

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

TARIM

MANTAR ÜRETİMİ

Ankara, 2015

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. Kültür mantarı ekimi	3
1.1. Ekim Öncesi Yapılacak Hazırlıklar	3
1.2. Ekim Yöntemleri.....	4
1.2.1. Yetiştiricilik Sistemleri.....	4
1.2.2. Ekim Şekilleri	6
1.3. Ekim	7
1.4. Ekim Sonrası Yapılacak İşlemler.....	8
1.5. Örtü Toprağı.....	10
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	17
2. KÜLTÜR MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BAKIM İŞLEMLERİ	17
2.1. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Sulama.....	17
2.2. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Tırmıklama.....	18
2.3. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Sıcaklık Ayarlama.....	19
2.4. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Havalandırma	19
2.5. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Işıklandırma	20
2.6. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Bitki Sağlığı	20
2.6.1. Fungal (Mantari) Hastalıklar	24
2.6.2. Bakteriyel Hastalıklar	27
2.6.3. Virüs Hastalıkları.....	28
2.6.4. Mantar Zararlıları.....	28
2.6.5. Parazitik Olmayan Anormallikler	30
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	36
3. HASAT VE HASAT SONRASI İŞLEMLER	36
3.1. Hasat Kriterleri.....	36
3.2. Hasat	37
3.3. Ambalajlama	39
3.3.1. Sınıflandırma	39
3.3.2. Paketleme.....	40
3.4. Muhafaza.....	41
3.5. Hasat Sonrası Bakım İşlemleri.....	42
UYGULAMA FAALİYETİ	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
MODÜL DEĞERLENDİRME	47
CEVAP ANAHTARLARI.....	48
KAYNAKÇA	49

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tarım
DAL	Bahçe Bitkileri
MODÜLÜN ADI	Mantar Üretimi
MODÜLÜN SÜRESİ	40/36
MODÜLÜN AMACI	Bireye / öğrenciye kültür mantarı üretimi ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Tekniğine uygun olarak misel ekimi yapabileceksiniz.2. Tekniğine uygun olarak bakım işlemlerini yapabileceksiniz.3. Hasat kriterlerini dikkate alarak hasat ve muhafaza yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Kapalı ortam (sınıf), açık ortam (atölye, sera, tarla, bahçe)</p> <p>Donanım: Kültür mantarı türleri, kompost platformu, pastörize odası, kuluçka odası, üretim odası, paketleme odası, kompost malzemeleri, soba, kalorifer, havalandırma fanı, termometre, higrometre, kompost, misel, kürek, kasa, raf, plastik torba, su, ölçüm kabı, toprak, sulama ekipmanları, tırmık, ilaç, ilaçlama makinesi, ambalajlama malzemeleri, taşıma kapları, iklimlendirme ekipmanları, afiş, broşür, internet, projeksiyon cihazı, bilgisayar</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen modül sonunda (3 ve 5 dakikalık hızlı testleri) modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Mantar çok eski yıllardan beri insanlar tarafından tüketilen bir gıda maddesidir. İnsanlar, diğer otsu bitkilerde olduğu gibi çevresinde bulunan mantarları toplayıp besin maddesi olarak kullanmıştır.

Eskiden olduğu gibi günümüzde de rengi ve besin değerinden dolayı doğadaki mantarlar devamlı incelemiş; nerede, ne zaman ve ne şekilde ürettiği ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Doğada yetişen mantarlar tat ve aroma bakımından zengindir fakat pek çok tür oldukça zehirlidir. Kültür mantarları ise zehir içermez ve güvenli bir şekilde tüketilebilir. Ayrıca kültür mantarları doğa mantarlarından daha temizdir. İstendiği an ve istenen miktarda bulunabilir. Tarım sektörü kapsamına giren diğer ürünlerle kıyaslandığında birim alandan en fazla gelir getiren kültür mantarı yetiştiriciliğine ilgi gün geçtikçe artmaktadır.

Kültür mantarı üretim tekniği diğer bitkilerden çok farklıdır. Yetiştiricilik için özel üretim ortamları gerekmektedir. Ayrıca üretimi diğer bitkilerde olduğu gibi tohumla değil, misel adı verilen özel üreme yapıları ile olmaktadır. Nem, sıcaklık, havalandırma gibi özel şartlar isteyen kültür mantarları kısa sürede hasat edilme imkânına sahiptir. Kültür mantarı hasat sonrası iyi bir şekilde ambalajlanıp muhafaza edilemezse kısa sürede bozulabilecek bir yapıya sahiptir.

Bu modül ile kültür mantarının ekim, hasat, paketlenme ve muhafaza yöntemlerini öğrenecek ve bu bilgileri pratikte uygulama imkânı bulabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Tekniğine uygun olarak misel ekimi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kültür mantarı üretimi yapan kuruluşları ziyaret ediniz.
- Ekimde kullanılan miselleri inceleyiniz ve misel temin etme yollarını araştırınız.
- Ekimin nasıl yapıldığını, ekimde kullanılan ekipmanları ve ekim sonrası yapılacak işlemleri araştırınız.
- Uygun bir ortamda örnek olarak komposta misel ekimi yapıp çimlenme aşamalarını gözlemleyiniz ve not alınız.

1. KÜLTÜR MANTARI EKİMİ

1.1. Ekim Öncesi Yapılacak Hazırlıklar

Mantar üretimi diğer yüksek bitkilerde olduğu gibi tohumla yapılmaz. Mantar şapkası altındaki lameller üzerinde oluşan sporlar, özel besin ortamlarında çimlendirilerek misel elde edilir. 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 misellerin orijinal kaplarından çıkarılarak kısa sürede kullanılması gerekir. Satın alınan misel 2-3 gün içinde ekilmelidir.

Ekime hazır hâlde bulunan komposta, hemen ekim yapılmalıdır. Ekimde geç kalınması durumunda kompost özelliklerini kaybedebilir ve yeterli hijyenik önlemler alınmadığında kompostta birtakım küfler veya zararlılar gelişebilir. Bu durum mantar misellerinin gelişmesini engeller.

Misel ekimi, bir gün önceden temizlenmiş ve %1'lik formaldehit ile ilaçlanmış ekim odasında veya kapalı bir alanda yapılmalıdır. Misel ekiminin esası, kompost içine miselin homojen olarak karıştırılmasıdır.

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

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

1.2. Ekim Yöntemleri

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde ekim yöntemleri, yetiştiricilik sistemleri ve ekim şekilleri olarak iki ana başlık altında incelenebilir.

1.2.1. Yetiştiricilik Sistemleri

Mantar yetiştiriciliğinde uygulanacak yetiştirme sistemi işletmenin büyüklüğüne, mekanizasyonuna ve işletme sermayesine bağlı olarak değişir. Mantar yetiştiriciliğinde kasa, ranza, plastik torba ve kümbet olarak adlandırılan dört sistem kullanılmaktadır.

➤ Kasa Sistemi Yetiştiricilik

Bu sistem, mekanizasyonun üst düzeyde uygulanabildiği orta ve büyük işletmelerde kullanılır. 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 iş gücü ağırlıklı çalışılan işletmeler için uygun bir sistem değildir. Kasa büyüklüğü işletmede makine kullanılıp kullanılmadığına göre değişir. Kasaların elle taşındığı işletmelerde, bir kasa iki işçinin kolaylıkla taşıyabileceği büyüklükte olmalıdır.



Resim 1.1: Kasa sistemi yetiştiricilik

➤ Ranza Sistemi Yetiştiricilik

Bu sistem genellikle büyük mantar işletmelerinde kullanılır. 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 iş gücü gerektirir. Ranzalar tahta, demir veya alüminyumdan olabilir. Tahta ranzalar dayanıklılığının az olması ve hijyen koşullarının yeterince sağlanamaması nedeniyle önerilmemektedir. 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 veya 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 1.2: Ranza sistemi yetiştiricilik

➤ **Plastik Torba Sistemi**

Bu sistem küçük aile işletmeleri ve orta büyüklükteki işletmeler ile mağara, tünel, bodrum katı gibi yerlerde yapılacak üretimler için uygundur. 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 fakat yerden kazanmak ve birim alanı daha ekonomik kullanmak için ranzalar üzerine yerleştirilmesi daha uygundur. 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. Kullanılan torbalar her yetiştirme devresinden sonra formaldehitli su ile dezenfekte edilerek birkaç kez kullanılabilir fakat her üretimde yeni torba kullanılması sağlıklı bir üretim için daha uygundur.



Resim 1.3: Plastik torba sistemi yetiştiricilik

➤ **Kümbet Sistemi Yetiştiricilik**

Bu sistem, kültür mantarı yetiştiriciliğinin başlangıç dönemlerinde uygulanan, günümüzde pek kullanılmayan bir yöntemdir. Kümbet sisteminde kompost, uzun yığınlar hâlinde doğrudan doğruya zemine serilir ve hafifçe sıkıştırılır. Kümbetler, elle olduğu gibi 40 cm genişliğinde, 20 cm yüksekliğinde ve 200 cm boyunda tahta kalıplar kullanılarak da yapılabilir. Kalıpların içine doldurulan ve sıkıştırılan kompost, kalıp ters çevrilerek zemin üzerine dökülür. Kompost içinde misel gelişimi sağlandıktan sonra üzerine örtü toprağı serilir. Kümbetler; tek sıralı, iki ve üç sıralı olarak yapılabilir.

1.2.2. Ekim Şekilleri

Misel ekimi kompostta yapılır. Misel ekimi işletmenin mekanizasyon kapasitesine ve yetiştirme sistemine göre değişik yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemler şunlardır:

➤ **Ocak (Nokta) Ekim**

Kompost, yetiştirme sistemine göre kasa, ranza veya torbalara doldurulduktan sonra üzerinde 15-20 cm aralıklarla 5 cm derinliğinde delikler veya ocaklar açılır. Bu ocaklara misel yumakları doldurulduktan sonra üzeri kompost ile kapatılır. Bu yöntemin olumsuz tarafı, kompost içinde küme hâlinde bulunan miseller bazı zararlılar tarafından yenilmesi ve kompost içinde misel gelişiminin yavaş olmasıdır.

➤ **Yüzeysel Ekim**

Bu yöntemde kompost, yastıklara doldurulduktan sonra üzerine misel serpilir. Elle veya bu amaçla geliştirilmiş makine ile kompost içine misel 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 kompostta

karıştırma işleminin zorluğu, yüzeyde bulunan misellere hastalık ve zararlı bulaşma riskinin yüksek olmasıdır.

➤ **Karıştırma Yöntemi**

Misel 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 veya bir bant sistemiyle raflara yayılır. Karıştırma yöntemiyle ekimde kompost içinde eşit bir şekilde dağılmış olan misel daha kolay ve hızlı gelişme gösterir.

➤ **Katlar Arasına 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 olacağı için tüm yastıklarda misel gelişmesi aynı zamanda tamamlanacaktır.



Resim 1.4: Komposta ekilmiş miseller

1.3. Ekim

Ekim yapılacak kompost, buharla pastörize edilerek sıcaklığı 20-25 °C'ye düşürülür. Kimyasal pastörizasyon yapılmışsa kompost iyice havalandırılarak ilaç kokusu giderilir. Misel ekimine hazır kompostun özellikleri şunlardır:

- Kompostun rengi koyu kahverengi ve mat olmalıdır.
- Kompost ele alındığında kolayca bükülmeli ve kopmalıdır.
- Kompost nemi %65-67 arasında olmalıdır.

- Kompostta amonyak kokusu duyulmamalıdır.
- pH derecesi 7-7,5 düzeyinde olmalıdır.
- Kompostun azot oranı %2-2,2 arasında olmalıdır.
- Kompostun amonyak miktarı 5-10 ppm düzeyinde olmalıdır.

Ekimden bir gün önce misel ekim odasının tabanı temizlenerek %1-2'lik formaldehit ile ilaçlanmalıdır. Ayrıca ekimde kullanılacak kaplar da temizlenerek dezenfekte edilmelidir.

Ekimde 1 ton kompost için 5-6 kg misel kullanılmalıdır. Plastik torbalara ekim yapılacaksa genellikle 10-30 kg'lık torbalar kullanılmalıdır. Kompost konulmadan önce torbalara yanlardan havalandırma delikleri açılmalıdır. Klima sistemi olmayan işletmelerde soğuk dönemlerde bir torba içine 20-30 kg, sıcak dönemlerde 10-15 kg kompost konur. 10-12 kg kompost için 50-60 gram misel yeterlidir.

Ekim işlemi, pastörize edilmiş kompostun temiz bir zemine yayılarak üzerine miselin elle serpilmesi ve torbalanması veya her poşete ayrı ayrı bir kat kompost, bir kat misel ve tekrar kompost şeklinde yapılabilir. Modern işletmelerde ise ekim işlemi makine ile yapılabilir. Üretim sistemi ne olursa olsun, kompost derinliği 30-35 cm ve çapı 45-50 cm olmalıdır.

Plastik torbalarda yapılacak misel ekiminde kolay taşınabilir büyüklükte olması için 10 kg kompost alacak torbalar kullanılmalıdır. Ekimde kullanılacak misel miktarı ise 50 gram olmalıdır. Plastik torbalar üzerinde en az 20 yerinden delikler açılır. Torbanın en altına kısmına 3 kg kompost konur, 15 gram misel serpilerek ekim yapılır. Bunun üzerine tekrar 3 kg kompost konur ve 15 gram misel daha ekilir. Kalan 4 kg kompost en üste konur ve 20 gram misel ekimi yapılarak işlem tamamlanır. Torbalara ekim yapılırken misellerin eşit dağılımının yapılmış olması önemlidir. En son torba yere birkaç kez vurularak kompostun torba içine oturması sağlanır. Kış aylarında yapılan üretimde üretim yeri yeterince ısıtılamıyorsa misel miktarını bir miktar arttırmak faydalı olabilir. Ancak yaz aylarında misel miktarı yüksek tutulmamalıdır.

1.4. Ekim Sonrası Yapılacak İşlemler

Misel ekimi yapıldıktan sonra 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 ise 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 ortamdan uzaklaşmaması sorunu vardır.

Kompost yüzeyi düzeltilip bastırıldıktan sonra yastıkların üzeri koruyucu ilaçlar ile ilaçlanır.

Daha sonra kompost yüzeyinin kurumasını 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 veya kâğıtla örtülür. Plastik torbalarda yetiştiricilik yapılıyorsa plastik torbanın kompost tabakasının üzerinde kalan kısmı, kompostun üzerine kapatılır. Böylece ilave bir örtmeye gerek kalmaz.

Yetiştiricilik kasa veya ranzalarda yapılıyorsa yastıkların üstleri mutlaka ince bir naylon örtü veya kâğıtla örtülmelidir. Örtmede için kâğıt kullanılıyorsa kâğıdın yastıkların dışına taşacak şekilde ve yastıkların ortasında üst üste bindirilecek biçimde serilmesi gerekir. Kullanılan kâğıtlarda delik veya yırtık olmamalıdır.

Yastıkların örtülmesinden sonra ekim sırasında yerlere dökülen kompost vs. temizlenmeli ve oda yıkanmalıdır. Daha sonra kâğıt veya plastik örtünün üstü %0,5'lik formaldehit çözeltisiyle ilaçlanır. Bu ilaçlama haftada 2 kez olacak şekilde kuluçka dönemi sonuna kadar tekrarlanır.

Ekimden itibaren misellerin tüm kompostta yayılma süresi, misel ön gelişme veya kuluçka dönemi olarak adlandırılır. Normal koşullarda misel ekiminden sonraki 1-2 gün sonra üzerinde misel sarılı taneler 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 kâğıt örtülmüşse hafif sulamalarla kâğıtların 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 düşürülememesi durumunda sıcaklığa bağlı olarak misel gelişmesi yavaşlar, 28 °C'de miseller zarar görmeye 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 durmasına neden olur.

Miselin yavaş gelişmesine veya kalın iplikçiklere dönüşmesine neden olan etmenler şunlardır:

- Kompostun çok ıslak veya çok kuru olması
- Yapısının bozulmuş olması
- Pastörizasyonun iyi yapılmamış olması

- Ekim anında kompostta amonyak kalmış olması
- Kimyasal dezenfeksiyonda ilacın etkisi gitmeden misel ekimi yapılması

Bu durumda kompost yastıklarda aktarılarak havalandırıldıktan sonra tekrar bir miktar misel ekilerek gelişme izlenir. Kompost çok kuruyrsa aktarma sırasında süper fosfatlı su (1 kg triple süper fosfat/100 litre 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 zararlılar da 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 veya sarımsı renkte hastalıklar için de %1'lik formaldehit 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 ve kompost mavimsi-beyaz bir renk alır.

1.5. Örtü Toprağı

Misel gelişmesi tamamlanmış kompostun üzeri 3-3,5 cm kalınlıkta örtü toprağı ile örtülür. Örtü toprağı serilmesinin başlıca amaçları şunlardır:

- Örtü toprağı şapka oluşumunu sağlar.
- Örtü toprağı kompost tabakasının kurumasını önler.
- Örtü toprağı kültür ortamını dışarıdan gelecek hastalık ve zararlılara karşı korur.
- Örtü toprağı mantarın ihtiyaç duyduğu suyu depolamasını sağlar.
- Örtü toprağı verimi olumlu yönde etkiler.

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 şunlardır:



Resim 1.5: Örtü toprağı serilmesi

➤ **Su Tutma Kapasitesi**

Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak örtü toprağı 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 kompostta kaçışını önler. Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı mantarın su deposu görevini üstlenir. Bu nedenle örtü toprağının su tutma kapasitesi en az %180-200 olmalıdır. Organik maddece zengin topraklar su tutma kapasitelerinin yüksek olması nedeniyle tercih edilir.

➤ **Strüktür (Yapı)**

Örtü toprağında aranan özelliklerden bir diğeri de strüktürdür. Sık sık yapılan sulamalarda toprağın yapısı bozulmamalıdır. Bu nedenle örtü toprağı sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşurmıyacak nitelikte olmalıdır. Ayrıca örtü toprağı çok ince zerrelili bir yapıda olmamalıdır.

➤ **pH (Asitlik ve Alkalilik) Değeri**

Örtü toprağının pH derecesi iyi bir misel gelişimi için belirli sınırlar arasında olmalıdır. Aşırı asidik veya alkali toprak misel gelişmesini olumsuz yönde etkiler ve mantar hastalıkların gelişmesine uygun ortam sağlar. pH değerleri 7,3'ün altındaki olan örtü toprağı, yüksek nem ve yetersiz havalandırma koşullarında yeşil küflerin gelişimini hızlandırır. Örtü toprağının pH değeri, kullanılmadan önce ölçülüp düşükse kireç veya mermer tozu katkısıyla pH 7,5-7,6 değerlerine getirilmelidir.

➤ **Besin Değeri**

Örtü toprağının gelişmekte olan mantarlara besin sağlama görevi yoktur. Kompostla kıyasla örtü toprağı besin maddelerince fakirdir. Besin maddelerince zengin bir toprak, rakip mantar hastalıkların yerleşmesini ve yayılmasını kolaylaştır. 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, mantara erkencilik sağlamakta ve mantarın verimini artırmaktadır.

➤ **Hastalık ve Zararlılar**

Mantar yetiştiriciliğinde kullanılacak topraklar örtme anında hastalık ve zararlılardan arındırılmış olmalıdır. Örtü toprağında bulunabilecek nematodlar, sinek larvaları veya kırmızı örümcek yumurtaları yok edilmediklerinde ürüne büyük ölçüde zarar verir.

İyi bir örtü toprağı;

- Organik maddece zengin olmalı,
- Su tutma kapasitesi yüksek olmalı,
- Hava geçirgenliği iyi olmalı,
- Sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşturmayan bir yapıda olmalı,
- pH değerleri 7,3-7,6 arasında olmalı,
- Besin elementleri ve tuzlar en düşük düzeyde olmalı,
- Toplam organik azot %0,7-0,8 ve karbon:azot oranı 21:1 değerleri arasında olmalı,
- 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 seçmelidir. Bu materyal uygun bir şekilde hazırlanarak dezenfekte edilmelidir. 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 veya karışım hâlinde kullanılabilir.

Örtü toprağı kullanılmadan önce dezenfekte edilmelidir. Buradaki amaç, toprakta bulunan zararlı mikroorganizmaları öldürmektir.

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

➤ **Formaldehitle Dezenfeksiyon**

Bu amaçla %40'lık ticari çözeltisi çoğunlukla formalin olarak adlandırılan formaldehit, bakteri, küf ve bunların sporlar gibi mikroorganizmaları öldürür. Parçalanmış ve pH'ı ayarlanmış örtü toprağı formaldehit uygulamasından birkaç gün önce nemlendirilerek zararlı mikroorganizmaların ilaca duyarlılık kazanmaları sağlanır. 1 m³ örtü toprağı için ortalama 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 gün, kış aylarında 3-4 gün bu şekilde bekletilen yığın, daha sonra aktararak ilaç buharı topraktan uzaklaştırılır. Aktarma, formaldehit kokusu tümüyle kaybolana kadar tekrarlanmalıdır.



Resim 1.6: Örtü toprağından sonra pastörizasyon işlemleri

➤ **Buharla Dezenfeksiyon**

Bu yöntem, formaldehit ile dezenfeksiyona göre daha pahalı bir işlemdir. Buharla dezenfeksiyon, bu amaçla yapılmış bir odada uygulanır. Nemlendirilmiş örtü toprağı; metal, tahta veya 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.

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak misel ekimi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ 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 kompostun üzerini örtünüz.
➤ Ekim sonrası bakım işlemlerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Örtü toprağı seriniz.➤ Sulama yapınız.➤ Tırmıklama yapınız.➤ Sıcaklık ayarlaması yapınız.➤ Havalandırma yapınız.➤ Bitki sağlığı işlemlerini yapınız.
➤ Örtü toprağını seriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İyi özelliklere sahip örtü toprağı seçiniz.➤ Örtü toprağının temiz olmasına özen gösteriniz.➤ Sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşturulmamasına dikkat ediniz.➤ Hava geçirgenliği iyi olmasına dikkat ediniz.➤ Su tutma kapasitesi yüksek olmasına dikkat ediniz.➤ Organik maddece zengin olmasına dikkat ediniz.➤ Toprak pH değerinin 7,2-8 düzeyinde olmasına dikkat ediniz.➤ Tuzsuz olmasına dikkat ediniz.➤ Hastalık ve zararlılardan arındırılmış olmasına dikkat ediniz.➤ Serilecek miktarı ve serme kalınlığını belirleyiniz.➤ Yeterli miktarda toprak temin ediniz.➤ Tekniğine uygun serim yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. () Kasa sistemi, yetiştiricilik mekanizasyonun üst düzeyde uygulanabildiği orta ve büyük işletmelerde kullanılır.
2. () Plastik torba sistemi, diğer sistemlere göre mekanizasyona daha çok uygundur.
3. () Ocak ekim yönteminde kompost yastıklara doldurulduktan sonra üzerine misel serpilir, elle veya bu amaçla geliştirilmiş makine ile kompost içine karıştırılır.
4. () Ekim yapılacak kompostta amonyak kokusu duyulmamalıdır.
5. () Misel gelişmesi tamamlanmış kompostun üzeri 3-3,5 cm kalınlıkta örtü toprağı ile örtülür.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Torbaya konacak kompost miktarı, işletmede uygulanacak bağı olarak değişir
7. Ocak (nokta) ekim yönteminde kompost, yetiştirme sistemine göre kasa, ranza veya torbalara kompost doldurulduktan sonra üzerinde cm aralıklarla 5 cm derinliğinde delikler veya ocaklar açılır.
8. Ekimde 1 ton kompost için kg misel kullanılmalıdır.
9. Yetiştiricilik kasa veya ranzalarda yapılıyorsa yastıkların üstleri mutlaka ince bir naylon örtü veya Örtülmelidir.
10. Misel gelişmesi tamamlanmış kompostun üzeri cm kalınlıkta örtü toprağı ile örtülür.

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 “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Kültür mantarı ekiminde ocak (nokta) ekim yöntemini uygulayınız.

- **Ocak (Nokta) Ekim Yöntemi**
 - **Malzemeler**
 - Kompost
 - Misel
 - Kasa, ranza veya plastik ekim torbaları
 - Ekimde kullanılacak alet ve malzemeler

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. Ekim yapılacak miselleri temin ettiniz mi?		
2. Ekim yapılacak alanda hijyenik tedbirleri aldınız mı?		
3. Kompostu ekim yapılacak kasa, ranza veya plastik torbalara doldurdunuz mu?		
4. Kompostta 15-20 cm aralıklarla 5 cm derinliğinde delikler veya ocaklar açtınız mı?		
5. Açılan ocaklara misel yumakları doldurulduktan sonra miselin üzerini kompost ile kapattınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Tekniğine uygun olarak bakım işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bakım işlemlerinin kültür mantarı üzerine olan etkilerini araştırınız.
- Bakım işlemlerinde kullanılan alet, ekipman ve malzemelerin bir listesini çıkarınız.
- Kültür mantarı yetiştiriciliğinde bakım işlemlerinin sıralamasını yaparak bir tablo hâline getiriniz.

2. KÜLTÜR MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BAKIM İŞLEMLERİ

2.1. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Sulama

Kültür mantarlarının bünyesinde %90-92 su bulunur ve su ihtiyaçları oldukça fazladır. 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, verim ve kalite kayıplarına yol açar.

Mantar yetiştiriciliğinde sulama toprak örtmeyle başlar. Örtme sırasında toprak %65-70 nem içermelidir. Çok kuru serilen toprağın örtmeden sonraki birkaç gün içinde suya doygun hâle getirilmesi zor ve risklidir. Böyle topraklarda istenen nem düzeyine ulaşmak için birden fazla sulama yapılması gerekir. Toprak, parmak aralarında kuvvetlice sıkıldığında topraktan su sızıyorsa nem oranı yeterli demektir.

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 sulamalarda toprağın alt tabakalarına suyun ulaşmaması ve bu tabakanın kuru kalması gibi bir sakıncası vardır. Sulamada kullanılacak başlık, bahçe

kovasının 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.

Örtü toprağı serildikten 5-7 gün sonra miseller toprağın hemen hemen yarısını sarmış durumdadır. Bu dönemde hastalık ve zararlılara karşı son bir kez daha ilaçlama yapılarak yastık yüzeyi sulanabilir.



Resim 2.1: Mantar yetiştiriciliğinde sulama

Mantar taslaklarının oluşmaya başlaması ile nohut büyüklüğüne ulaşması sırasında sulama yapılmamalıdır. 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. Her flaşın pik noktasına gelmeden 1-2 gün öncesine kadar her gün sulanması, daha sonra 1-2 gün sulamaya ara verilmesi uygundur.

Sulamalardan hemen sonra yapılacak havalandırma ile mantarların üzerinde kalan su damlacıkları kurutulmalıdır. Bu yapılmadığında mantarlar üzerindeki su damlaları özellikle bakterilerin gelip yerleşmesi için çok uygun bir ortam yaratır.

Mantar yetiştiriciliğinde sulama suyunun kalitesi de çok önemlidir. Sert ve tuzlu sular sulama suyu olarak kullanılmamalıdır. Sulamalarda komposta su kaçırmamaya ve yastıkların üzerinde gölcüklerin oluşmamasına özen gösterilmelidir. Sulama suyu oda sıcaklığında olmalıdır. Özellikle 10 °C'nin altındaki su ile sulamalar mantarlarda şok etkisi yapmaktadır.

2.2. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Tırmıklama

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde tırmıklama işlemi 8-9. günlerde (mantar miselleri toprağın 2/3'ünü sardığında) genellikle hibrit çeşitlerde yapılır. Tırmıklama işlemi, yastıklar

üzerinde mantarların daha düzenli ve homojen dağılımını ve ilk flaşta daha yüksek verim alınmasını sağlar. Tırmıklama işleminde dikkat edilmesi gereken iki önemli nokta vardır: Bunlardan biri 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 yayılarak işlem tamamlanır. Tırmıklama çok derin yapılırsa mantarlar irileşir. Çok erken veya çok geç tırmıklama, mantarın kalitesini ve ilk flaşın başlangıcını büyük ölçüde etkiler. Tırmıklamada geç kalınması flaşı geciktirirken tırmıklamanın çok erken yapılması da mantar taslaklarının derinlerde oluşmasına ve böylece kirlenmesine neden olur.

2.3. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Sıcaklık Ayarlama

Sıcaklık; misellerin sağlıklı, hızlı gelişimi ve zamanında şapka oluşumu üzerinde oldukça etkili bir faktördür. Örtü toprağı serildikten sonraki birkaç gün, misellerin toprağı atlaması ve gelişmesine olanak vermek amacıyla yastık sıcaklığı 24-25 °C, oda sıcaklığı ise 22-23 °C olacak şekilde ayarlanmalıdır. Örtmeden sonra yastık sıcaklığı uzun süre 28-30 °C'nin üzerinde seyrederse ilk flaşta mantarlar daha çok yastık kenarlarında çıkarken orta kısımlarda çok az mantar görülür ya da hiç mantar görülmez. Bu durum, verimin düşmesine neden olur.

Misellerin toprak içinde gelişmeye başlamasıyla sıcaklık da yavaş yavaş düşürülmelidir. Topraklamadan 9-10. günlerinden itibaren kompost sıcaklığı 18-19 °C, oda sıcaklığı 15-17 °C olmalıdır. Sıcaklık düşürülürken havalandırmaya da başlanır. Bu dönemde 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 olayı yalnızca sıcaklıkla değil, havalandırmanın geç yapılmasıyla da ilişkilidir.

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

2.4. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde 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.



Resim 2.2: Mantarda havalandırma

Üretim odalarında havalandırma ihtiyacı, misel toprak içinde yeterince geliştiğinde genellikle toprak örtmeyi izleyen 5-7. günlerde başlar. 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 ve şapka oluşumunu hızlandıracaktır. Sulamadan hemen sonra mantarların üzerinde kalan ıslaklığı gidermek için havalandırma ve sirkülasyon gereklidir.

2.5. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Işıklandırma

Kültür mantarlarının bazı türleri dışında ışığa ihtiyacı yoktur. Işığa ihtiyaç duyan türler ise verim döneminde ışığa ihtiyaç duyar. Tam tersine doğrudan güneş ışığında mantar kalitesi bozulur. Işığa ihtiyaç duymayan türlerde ışık sadece yetiştirme odasındaki çalışma kolaylığı açısından düşünülür.

2.6. Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Bitki Sağlığı

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi mantarlar da hastalık ve zararlılara oldukça duyarlıdır. Kapalı alanlarda ve kontrollü koşullarda yapılan mantar yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlı sorunları, yetiştirme ortamı ve çevre koşullarının uygun bir şekilde düzenlenmesiyle en aza indirilebilir veya tümüyle yok edilebilir. Hastalık ve zararlılar ortaya çıktıktan sonra uygulanabilecek mücadele yöntemleri sınırlıdır ve her zaman başarılı olmayabilir. Bu nedenle mantar yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların ortaya çıkmasını engelleyecek koruyucu önlemlerin alınması daha etkilidir.

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde olumsuzluklara neden olan etmenler; hastalıklar, zararlılar ve cansız faktörlerdir. Hastalıklara bakteriler, funguslar ve virüsler neden olmaktadır. Başlıca zararlılar; sinekler, nematodlar ve kırmızı örümceklerdir. Cansız faktörler ise yanlış uygulamalar, yetersiz ortam koşulları, kimyasal yapıdaki bileşiklerin (ilaçların) yanlış kullanımı ve genetik kusurlardır. Bu hastalık ve zararlıların başlıca bulaşma yolları; kompost, örtü toprağı, hava, su, kullanılan alet, ekipman, toplama kapları ve çalışan personeldir.

Kültür mantarlarında görülen hastalık ve zararlılara karşı alınması gereken ana tedbirler şunlardır:

➤ **Üretim Yöntemiyle İlgili Tedbirler**

Üretim yöntemi ile ilgili tedbirler, pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemidir. Bu işlemler yapılmadan hazırlanan bir kompostta hastalık problemi artmaktadır. Örneğin serbest hâlde amonyak içeren bir kompost yapısında zeytin yeşili küf hastalığını yapan etmen görülür.

➤ **Hijyenle İlgili Tedbirler**

Bu tedbirler, üretim ortamında meydana gelebilecek enfeksiyonlara karşı sürekli uygulanan ve korunma sağlayan tedbirlerdir. Üretim odalarının tüm hava giriş-çıkış deliklerinde bakteri filtresi kullanılması, oda girişlerinde %2'lik formaldehit ile ıslatılmış paspasların kullanılması, çalışma koridorlarının ve kullanılan alet ve ekipmanların da %2'lik formaldehit ile temizlenmesi, misel aşılama ve ilk hasat döneminde sineklerin kontrolüne dikkat edilmesi gibi yöntemler uygulanarak etmenlerin bulaşmasının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

➤ **Dayanıklı Çeşitlerin Kullanımı**

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler pek olmamasına rağmen bu yöntem üzerinde son yıllarda yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Bazı virüs hastalıklarına karşı daha az hassasiyet gösteren mantar çeşitleri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

➤ **Kimyasal Tedbirler**

Kimyasal ilaçlar ve pestisitler yaygın olarak kullanılmasına rağmen yine de bu maddelerin kullanımı diğer tüm yöntemlerin kullanımından sonra en son çare olarak düşünülmelidir. Bu kimyasalların mantar yetiştiriciliğinde önerilen dozu, ürüne zarar vermeyecek ancak zararlıyı kontrol edecek miktarda olmalıdır. Bu maddelerin insanlar üzerindeki toksik etkileri göz önünde tutularak ilaçlama sırasında mutlaka maske, eldiven, gözlük ve koruyucu elbise gibi aparatlar kullanılmalı ve özellikle kontak etkili ilaçlar ile temastan kaçınılmalıdır. Hastalık ve zararlılar ile mücadelede kullanılan kimyasallar; insektisit, fungisit, bakterisit, nematosit ve akarisitler olarak sınıflandırılabilir.



Resim 2.3: İlaçlama

➤ Diğer Koruma Tedbirleri

Kültür mantarı üretim işletmelerinde sineklerle mücadelede yapışkan şeritler ve özel lambalar kullanılmaktadır. Yapışkan şeritlerin hazırlanmasında sinekler için zehirli olan kimyasallarla gene sineklerin ilgisini çeken besin çözeltileri karıştırılarak kullanılır. Bakteriyel hastalıklar için ise predatör etki gösteren diğer bakteriler kullanılmaktadır.

Mantar yetiştiriciliğinde koruyucu önlemler çok önemlidir. Kompost hazırlığından odaların boşaltılmasına kadar uygulanan tüm kültürel işlemlerde, üreticinin hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlemlere özen göstermesi iyi bir verim alınabilmesi için gereklidir. Koruyucu tedbirler üç ana başlık altında incelenebilir.

Kompost hazırlığında dikkate alınması gereken başlıca koruyucu önlemler şunlardır:

- 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.

Misel ön gelişme ve toprak döneminde alınması gereken başlıca koruyucu önlemler şunlardır:

- Ekimi yapılmış kompostun alınacağı oda önceden temizlenmiş ve %2'lik formaldehit ile 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 kâğıt ile örtülmeli, bunların üstleri ise haftada iki kez ilaçlanmalıdır.
- Ekimden itibaren kuluçka dönemi sırasında oda haftada bir kez ilaçlanmalıdır.
- Oda sıcaklığı ve nemi, mantar misellerinin gelişimi için en uygun düzeyde tutulmalıdır.
- Hava giriş kanallarının önüne spor filtresi takılmalı, 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 yıkanmalı ve 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.

Hasat döneminde hastalık ve zararlılara karşı alınması gereken başlıca koruyucu önlemler şunlardır:

- Hasat zamanı geciktirilmemeli ve mantarlar şapkaları açılmadan toplanmalıdır.
- Hasat sırasında küçük mantarlara zarar vermemeye çalışılmalıdır.
- Her hasattan sonra düzenli olarak yastıkların bakımı yapılmalıdır. 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.

2.6.1. Fungal (Mantari) Hastalıklar

Kültür mantarı üretiminde görülen fungal hastalıklar 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 iki gruba ayrılır. Fungal hastalıklar yetiştiricilikte ortaya çıkış devreleri ve yerlerine göre kompostta oluşan fungal hastalıklar, kompost ve örtü toprağında oluşan fungal hastalıklar ve örtü toprağında oluşan fungal hastalıklar olmak üzere üç ana grup altında incelenebilir.

Kompostta oluşan başlıca fungal hastalıklar şunlardır:

➤ **Zeytin Yeşil Küfü**

Zeytin yeşili küfü, kompost kalitesinin kötü olduğunu gösteren rakip bir fungustur. Mantar miseli kompostu sararken etmen ortaya çıkar. Ancak başlangıçta beyaz olduğu için kolay ayırt edilemez. Daha sonra toplu iğne başı kadar zeytin yeşili renkli noktalar seçilmeye başlar. Etmen toprakta, taze gübrede, artıklarda, bitki kalıntılarında, sap ve samanda bulunur. Hava ve toprakla yayılabileceğı gibi hasat dönemi sonunda boşaltılmış bulaşık kompost kalıntılarında da yeni üretim dönemine yayılabilir. Zeytin yeşili küfünün ilaçlı mücadelesi bilinmemektedir. Bu hastalık, yüksek amonyak oranına dayanıklıdır. Bu sebeple komposttaki amonyak oranının %0,1 in üzerine çıkmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca ekim sırasında kompostta bu hastalık görüldüğünde ya da ekimden sonra bu hastalığın farkına varıldığında, kompost gevşetilip bolca havalandırılarak amonyağın ortamdaki uzaklaştırılması önerilmektedir.

➤ **Mürekkep Mantarları**

Kompost çok fazla azot içerdiğinde, fazla miktarda tavuk gübresi kullanıldığında veya pastörizasyon süresi çok kısa olduğunda mürekkep mantarları görülür. 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. 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. İlk belirtiler 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. Kompostu toprakla temas ettirmemek gerekir. Pastörizasyonda kompost 58-60 °C'de en az 12 saat süreyle beklemelidir.

Kompost ve örtü toprağında oluşan başlıca fungal hastalıklar şunlardır:

➤ **Beyaz ve Kahverengi Alçı Hastalığı**

Kompost koşullarının iyi olmadığı durumlarda bu hastalık görülür. Fermantasyon sırasında yeterince havalandırılmamış ıslak ve yağlı kompostlarda parçalanma iyi olmadığına diğer hastalıkların yanı sıra bu küfler de ortaya çıkar. pH değerinin çok yüksek olması bu hastalığı teşvik eder. Alçı hastalığı önce kompost, daha sonra örtü toprağı içinde tüysü beyaz noktalar görünümünde belirir. Beyaz alçı hastalığının bulunduğu yerlerde mantar miselleri gelişemez; kompost yapışkan, koyu renkte ve siyahımsıdır. Küfün çevresi bir süre için beyaz ve tüysüdür. Kahverengi alçı hastalığında ise önce beyaz bir misel kolonisi oluşur, ardından renk kahverengiye dönüşür. Hastalıkların yayılması, beyaz alçı hastalığında sporlar; kahverengi alçı hastalığında ise bulbil adı verilen soğanımsı üreme organları, hava, artık kompost, dezenfekte edilmemiş tahta kasa, ranza ve sinek ile olur. Beyaz ve kahverengi alçı hastalığının ilaçlı mücadelesi bilinmemektedir. Ancak hastalığın çıkmaması için önlem olarak kompostun triple süper fosfatlı su ile (1 kg triple süper fosfat/100 litre su) ekimden önce nemlendirilmesi hafif asidik bir ortam yaratacağından önerilmektedir.

➤ **Ruj Küfü**

Amonyum sülfat kullanılmış ve azotça zengin kompostlarda ruj küfü hastalığı daha yaygın görülür. Hastalığın belirtileri cam üzerindeki beyaz buz kristaline benzer koloniler oluşturması şeklinde 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 veya büyük ölçüde geriler. Hastalığın ilaçlı mücadelesi yoktur. Bu nedenle genel koruyucu önlemler alınmalıdır.

➤ **Yeşil Küf**

Bazı koşullarda kompost içinde ve örtü toprağı üzerinde yeşil küfler ortaya çıkabilir. Belirtileri, iç içe geçmiş yeşil ve beyaz renkli halkalar biçimindeki koloniler şeklinde görülür. Hastalıkla mücadelede koruyucu önlemler alınmalıdır. Ayrıca %1'lik formaldehit veya uygun fungusitlerle hastalıklı alanlar ilaçlanmalıdır.



Resim 2.4: Yeşil küf zararı

Örtü toprağında oluşan fungal hastalıklar şunlardır:

➤ **Kahverengi Küf**

Kahverengi küf çoğunlukla toprak örtmeden hemen sonra örtü toprağı üzerinde ortaya çıkar. Yüksek nem ve yüksek sıcaklık bu küfün gelişmesi için uygundur. Topraklamadan birkaç gün sonra yastıklar üzerinde özellikle çok ıslak topraklarda ve yüksek sıcaklıklarda başlangıçta dairesel, çok ince, beyaz tüylü miseller gelişir. Koruyucu tedbirler alınarak kahverengi küf hastalığı ile rahatlıkla mücadele edilebilir.

➤ **Örümcek Ağı Küfü**

Örümcek ağı küfü sporları, yetiştirme odalarına örtü toprağı ve havalandırma yoluyla girmektedir. Bu hastalık daha ilk flaştan önce mantar taslaklarının oluşum devresinde görülebilir. Hastalık çoğunlukla ölmüş mantar taslakları veya yastıklarda kalan sap artıkları üzerinde gelişmeye başlar. Hasat döneminde hastalık görülür görülmez yayılmasını 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.

➤ **Yaş Kabarcık**

Hastalığın belirtileri, yer yer bozuk biçimli mantar kütleleridir. Bunlar mantar şapkasından çok irili ufaklı karnabahar başlarına benzer. Hastalık genellikle 10-14 günlük bir

zamanda oluşur. Hastalıkla mücadelede hijyenik önlemler ve koruyucu tedbirler alınmalıdır. Bu hastalığa karşı uygun kimyasal ilaçlarla ilaçlama yapılabilir.

➤ **Kuru Kabarcık**

Hastalığın belirtileri şapkada açık kahverengi, yüzeysel ve düzensiz lekeler olarak kendini gösterir. Şiddetli enfeksiyonlarda şapkada deformasyon görülür. Hastalığın bulaşmasıyla belirtilerinin ortaya çıkması arasındaki süre ortalama 14 gündür. Hastalık bir üretim odasına bulaştığında diğer odalara havadaki sporlar, sinek ve kırmızı örümcekler, temiz olmayan aletler, çalışan personelin el ve giysileri ile yayılabilir. Bu hastalıkla mücadelede koruyucu tedbirler alınmalı ve bazı sistemik fungusitler kullanılmalıdır.

2.6.2. Bakteriyel Hastalıklar

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde yaygın olarak görülen başlıca bakteriyel hastalıklar şunlardır:

➤ **Bakteriyel Leke (Kahverengi Benek) Hastalığı**

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 veya renk değişimleriyle hastalık ilk belirtilerini gösterir. İleri dönemlerde bu lekeler koyu kahverengine dönüşür. Şapkanın bir bölümüne ya da tüm yüzeyine yayılır. 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. Örtü toprağı primer kaynaklardan olduğu için kullanılmadan önce formalin veya buharla (55 °C'de 30 dakika) uygulama yapılması yararlı olur. 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 sodyum hipoklorit=çamaşır suyu) karıştırılarak yapılacak sulama, hastalığın önlenmesinde yararlı olabilir.

➤ **Mumya Hastalığı**

Misel gelişme döneminde herhangi bir hastalık belirtisi görülmez ancak toprak örtmeden sonra veya ilk flaşta 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 lekeler de görülebilir. Hastalığın diğer bir belirtisi de sap kesildiğinde kumlu gibi hissedilmesidir. Yayılması çok hızlıdır. Günde 10-30 cm

ilerleyebilir. Mumya hastalığının kimyasal mücadelesi yoktur. Hastalık etmeni mikroorganizmanın doğası gereği koruyucu önlemlere ağırlık verilmelidir.

2.6.3. Virüs Hastalıkları

Mantar yetiştiriciliğinde görülen virüs hastalıkları büyük verim kayıplarına yol açan ve son derece bulaşıcı bir hastalıklardır. Başlıca virüs hastalıkları; La France hastalığı, Dieback ve X-hastalığıdır. Virüs hastalıkları kolay yayılabilen ve enfeksiyon yeteneği yüksek olan hastalıklardır. Virüs hastalıklarının en belirleyici özelliği üründe görülen azalmadır. Miselinin gelişme döneminde herhangi bir belirti görülmez. Toprak atımından sonra boşluk alanlar göze çarpmaya başlar.

Virüs hastalığının en önemli belirtileri şunlardır:

- Küçük şapkalı uzun saplar (davul tokmağı) oluşumu
- Eğik şapka oluşumu
- Suda beklemiş görünümde mantar dokusu meydana gelmesi
- Yastıklarda çıplak yamalar hâlinde yavaş misel gelişmesi
- Erken açan küçük kahverengi mantar oluşumu
- İlk flaşta gecikme
- Küçük düz şapka oluşumu
- Zarın sapın üzerinde sağlıklı mantarlarda olduğundan daha aşağıda şekillenmesi
- Kalın fiçî görünümündeki sap üzerinde aşağı ve yukarı doğru şerit hâlinde çizgiler oluşması
- Grimsi-beyaz veya 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 olması

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. Virüs hastalıkları ile mücadelede en önemli etken hijyen tedbirlerinin alınmasıdır. Hijyenik koşulları sağlamanın temel amacı, mantar sporları ya da eski üründen kalan artıklar ile yeni ürünün bulaşmasını önlemektir.

2.6.4. Mantar Zararlıları

Başlıca mantar zararlıları; sinekler, kırmızı örümcekler ve nematodlardır.

➤ **Mantar Sinekleri**

Bu sinekler Diptera takımından olup çeşitli familyalardan oluşur. Bunlar:

- Sciarid sinekleri: Erginler su ve diğer sıvı materyali tüketmekte ancak mantarla beslenmemektedir. Asıl zararı larvaları yapmaktadır. Kompostta beslenir ve oluşturduğu atıklarla misel gelişimini önler.
- Phorid sinekleri: Esas zararı larvalar yapar. Tamamen yeni gelişen miseller ile beslenir.
- Cecidomyiid sinekleri: Larvaları misel ile beslenir ayrıca dışkıları da misel gelişimini önler.



Resim 2.5: Sinek zararı

Mantar sinekleri ile mücadelede “Entegre Zararlı Yönetimi” sistemi uygulanmalıdır. İlaçlı mücadele yöntemi son seçenek olarak görülüp mümkün olan en az dozajda kullanılmalıdır. Burada filitasyon, havalandırma girişlerinin denetim altında tutulması ve özel lambaların kullanılması gibi tedbirler alınmalıdır.

➤ **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 bulunur. Kırmızı örümcekler, mantar işletmelerinde kompost ve örtü toprağındaki miselleri yiyerek zarar verir. Kırmızı örümcekler hasat döneminde ortaya çıkarlarsa çok sayıda mantarın küçük kaldığı ve örtü toprağındaki misellerin kaybolduğı görülür. Bazen kırmızı örümcek yoğunluğunun fazla olduğı yastıklarda mantarlar iğ üzerinde duruyormuş gibi görünür ve tümüyle kahverengileşir.

Kırmızı örümceklerle mücadelede hijyen koşullarına önem verilmeli, pastörizasyon veya dezenfeksiyon işlemleri iyi bir şekilde uygulanmalı, tüm üretim ortamları temiz tutulmalı, artık kompost, mantar sap ve artıkları işletme içinde ve çevresinde bırakılmamalı, havalandırma kanallarının önüne filtre takılmalı ve gerekiyorsa uygun ilaçlarla kimyasal mücadele yapılmalıdır. Kırmızı örümceklerin kullanılan ilaçlara kısa sürede dayanıklılık

kazanması nedeniyle ilaçlamalarda sürekli aynı ilaç yerine farklı ilaçların belirli aralıklarla değiştirilerek kullanılması gerekir.

➤ **Nematodlar**

Mantar yetiştiriciliğinde ortamda çok sayıda bulunduğu için nematodlar zarar oranı yüksek olan canlılardır. Mantar yetiştiriciliğinde görülen nematodlar iki gruba ayrılır. Bunlar:

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

Nematodlarla mücadelede iyi bir pastörizasyon uygulanmalı, işletme içinde ve çevresinde genel hijyenik önlemlere özen gösterilmelidir. Kimyasal mücadelede ise ekimden hasat sonuna kadar geçen sürede nematosit (nematod öldürücü) etkili ilaçların kullanılması kesinlikle yasaktır.

2.6.5. Parazitik Olmayan Anormallikler

Bu anormallikler bir hastalık veya 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:

➤ **Horozibiği**

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 flaşa görülür. Değişik kimyasal bulaşmalar bu anormalliklere neden olur.

➤ **Açık Peçe**

Bazen mantarlarda zayıf veya tam gelişmemiş lamel oluşumu görülür. Lamelleri örten zar ve lameller tümüyle ya da kısmen kaybolur veya anormaldir. Mantar şapkası normalden

daha düzdür. Lamel oluşmuşsa üzerinde spor taşımadığından beyaz renktedir. Değişik çevre faktörleri özellikle sıcaklıktaki dalgalanmalar ve oransal nemdeki büyük değişiklikler bu anormallikleri meydana getirir. Genetik bozukluklar da bu anormalliğe neden olabilmektedir.

➤ **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**

Örtü toprağı serilmesinin 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.

➤ **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.

➤ **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.

➤ **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.

➤ **Kirli Mantarlar**

Örtü toprağının kuru olması, mantarların toprağın derinliklerinde oluşmasına yol açar. Bu durumda mantarlar yastık yüzeyine toprakla bulaşık olarak çıkar. 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 yükseltelerin bulunması sonucunda yastık yüzeylerinde CO₂ yoğunluğu uygun değerlerin üzerine çıkabilir. Ortamdaki yüksek CO₂ yoğunluğunun ilk belirtisi, mantar saplarının uzaması ve eğilmesidir. Ayrıca şapkalar küçük kalır, erken açar ve ince uzun sapın eğilmesi ile virüs hastalığı gibi davul tokmağı görünümünü alır.

➤ **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 birtakım 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 olarak bakım işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kültür mantarı yetiştiriciliğinde sulama yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sulama dönemlerini belirleyiniz.➤ Sulama yöntemlerini belirleyiniz.➤ Sulama ekipmanlarını hazırlayınız.➤ Örtü toprağını serdikten hemen sonra mutlaka sulama yapınız.➤ Sulama suyunun hastalık ve zararlı taşımamasına dikkat ediniz.➤ Sulamayı çok basınçlı olarak yapmayınız.➤ Komposta fazla su kaçırmamaya dikkat ediniz.➤ Yastıkların üzerinde su gölcüklerinin oluşmamasına özen gösteriniz.
➤ Kültür mantarı yetiştiriciliğinde tırmıklama yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tırmıklamayı zamanında yapınız.➤ Tırmıklamadan önce sulama yapınız.➤ Tırmıklamayı derin yapmayınız.
➤ Kültür mantarı yetiştiriciliğinde sıcaklık ayarlaması yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mantarın isteği doğrultusunda sıcaklığı ayarlayınız.➤ Yastık kalınlığını iyi ayarlayınız.➤ Sıcaklığı sık sık kontrol ediniz.
➤ Kültür mantarı yetiştiriciliğinde 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.
➤ Kültür mantarı yetiştiriciliğinde ışıklandırma yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üretim ortamının ışık ihtiyacını belirleyiniz.➤ Bu ihtiyaca göre ışıklandırma yapınız.
➤ Kültür mantarı yetiştiriciliğinde bitki sağlığı işlemlerini 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.➤ Hastalık ve zararlılara karşı hijyen tedbirlerini alınız.➤ Hastalık ve zararlı yoğunluğunun tespitini yapınız.➤ Hastalık veya zararlıyı teşhis ediniz.➤ Uygun ilaçları seçiniz ve dozunda kullanınız.➤ İlaçlama esnasında iş güvenliği ve işçi sağlığı tedbirlerini alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. () Mantar yetiştiriciliğinde sulama, toprak örtmeyle başlar.
2. () Kültür mantarı yetiştiriciliğinde tırmıklama işlemi 1-2. günlerde (mantar miselleri toprağın 3/3'ünü sardığında) genellikle hibrit çeşitlerde yapılır.
3. () Örtü toprağı serildikten sonraki birkaç gün misellerin toprağı atlaması ve gelişmesine olanak vermek amacıyla yastık sıcaklığı 24-25 °C, oda sıcaklığı ise 22-23 °C olacak şekilde ayarlanmalıdır.
4. () Üretim odalarında havalandırma ihtiyacı, misel toprak içinde yeterince geliştiğinde genellikle toprak örtmeyi izleyen 5-7. günlerde başlar.
5. () Ekimi yapılmış kompostun alınacağı oda önceden temizlenmiş ve % 2'lik formaldehit ile ilaçlanmış olmalıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Sulamalarda su kaçırmamaya ve yastıkların üzerinde gölcüklerin oluşmamasına özen gösterilmelidir.
7. Sıcaklık; misellerin sağlıklı, hızlı gelişimi ve zamanında oluşumu üzerinde oldukça etkili bir faktördür.
8. Üretim odasındaki her bir ton kompost için saatte m³ taze hava verilerek yapılan kuvvetli bir havalandırma ile ortamdaki CO₂ yoğunluğu %0,1'in altına düşürülür.
9. Zeytin yeşili küfü, kompost kalitesinin olduğunu gösteren rakip bir fungustur.
10. Mantar taslaklarının oluşumu sırasında havadaki CO₂ yoğunluğu ppm arasında olmalıdır.

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 “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Kültür mantarı üretim ortamlarında hijyen ile ilgili tedbirleri alınız.

➤ Hijyenik Tedbirler

• Malzemeler

- Hijyen sağlamada kullanılan kimyasal maddeler (formaldehit, çamaşır suyu vb.)
- Temizlik bezleri
- Fırçalar
- Maske, eldiven gibi insan sağlığını koruyucu malzemeler
- Filtreler

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. Havalandırma deliklerine filtreleri taktınız mı?		
2. Kimyasal maddeleri temin ettiniz mi?		
3. Uygulama öncesi kimyasal maddeleri seyrelttiniz mi?		
4. Uygulama öncesi koruyucu ekipmanları taktınız mı?		
5. Hijyen sağlanacak alanları tekniğine uygun olarak temizlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Hasat kriterlerini dikkate alarak hasat ve muhafaza yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kültür mantarı üretimi yapan kuruluşları ziyaret ediniz.
- Kültür mantarının ne zaman hasat edildiğini araştırınız.
- Hasadın nasıl yapıldığını gözlemleyiniz.
- Hasat edilen mantarların paketleme ve muhafaza işlemlerinin nasıl yapıldığını inceleyiniz.

3. HASAT VE HASAT SONRASI İŞLEMLER

3.1. Hasat Kriterleri

Kültür mantarı hasadında dikkat edilmesi gereken başlıca unsurlar; sıcaklık, nem, havalandırma, sulama ve hasat olgunluğudur. Hasat döneminde üretim ortamının nemi %85 oranında, sıcaklık ise 15-17 °C aralığında olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Mantar üretiminde havalandırma çok önemlidir. Havalandırma işlemi oda içindeki kullanılmış havanın dışarı atılması, içeri taze havanın alınması şeklinde olmalıdır. Bu şekilde ortamdaki CO₂ oranı istenen ölçüye getirilmiş olur. Mantar üretiminde şapka taslakları oluşurken ortaya çıkan CO₂ gazının ortamdaki uzaklaştırılması gerekir. Hava sirkülasyonu istenen şekilde olmazsa mantar şapka taslakları soğanımsı bir yapı alır, uzun sap oluşur. Şapkalar tam olgunlaşmadan küçükken açılmaya başlar ve şekilleri anormalleşir.

Hasat dönemi sulaması yağmurlama veya sisleme şeklinde yapılmalıdır. Kullanılacak su miktarı; mantar miktarına, kullanılan örtü toprağının su tutma özelliğine ve ortam şartlarına göre değişir. Örtü toprağının yüzeyinin neminin kurumamasına dikkat edilmelidir. 1 kg mantar için ortalama komposttan 900 ml su kaybı olur. Ayrıca buharlaşmayla da su kaybı olur. Bu durumlar da göz önüne alınarak gerekli sulama yapılır.

Kültür mantarı genel olarak mantar şapkası 3-5 cm çapına geldiğinde hasat olgunluğuna ulaşır. Hasada başlamak için mantar şapkası altında bulunan lamellerin görülmemesi gerekir. Aksi takdirde açılan lameller bünyelerinde bulunan sporları diğer mantarların üzerine veya ortama boşaltarak ortamın kararmasına neden olur.

3.2. Hasat

Kültür mantarı hasadına flaş adı verilir. Her flaş 2-3 gün sürer ve yaklaşık 4-6 flaş yapılır. Hasat, mantar şapkasının 3-5 cm çapına ulaştığında yapılmalıdır. Her flaştan sonraki flaş azalarak devam eder. Hasat süresi yaklaşık 40-45 gün arasında değişmektedir.

Hasatta dikkat edilmesi gereken kurallar şunlardır:

- Hasat öncesi yastıklar kontrol edilerek herhangi bir yerde hastalık varsa bu alanlar hasattan önce ilaçlanmalı veya kireçlenmelidir.
- Kültür mantarı, şapkanın altındaki lameller açılmadan, yeterli büyüklükte ve sıkı dokulu iken hasat edilmelidir.
- Birden fazla üretim odası bulunan işletmelerde eski odalarda oluşabilecek hastalık ve zararlıların yeni üretime başlamış odaya taşınmasını önlemek amacıyla hasada en yeni odadan başlanmalı ve en eskiye doğru sırayla devam edilmelidir.
- 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 veya plastik torbada toplanmalı ve odada bırakılmamalıdır.
- Mantarların toprakla bulaşık dip kısmı, kesilmeden toplama kabına doldurulmalı ve sonradan kesilmelidir.
- Hasat zamanında yapılmalıdır.
- Mantarlar şapkaları açılmadan hasat edilmelidir.
- Hasat edilen mantarlar bekletilmeden soğuk hava deposuna taşınmalı ve kısa sürede 2-3 °C'ye kadar soğutulmalıdır.
- Hasattan sonra hastalık ve zararlılara yataklık edecek sap artıkları, üretim alanından uzaklaştırılmalıdır.



Resim 3.1: Hasat zamanı gelmiş mantarlar

Kültür mantarı hasadı elle veya makine ile yapılabilir.

Elle yapılan hasatta mantar kalitesi makineli hasada oranla daha yüksektir. Bu nedenle taze tüketim için mantarların elle toplanması önerilir. Elle hasat öncesi işçiler şeffaf bir eldiven giymeli ve ellerini tebeşir tozuna buladıktan sonra hasada başlanmalıdır. Mantar hasadında genellikle küçük keskin bir bıçak ile yumuşak bir fırça kullanılır. Yumuşak fırça mantar üzerinde kalan toprak parçalarının uzaklaştırılmasına yardım eder. Hasat büyüklüğüne gelen mantarlar, hafif bastırılarak şapkanın kendi etrafında dikkatlice döndürülmesiyle elle hasat edilir. Hasat edilecek mantar başparmak, işaret parmağı ve orta parmak ile tutularak hafif bir şekilde sağa sola çevrilerek koparılır. Bu esnada hasat olgunluğuna gelmemiş küçük mantarların zarar görmemesine dikkat edilmelidir çünkü yerinden kopmuş mantar büyüyemez. Hasat edilen mantarın toprakla bulaşık olan dip kısmı keskin bir bıçakla kesilerek atılır. Bir fırça yardımıyla hasat edilen mantarın ve bıçağın üzerindeki toprak temizlenmelidir. Elle hasatta iyi bir performans elde etmek için şu kurallara uyulması gereklidir:

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



Resim 3.2: Elle hasat

Elle hasattaki 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.

Makineli hasat, mantar yetiştiriciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde yaygındır. Bu amaçla değişik hasat makineleri geliştirilmiştir. Makineli hasatta mantarların çoğunluğunun hasat büyüklüğüne gelmesi gerekir. Bu nedenle makineli hasada uygun çeşitler geliştirilmiştir. Makineli hasatta bir flaşın tüm mantarları bir defada hasat edilebilmekte, 4 saatte 1500-2000 kg mantar hasadı için 3 işçi yeterli olmaktadır. Makineli 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.

Hasat süresi işletmenin üretim programına göre belirlenir. Hasat süresi işletmeden işletmeye göre 3-6 hafta arasında değişebilmektedir. En ekonomik hasat süresi öncelikle toplam verime göre saptanır. Mantar yetiştiriciliğinde 6 flaşta en yüksek toplam verim alınır. 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 veya kısa tutulabilir.

İyi şartlarda, ilk flaşta 1 ton komposttan yaklaşık 50-70 kg ürün temin edilebilir. 1 torba kompost 2-6 kg verim verir. 1 ton komposttan hasat süresince ortalama 200 kg hasat yapılır. Hazır alınan torbalanmış kompostun ömrü 70 gündür. 1 ton mantar üreticiye ortalama %30 kâr bırakır.

Hasat sonrası kullanılan kompost ve örtü toprağı ortamdaki uzaklaştırılır. Kullanılmış olan kompost ve örtü toprağı tesisten uzakta olmak şartıyla kullanılmayan açık bir arazide yığın hâlinde biriktirilir. Yaklaşık 2 sene bulunduğu yerde yanmış gübre hâline gelmesi beklenir. Bu artıklar daha sonra tekrar steril edilerek örtü toprağı olarak kullanılır. Boşalan oda temizlenir ve %1'lik formaldehit ve %0,5 DDVP ile ilaçlanır. İlaçlanan oda 24 saat kapalı tutulup daha sonra oda havalandırılmalıdır.

3.3. Ambalajlama

Kültür mantarının ambalajlanması sınıflandırma ve paketleme olarak iki başlık altında incelenebilir.

3.3.1. Sınıflandırma

Hasat edilen mantarlar piyasaya sunulmadan önce sınıflandırılmalı, daha sonra paketlenmelidir. Pazara sunulmak için hazırlanan mantarların bütün, taze, hastalısız, şapkaları açılmamış, her türlü yabancı maddelerden (toprak gibi) temizlenmiş olması, herhangi bir yabancı koku ve tat taşımaması gerekir. Sınıflandırma, mantarın şapka büyüklüğüne ve kalitesine göre yapılır. Pazara sunulacak mantarlar dört sınıfa ayrılır. Bunlar:

- Ekstra Sınıf
 - Şekil, renk ve gelişimi çeşidin tipik özelliklerini taşır.
 - Toz ve yabancı madde artıkları %0,5'in altındadır.
 - Hastalık ve diğer kusurlar bulunmaz.
 - İçinde izin verilen birinci sınıf mantar miktarı toplamın %5'ini geçmez.

- Birinci Sınıf

- İyi kalite özellikleri yanında hafif kusurlu mantarlar da bulunabilir.
- Yabancı madde artıkları %1'i geçmez.
- İçinde izin verilen ikinci sınıf mantar miktarı %10'dan fazla olmaz.

➤ İkinci Sınıf

- Hafif yaralı veya lekeli mantarlar bu sınıfa girer.
- Yabancı madde miktarı %1'i geçmez.
- Daha düşük kaliteli mantar miktarı toplam ağırlığın %10'undan fazla olamaz.

➤ Üçüncü Sınıf

- Şapkası açmış ve bereli mantarlar bu sınıfa girer.



Resim 3.3: Sınıflandırma

3.3.2. Paketleme

Sınıflandırmadan hemen sonra paketleme işlemine geçilir. Paketlemede plastik torbalar veya karton ve plastik kutular kullanılmaktadır fakat karton kutular mantarın nemini emerek kısa sürede pörsümeye neden olduklarından pek tavsiye edilmez. En yaygın ambalaj malzemesi plastik kutulardır. Paketlemede kullanılacak malzemelerin özellikleri şunlardır:

- Paketleme malzemesi kokusuz olmalıdır.
- İnsan sağlığına zararsız olmalıdır.
- Temiz olmalıdır.
- Kültür mantarının zedelenmesini ve ezilmesini önleyecek esneklikte olmalıdır.

Paketlemede değişik büyüklüklerde ambalaj malzemeleri kullanılabilir. Satış yerlerine gönderilecek mantarlar 200, 250, 500 ve 1000 gramlık ambalajlarda tüketiciye sunulmaktadır. Toptan satışlarda ise ambalaj kapları 3 veya 5 kilogramlık olmalıdır. Daha büyük ambalaj malzemeleri mantarların birbirini ezmesine ve taşıma sırasında zedelenmelere neden olacağı için önerilmez. Ambalaj malzemelerinin seçiminde özen gösterilmesi gereken nokta, üst üste konulduğunda birbirinin üzerine baskı oluşturmamasıdır.

Ambalaj kutularının üstü, delikli plastik örtü veya streçle kapatılmalıdır. Tümüyle ağzı kapatılmış ambalajlar mantarlarda kahverengileşme ve bozulmalara neden olur. Üstü tamamen üstü açık ambalajlarda ise mantarlar beyaz kalır fakat ağırlık kaybı fazla olur. Bu nedenle ambalajı örten materyalin havalanmayı sağlayacak şekilde delinmesi veya havalanmaya olanak sağlayabilen streç malzemeler kullanılması gerekir.

Ambalajlanmış paketlerin 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 dayanıklılığını artırmak amacıyla soğuk depoya alınarak 2-3 °C'ye kadar soğutulması işlemidir.

Taze mantarların dayanıklılığını artırmak ve bozulmalarını en aza indirmek için alınması gereken önlemler şunlardır:

- 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.

3.4. 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, ortam koşullarına ve özellikle sıcaklığa bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir.

Kültür mantarlarında hasat sonrası görülen kalite kayıpları; sap uzaması, renk değişimi, şapka büyümesi ve açılması ile doku yumuşaması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Hasat edilen mantar, içinde bulunduğu ortam koşullarına bağlı olarak yavaş veya 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 sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi durumunda hücrelerin donması sonucu renkte değişimi meydana gelmektedir.

Hasat sonrası kaliteyi etkileyen diğer bir faktör de su kaybı nedeniyle ortaya çıkan doku yumuşaması ve pörsümedir. Kültür mantarı yetiştiriciliğinde su kaybı ağırlık kaybı anlamına gelmektedir.

Hasat sonrası hemen pazarlanamayan mantardaki kalite ve ağırlık kaybı, uygun sıcaklıkta muhafaza ve uygun ambalajlama ile 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 bir aya yakın bir süre, fazla kalite ve ağırlık kaybı olmadan başarılı bir şekilde depolanabilmektedir. Ambalajlanmayan kültür mantarlarının depolama sıcaklığına bağlı olarak dayanma süreleri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

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

Tablo 1.1: Sıcaklığa göre kültür mantarı dayanma süreleri

Kültür mantarları 20-25 °C’lerde depolandığında dört günde tüketim özelliklerini tamamen kaybetmektedir.

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

Yapılan İşlem	Ağırlık Kaybı %
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

Tablo 1.2: Kültür mantarında ağırlık kayıp oranları

Ağırlık kaybını önlemenin en iyi yolu mantarın hasat edildiği gün pazarlanmasıdır ancak herhangi bir nedenle mantarın depolanması gerektiğinde ambalajlı olarak 0-2 °C derecelerde muhafaza edilmelidir.

Kültür mantarı soğukta muhafazanın dışında kurutma, konserve ve dondurulmuş olarak da muhafaza edilme imkânına sahiptir.

3.5. Hasat Sonrası Bakım İşlemleri

Hasat sonrası bakım işlemleri kültür mantarı yetiştiriciliğinde önemli konulardan bir tanesidir. Hasat işlemi bittiğinde yastıkların bakımı yapılır. Yastıkların bakımı, toprak üzerinde kalan sap artıkları, sertleşmiş misel parçaları, ölmüş veya 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.

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.

3. veya 4. flaş dönemine kadar yastıkların bakımının geciktirilmesi doğru olmaz. 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 %0,25-0,3 gibi zayıf bir formaldehit çözeltisi 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 yazılması daha sonraki üretimlerde ortaya çıkabilecek sorunların nedenleri ve çözüm yolları konusunda ön bilgi sağlayacaktır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Hasat kriterlerini dikkate alarak hasat ve muhafaza yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hasat yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kültür mantarının hasat dönemini belirleyiniz.➤ 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 vermemeye özen gösteriniz.
➤ Ambalajlama yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ambalajlama öncesi şapka büyüklüğüne ve mantar iriliğine göre sınıflandırma yapınız.➤ Ambalajlanacak mantarların temiz olmasına dikkat ediniz.➤ Uygun ambalajı seçiniz.➤ Ambalajların hava almasına özen gösteriniz. Gerekliyse havalandırma delikleri açınız.➤ Kâğıt ambalajları kullanmayınız.➤ Ambalajlar üst üste konulduğunda alttakine baskı oluşturmamasına dikkat ediniz.➤ Ambalajların üzerine etiket yapıştırınız.
➤ Muhafaza ortamını düzenleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ürünü ne kadar muhafaza edeceğinize karar veriniz.➤ Muhafaza ortamının temizliğini yapınız.➤ Ağırlık kaybını önlemek için gerekli önlemleri alınız.➤ Muhafaza için en uygun sıcaklık, nem ve havalandırma şartlarını sağlayınız.
➤ Hasat sonrası gerekli bakım işlerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üretim ortamının ve yastıkların temizliğini yapınız.➤ Sap artıklarını temizleyiniz.➤ Yeni oluşan flaşlara zarar vermeyiniz.➤ Yastıklar üzerinde oluşan boşlukları kapatınız.➤ Gerekli ilaçlamaları yapınız.➤ İş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili tedbirleri alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. () Hasat döneminde üretim ortamının nemi %85 oranında olmalı, sıcaklık ise 15-17 °C aralığında olacak şekilde ayarlanmalıdır.
2. () Hasat süresi yaklaşık 15-20 gün arasında değişmektedir.
3. () Elle yapılan hasatta mantar kalitesi makineli hasada oranla daha düşüktür.
4. () Ekstra sınıf kültür mantarı içinde toz ve yabancı madde artıkları %0,5'in altındadır.
5. () Kültür mantarlarında hasat sonrası görülen kalite kayıpları; sap uzaması, renk değişimi, şapka büyümesi ve açılması ile doku yumuşaması şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Kültür mantarı hasadına adı verilir.
7. İyi şartlarda ilk flaşta 1 ton komposttan yaklaşık kg ürün temin edilebilir.
8. Paketleme malzemesi olmalıdır.
9. Ön soğutma, hasat sıcaklığında olan mantarların dayanıklılığını artırmak amacıyla soğuk depoya alınarak °C'ye kadar soğutulması işlemidir.
10. Kültür mantarı ambalajlı olarak °C derecelerde muhafaza edilmelidir.

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 “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Hasat edilmiş kültür mantarlarını paketleyiniz.

➤ Paketleme

• Malzemeler

- Hasat edilmiş kültür mantarı
- Paketlemede kullanılacak malzemeler
- Delikli plastik örtü veya streç
- Etiketler
- Plastik eldiven

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. Kültür mantarlarını temizleyip sınıflandırdınız mı?		
2. Paketleme odasına ürün zarar görmeden aldınız mı?		
3. Eldivenlerinizi taktınız mı?		
4. Ürünü paketleme malzemelerinin büyüklüğüne göre uygun şekilde yerleştirdiniz mi?		
5. Paketin üzerini delikli plastik örtü veya streçle kapatınız mı?		
6. Paketlenen üründe su kaybını engellemek için gerekli tedbirleri aldınız mı?		
7. Standartlara uygun etiketleri yapıştırdınız mı?		
8. Paketlenen ürünü 1-2 saat içinde ön soğutmaya aldınız mı?		
9. Ön soğutmada depo sıcaklığını 2-3 °C'ye kadar düşürdünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Kültür mantarı yetiştirmek için misel ekimi, bakım, hasat ve muhafaza işlemlerini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Misel ekimi yaptınız mı?		
2.	Ekim sonrası bakım işlemlerini yaptınız mı?		
3.	Örtü toprağını serdiniz mi?		
4.	Kültür mantarı yetiştiriciliğinde sulamayı yaptınız mı?		
5.	Kültür mantarı yetiştiriciliğinde tırmıklamayı yaptınız mı?		
6.	Kültür mantarı yetiştiriciliğinde sıcaklık ayarlamasını yaptınız mı?		
7.	Kültür mantarı yetiştiriciliğinde havalandırmayı yaptınız mı?		
8.	Kültür mantarı yetiştiriciliğinde ışıklandırmayı yaptınız mı?		
9.	Hasat yaptınız mı?		
10.	Ambalajlama yaptınız mı?		
11.	Muhafaza ortamını düzenlediniz mi?		
12.	Hasat sonrası gerekli bakım işlerini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Hasat süresine
7	15-20
8	5-6
9	Kâğıtla
10	3-3,5

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru
6	Komposta
7	Şapka
8	80-120
9	Kötü
10	340-1000

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Flaş
7	50-70
8	Kokusuz
9	2-3
10	0-2

KAYNAKÇA

- AKSU Şeref, **Kültür Mantarı Üretim Teknikleri**, Hasat Yayıncılık, İstanbul, 2006.
- Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, Sebzeçilik Ders Kitabı, Eskişehir, 1995.
- BOZTOK Kaya, **Mantar Üretim Tekniği**, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, 1990.
- ERKEL İclal, **Kültür Mantarı Yetiştiriciliği**, Kocaoluk Yayınevi, İstanbul, 2000.
- GÜNAY A., **Mantar Yetiştiriciliği**, İlke Kitabevi Yayınları, Ankara, 1995.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Kültür Mantarı Yetiştiriciliği, Ankara, 2006.
- VURAL Hüseyin, Dursun EŞİYOK, İbrahim DUMAN, **Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)**, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 2000.