pazarlanmasıdır. Ancak, herhangi bir nedenle mantarın depolanması gerektiğinde, ambalajlı olarak 0 -2 °C derecelerde muhafaza edilmelidir.

Bunlardan başka mantar kurutma, konserve ve dondurulmuş olarak muhafaza edilmektedir.



Resim 3.8: Mantarların muhafazası

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun kültür mantarı hasadı amacı ile aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hasat zamanını belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kültür mantarının şapka oluşturmasından sonra renk ve olgunluk tاینleri yapılarak hasat döneminin geldiğini belirleyiniz.➤ Çok küçük dönemde hasat yapmayınız.
➤ Hasat yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Olgunluğa gelmiş kültür mantarlarının hasadını mantar şapkasından tutarak ve hafif bilekle döndürerek yapınız.➤ Hasat yapılmış yerdeki sap artıklarını bıçakla temizleyip mantarın temiz bir şekilde toplama kaplarında biriktiriniz.➤ Çok küçük mantarları hasat etmeyiniz.➤ Hasat sırasında küçük mantarlara ve taslaklara zarar vermeyiniz.➤ Oda içinde yeterli aydınlatma sağlayınız.
➤ Sınıflandırma yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şapka büyüklüğüne dikkat ediniz.➤ Mantar iriliğine dikkat ediniz.➤ Mantarların temiz olmasına dikkat ediniz.➤ Mantarları sınıf özelliklerine göre dikkatli ayırınız.
➤ Paketleme yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hasat edilen mantarı nasıl pazarlayacağınıza karar veriniz.➤ Paketleme için en uygun ambalajı seçiniz.➤ Ambalajların hava almasına özen gösteriniz.➤ Kağıt ambalajları kullanmayınız.➤ Ambalajlar üst üste konulduğunda alttakine baskı oluşturmamasına dikkat ediniz.➤ Ambalajların üzerine etiket yapıştırınız.
➤ Muhafaza ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ürünü ne kadar muhafaza edeceğinize karar veriniz.➤ Muhafaza için en uygun sıcaklığı tespit ediniz.➤ Ağırlık kaybını önlemek için gerekli önlemleri alınız.
➤ Hasat sonrası işlemleri yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sap artıklarını temizleyiniz.➤ Yeni oluşan flaşlara zarar vermeyiniz.➤ Yastıklar üzerinde oluşan boşlukları kapatınız.➤ Yastıkları ilaçlayınız.➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Hasat zamanını belirlediniz mi?		
2. Hasat yaptınız mı?		
3. Oda içinde yeterli aydınlatma sağladınız mı?		
4. Sınıflandırma yaptınız mı?		
5. Paketleme yaptınız mı?		
6. Ambalajların üzerine etiket yapıştırdınız mı?		
7. Ürünü ne kadar muhafaza edeceğinize karar verdiniz mi?		
8. Mantarları muhafaza ettiniz mi?		
9. Hasat sonrası işlemleri yaptınız mı?		
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 cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme ”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Mantarlar, şapkanın altındakiaçılmadan, yeterli büyüklükte ve sıkı dokulu iken hasat edilir.
2. Mantar hasadı genellikle örtü toprağı örtmeyi izleyen günlerde başlar.
3. Çok kalın serilmiş topraklarda ise mantarlarolmasına karşın sayısı azdır.
4. Her bir flaşın hasat süresigündür.
5. Hasat işlemi bittiğindebakımına geçilir.
6. Hasat edilen mantarlar pazara sunulmadan önceve paketlenmelidir.
7. Sınıflandırma mantar şapka büyüklüğüne vegöre yapılır.
8. Sınıflandırma ve boylamadan hemen sonraişlemine geçilir.
9. Ambalajlanmış mantar paketlerinin üzerinde mutlaka bir bulunmalıdır.
10. Paketlenen mantarlar bekletilmedenalınmalıdır.

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 cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kompostlaştırma işleminin başlıca amaçlarından biri de fiziksel ve kimyasal olarakbir ortam elde etmektir.
2. Buğday, çeltik ya da çavdar saplarından kullanılan tahıl artıklarıyla hazırlanmış kompostadenir.
3. Kompostta yeterli yapılmadığında kompostun fermantasyon süresi uzar ve homojen bir kompost elde edilemez.
4. Sirkülasyon ya da oda içinde havanın dolaştırılmasıyla aşırı sıcaklık farklılıkları ve bazı yerlerdebirikiminin önlenmesidir.
5. Hastalıklara bakteriler, küfler (funguslar) ve bazı tip neden olmaktadır.
6. Fungal hastalıklar rakip veküfler olarak ikiye ayrılır.
7. Yaş kabarcık hastalığının en önemli bulaşma kaynakları..... ve döküntülerdir.
8. Mantarda kalite kayıpları sap uzaması, şapka büyümesi ve açması, renk değişimi veşeklinde ortaya çıkmaktadır.
9. Birden fazla üretim odası bulunan işletmelerde hasada enodadan başlanmalıdır.
10. Mantar hasadı elle ya daile yapılabilir.

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	Protein
2	58-60 °c - 6-8 Saat
3	Kompostlaştırma
4	At Gübresi
5	500-1000
6	70-80 °c
7	Lamel
8	Pastörizasyon
9	Siyahımsı-Yeşil
10	64-67

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Tohumla
2	Bir Gün
3	6 Kg
4	Yüzeysel
5	Kuluçka
6	3-3,5
7	Yapısı
8	İnce
9	Mürekkep
10	Yeşil Küflerin

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Lameller
2	20-22.
3	İri
4	3-4
5	Yastıkların
6	Sınıflandırılmalı
7	Kalitesine
8	Paketleme
9	Etiket
10	Ön Soğutma

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Homojen
2	Sentetik Kompost
3	Islatma
4	Co₂
5	Virüsler
6	Parazitik
7	Toprak
8	Doku Yumuşaması
9	Yeni
10	Makine

KAYNAKÇA

- AKSU Şeref, **Kültür Mantarı Üretim Teknikleri**, Hasat Yayıncılık, İstanbul, 2006.
- BOZTOK Kaya, **Mantar Üretim Tekniği**, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, 1990.
- ERKEL İclal, **Kültür Mantarı Yetiştiriciliği**, Kocaelik Yayınevi, İstanbul, 2000.
- GÜNAY A., **Mantar Yetiştiriciliği**, İlke Kitabevi Yayınları, Ankara, 1995.
- www.aydintarim.gov.tr (11.10.2011/08.30)
- www.kkgm.gov.tr (19.10.2011/14.10)