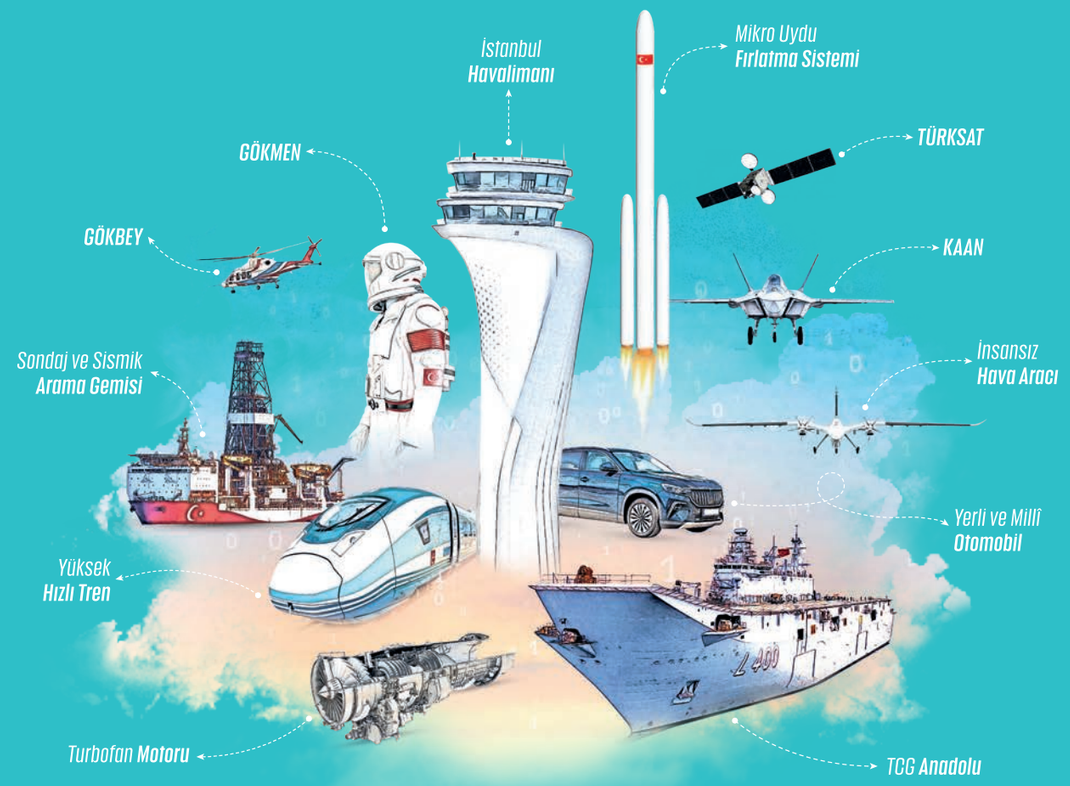
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-7973-9

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

TARIM ALANI
KÜLTÜR MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİ
11-12
DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



TARIM ALANI

KÜLTÜR MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİ

11-12 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TARIM ALANI

KÜLTÜR MANTARI YETİŞTİRİCİLİĞİ

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Ahmet GEDİKPINAR

Mehmet Ali ŞENTÜRK

Neslihan TOPAL

Orhan AYDIN

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 9288
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 2948

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı **Tuğba YILDIRIM**

Program Geliştirme Uzmanı **Pelin KILIÇ KOÇAK**

Rehberlik Uzmanı **Filiz KILIÇ**

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı **Mustafa ÇELİK**

Görsel Tasarım Uzmanı **Gülgün AKGÖZ SOYAL**

ISBN: 978-975-11-7973-9

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

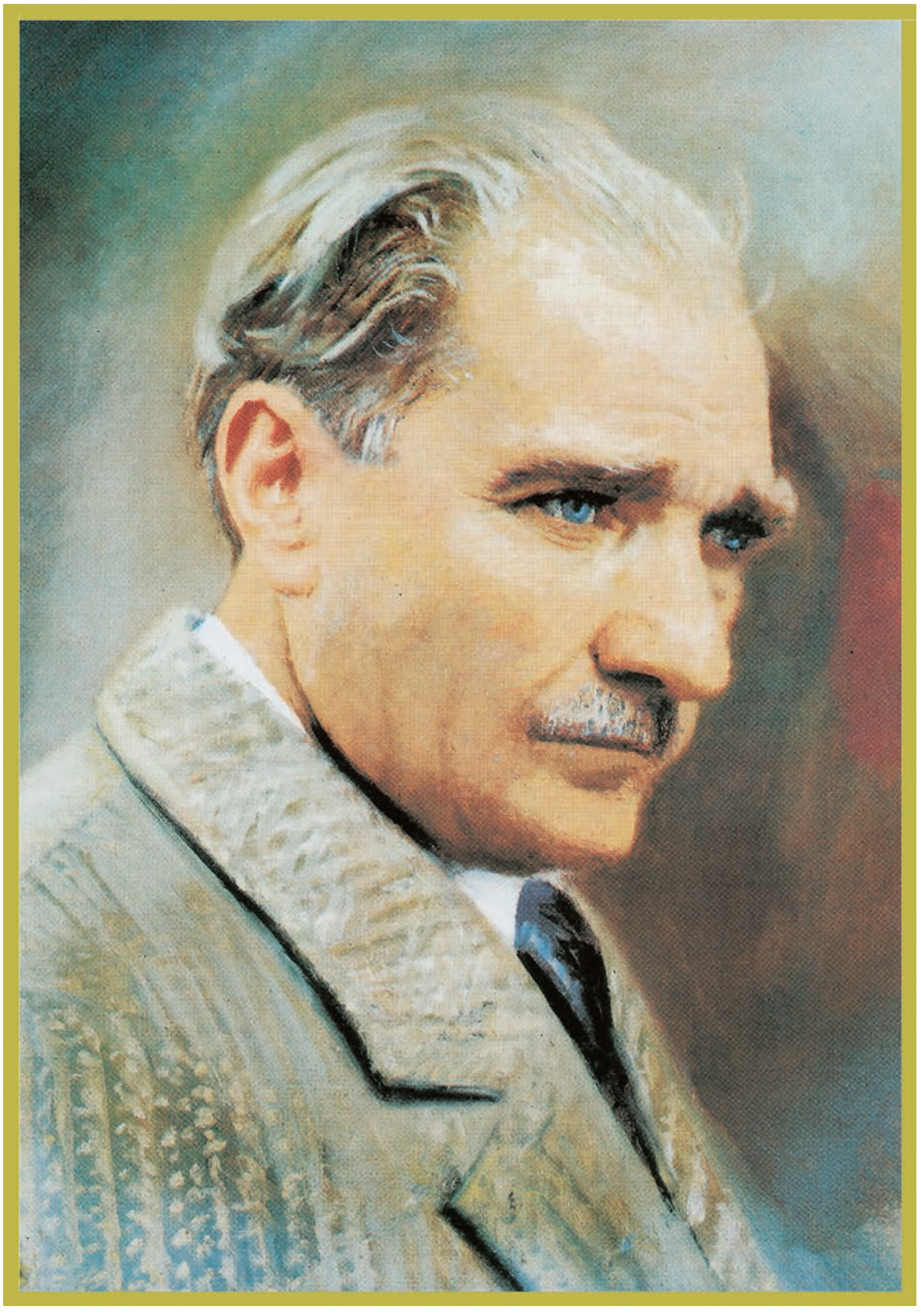
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 11

1. MANTAR ÜRETİM ORTAMLARI 13

1.1. MANTARIN GENEL ÖZELLİKLERİ 14

1.1.1. Mantarların Yapısal Özellikleri 14
1.1.2. Mantarların Sınıflandırılması 19
1.1.2.1. Beyaz Düğme Mantarı 19
1.1.2.2. Kahverengi Mantar 19
1.1.2.3. Tarla Mantarı 19
1.1.2.4. Meşe Mantarı 20
1.1.2.5. Orman Tavuğu Mantarı 20
1.1.2.6. İstiridye Mantarı 20
1.1.2.7. Kış Mantarı 21
1.1.2.8. Kayın Mantarı 21
1.1.2.9. Kral Trompet Mantarı 21
1.1.2.10. Kara Trompet (Borazan) Mantarı 21
1.1.2.11. Sarı Mantar 22
1.1.2.12. Kirpi Mantarı 22
1.1.2.13. Kuzugöbeği Mantarı 22
1.1.2.14. Polonya Mantarı 22
1.1.2.15. Trüf Mantarı 23
1.1.3. Mantarların Ekolojik İstekleri 23
1.1.3.1. Sıcaklık 23
1.1.3.2. Nem 23
1.1.3.3. Havalandırma 24
1.1.3.4. Işıklandırma 24

1.2. MANTAR ÜRETİM YERLERİ 24

1.2.1. Açıkta (Doğada) Mantar Üretimi 24
1.2.2. Kapalı Mantar Üretim Yerleri 25
1.2.2.1. Mağara ve Tüneller 25
1.2.2.2. Seralar 26
1.2.2.3. Kümesler, Boş Bina, Ambar, Depo ve Bodrumlar 26
1.2.2.4. Ticari Soğuk Hava Depoları 26
1.2.2.5. Modern Mantar İşletmeleri 26
1.2.3. Mantar Üretim Şekilleri 32

1.3. KOMPOST HAZIRLAMA 34

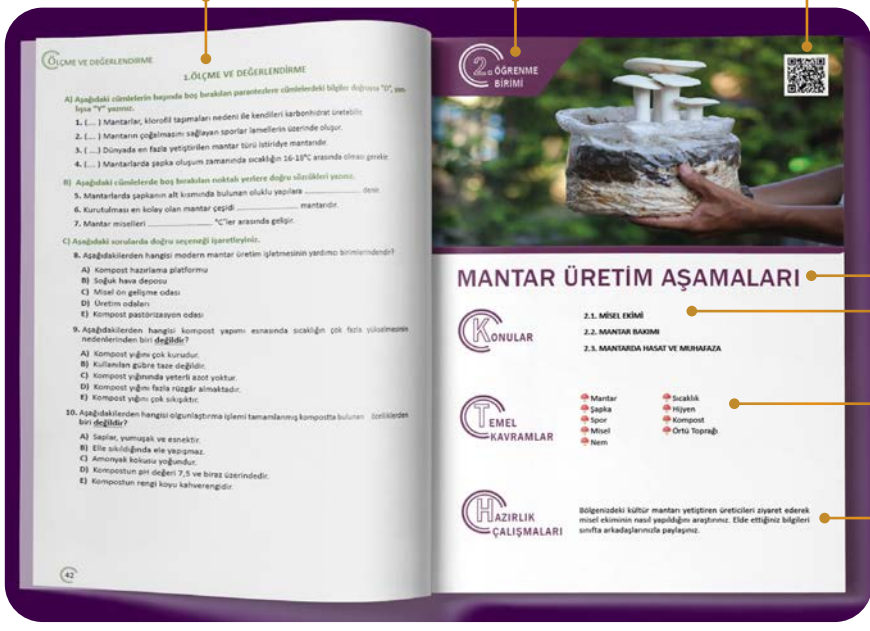
1.3.1. Kompost Materyalleri 34
1.3.1.1. Organik Materyaller 34
1.3.1.2. Katkı Maddeleri 34
1.3.2. Kompost Yapımı 35
1.3.3. Kompostun Sterilazasyonu (Pastörizasyon) 41
1.3.3.1. Buharla Pastörizasyon ve Olgunlaştırma 41
1.3.3.2. Kimyasal Yolla Dezenfeksiyon 43

1.4. MANTAR ÜRETİM YERLERİNİN İKLİMLENDİRMESİ 45
1.4.1. Sulama ve Nemlendirme Sistemi 45
1.4.2. Havalandırma Sistemi 46
1.4.3. Işıklandırma Sistemi 48
1.4.4. Isıtma Sistemi 49
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 50

2. MANTAR ÜRETİM AŞAMALARI 51
2.1. MİSEL EKİMİ 52
2.1.1. Tohumluk Misellerin Elde Edilmesi 52
2.1.2. Sporların Elde Edilmesi 53
2.1.3. Miselde Ana (Saf) Kültürün Hazırlanması 54
2.1.4. Tohumluk Misellerin Ekimi 55
2.1.5. Misel Ön Gelişim Sürecinin Takip Edilmesi 57
2.1.6. Birinci Gelişme Dönemi Sonrası Örtü Toprağının Serilmesi 58
2.2. MANTAR BAKIMI 61
2.2.1. Yetişme Ortamının Hijyen Kontrolü 61
2.2.2. İkinci Gelişme Sürecinin Takibi 61
2.2.3. Sulama 62
2.2.4. Sıcaklık Kontrolü 63
2.2.5. Havalandırma Kontrolü 63
2.2.6. Işık Kontrolü 63
2.2.7. Hastalık ve Zararlıların Kontrolü 63
2.2.7.1. Hastalıklarla Mücadele 65
2.2.7.2. Zararlılarla Mücadele 70
2.2.7.3. Parazitik Olmayan Anormallikler 72
2.2.8. Hasat Sonrası Yastıkların Bakımı 73
2.3. MANTARDA HASAT VE MUHAFAZA 76
2.3.1. Hasat 76
2.3.2. Hasat Sonrası Soğutma 77
2.3.3. Sınıflandırma 78
2.3.4. Ambalajlanma ve Paketlenme 78
2.3.5. Hasat Sonrası Muhafaza 79
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 82

GÜVENLİK SEMBOLLERİ 83
KAYNAKÇA 85
GENEL AĞ KAYNAKÇASI 85

DERS MATERYALİNİN TANITIMI



Dersin adını gösterir.

Konu başlıklarını gösterir.

1.4. MANTAR ÜRETİM YERLERİNİN İKLİMLENDİRMESİ

Mantar yetiştiriciliğinin başarısı için doğru şekilde yapılan iklim kontrolü çok önemlidir. Bu amaçla yetiştirme odalarına higrometre (nem ölçer) ve termometre (sıcaklık ölçer) yerleştirilir veya ortam havasını otomatik olarak algılayan sensörlerden yararlanılır. Kullanılan sensörler, mantar yetiştiriciliğinde çok önemli bir rol oynar. Sensörlerin özellikle yetiştirme ortamında sıcaklık, nem ile CO_2 konsantrasyonunu doğru ve güvenilir bir şekilde ölçmesi gerekir. Hatalı yapılan ölçüm ile uyarılar mantarların kalitesini etkiler ve telafisi mümkün olmayan birçok zarara yol açar. Bu nedenle uygun sensörleri seçmek için istenilen ortam koşulları iyi belirlenerek ihtiyaçlar tam olarak tespit edilmelidir **(Görsel 1.40)**.



Görsel 1.40: Sensör takip göstergesi

Görsel numarasını ve açıklasını gösterir.

Konu alt başlıklarını gösterir.

1.4.1. Sulama ve Nemlendirme Sistemi

Sulama, mantar yetiştiriciliğinde özellikle hasat aşamasında en önemli işlemlerden birisidir. Sulama, mutlaka mantarlar hasat edildikten sonra yapılmalıdır. Vaktinden önce yapılan sulamada mantar ıslak ve kirli kaldığı için dayanıklığı azalır.

Sulama, ince zerreler hâlinde püskürtme olarak yapılmalıdır. Kullanılacak su; sert, tuzlu olmamalı, bakteri ile nematod içermemeli ve oda sıcaklığında olmalıdır. Sulamadan sonra iyi bir havalandırma yapılarak şapkalar üzerindeki su damlacıklarının yok edilmesi gerekir.

Nem, mantar yetiştiriciliğini etkileyen ana faktörlerden biridir. Nem büyüme, depolama ve pazarlama aşamalarında önemli rol oynar.

Taze mantarların %90'a yakını su içerir. Mantar üretiminde zararı önlemek için mantar üretim ortamlarının nemi ile hava sıcaklığı arasında doğru dengeyi bulmak çok önemlidir. Yetiştirme sürecinde, üretim ortamlarında mantarların gelişim süreçleri dikkate alınarak nem %80-95 arasında tutulmalıdır.

Hava çok kuruysa mantarlar yapılarında bulunan suyun bir kısmını kaybeder. Bu durum mantarın ağırlığında azalmaya, görünümünde bozulmaya ve sonuçta ürünün kalitesinde kayıplara neden olur.

45 Sayfa numarasını gösterir.

Uygulamanın numarasını ve adını gösterir.

Uygulamanın süresini gösterir.

Uygulamayı yaparken iş sağlığı güvenliği açısından dikkat edilmesi gereken sembolleri gösterir.

Uygulamayı yaparken kullanılacak malzemeleri gösterir.

Uygulamanın işlem sırasını gösterir.

Öğretmenin değerlendirme yaptığı tabloyu gösterir.

UYGULAMA YAPRAĞI

1.3. UYGULAMA: KOMPOSTUN GÖZTAŞI İLE DEZENFEKSİYONUNUN YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

Bu uygulamada sizden kompostu göztaşı ile dezenfekte etmeniz beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

» 250 kg kompost
» 125 gr göztaşı
» Plastik örtü
» Dirgen

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalışınız.
2. Yirminci gün sonunda hazırladığınız kompostu beton zemin üzerine seriniz.
3. 1-1,5 m yüksekliğinde yeniden yığın yaparken kompostun aralarına göztaşını serpiniz.
4. Yığının üzerini naylonla sıkıca kapatınız.
5. Üç gün sonra yığını 3-4 kez aktararak iyice havalandırınız.
6. Son aktarma yapılmadan önce kırmızı örümcek ilacını atınız.
7. İyice karıştırarak ilacın kompostun her yerine temas etmesini sağlayınız.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

Kompostun Göztaşı İle Dezenfeksiyonunun Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi

	Performans Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2	Yirminci günün sonunda hazırlanan kompostu beton zemin üzerine serdi.		
3	Yeniden yığın yaparken aralarına göztaşını serpti.		
4	Yığının üzerini naylonla sıkıca kapattı.		
5	Üç gün sonra yığını 3-4 kez aktararak iyice havalandırdı.		
6	Son aktarmadan önce kırmızı örümcek ilacını atarak iyice karıştırdı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

Unutmayınız — Konuyla ilgili kısa bilgiler bu ikonlarda yer alır.

Sıra Sizde — Anlatılan konuyla ilgili yapılması gereken etkinliği gösterir.

Araştırınız — Anlatılan konuyla ilgili yapılması gereken etkinliği gösterir.

* Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır.

1. ÖĞRENME BİRİMİ



MANTAR ÜRETİM ORTAMLARI

KONULAR

1.1. MANTARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

1.2. MANTAR ÜRETİM YERLERİ

1.3. KOMPOST HAZIRLAMA

1.4. MANTAR ÜRETİM YERLERİNİN İKLİMLENDİRİLMESİ

TEMEL KAVRAMLAR

- havalandırma
- kompost
- mantar
- misel
- nem
- şapka

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizde mantarları en çok hangi mevsimde görürsünüz?

1.1. MANTARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Doğada kendiliğinden yetişen mantarlar çok eski zamanlardan beri kullanılan besin maddelerindendir. Ancak doğadaki bazı mantarların zehirli olması zehirlenme olaylarının meydana gelmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle zamanla doğada kendiliğinden yetişen mantarların tüketimi yerini suni ortamlarda yetiştirilen kültür mantarlarına bırakmıştır, buna bağlı olarak da doğal mantarların tüketimi giderek azalmaktadır.

Zehirlenmeye neden olan pek çok mantar türüne pişirme, dondurma, konserve yapma gibi herhangi bir işlem uygulansa bile bu mantarlar zehirli etkilerinden arınmamaktadır. Mantar zehirlenmelerinin önüne geçmek için doğadaki mantarlar yerine kültür mantarları tüketilmelidir.

İlk ve Orta Çağ'da mantarın doğada hayvan gübreleri üzerinde daha güzel yetiştiği görülmüştür. Ayrıca insanlar doğadan topladıkları kirli mantarları yıkadıktan sonra sularını bu yerlere döktükleri zaman mantar miktarının arttığını tespit etmiştir. Böylece ilk mantar üretim çalışmaları da başlamıştır. Mantar yetiştiriciliği ilk zamanlarda ilkel bir şekilde taş ocakları, mağaralar, sera, ahır, boş depo, bodrum gibi serin ve nemli yerlerde yapılmıştır. Tüm dünyada II. Dünya Savaşı'ndan sonra teknolojideki gelişmelerden mantar üretim sektörü de etkilenmiş ve modern üretimin temelleri atılarak klimalı, kapalı üretim tesisleri kurulmuş, mantar yetiştiriciliği bir endüstri hâline gelmiştir. Ülkemizde ise kültür mantarcılığı ile ilgili ilk çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamış, 1970'li yıllarda da yaygınlaşmıştır.

Mantar, çok eski tarihlerden beri değerli bir besin maddesidir (Görsel 1.1). Taze mantarın su oranı %88–91 olup içinde çok az miktarda karbonhidrat ve yağ bulunur. Mantar, insan beslenmesi için gerekli olan proteinler yanında vitaminler ve mineral maddelerce de çok zengindir. İçeriğindeki protein depolanmaz günlük kullanılır ve hayvansal proteine göre daha kolay sindirilir. Mantar insan sağlığını koruyucu B kompleks vitaminleri yönünden zengin bir besin maddesidir. Folik asitçe zengin olduğundan anemi (kansızlık) hastalıklarının iyileştirilmesinde de kullanılmaktadır. Kalsiyum, fosfor, potasyum, demir ve bakır yönünden önemli miktarda mineral maddeler de içermektedir. Düşük karbonhidrat ve yağ oranı nedeniyle kalp ile damar hastalıklarında, kandaki şeker düzeyini düşürme özelliği nedeniyle de şeker hastalıklarında kullanılmaktadır.



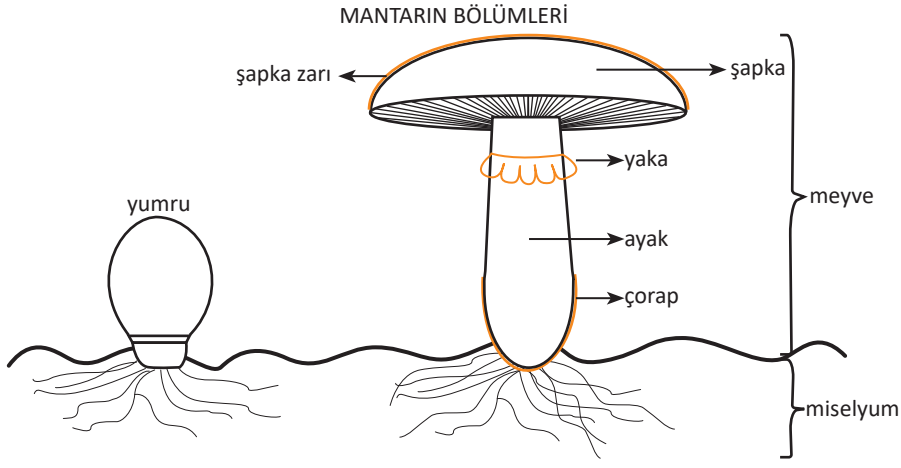
Görsel 1.1: Değişik türdeki mantarlar

1.1.1. Mantarların Yapısal Özellikleri

Mantarlar, hareket etme yetenekleri olmadığı, hücrelerinin çevresinde çeper bulunduğu ve sporla

çoğaldıkları için bitki olarak kabul edilir. Ancak klorofil taşımamaları, kök, gövde, yaprak, tohum gibi organlarının olmayışı ile de bitkilerden farklıdır. Mantarlar, güneş ışığına ihtiyaç duymaz ve fotosentez yapmaz. Bu nedenle mantarlar, ihtiyaç duydukları karbonhidratları çevresinden hazır olarak sağlamak zorundadır.

Mantarlar, Görsel 1.2'de görüldüğü gibi toprak altı ve toprak üstü organları olarak iki parçadan oluşur.



Görsel 1.2: Kültür mantarının bölümleri

Mantarın toprak üstü organlarında **sap** ve **şapka** kısımları bulunur. Genellikle sap üzerinde **halka** ya da **yaka** olarak isimlendirilen bir oluşum vardır. Toprak üstü organların tümüne **karpofor (sap ve şapka)** ya da **basidiokarp** denir. Karpofor, yemeklik mantarların sebze olarak tüketilen kısımlarıdır.

Şapkanın alt kısmında uzunlamasına oluklu bir yapı gözlenir. Bunlara **lamel** adı verilir. Lamellerin üzerinde mantarın üremesini sağlayan sporlar bulunur. Lameller, şapkanın sapa bağlanma noktasından şapka kenarlarına doğru düz biçimde uzanır. Genç dönemde şapkanın altı kapalı olduğu için lameller görünmez. Şapka büyüyüp genişledikçe lamellerin kenarı saptan uzaklaşmaya başlar ve lamelleri görmek mümkün olur (Görsel 1.3).



Görsel 1.3: Şapka altındaki lameller

Şapka altındaki lamellerde mantarın çoğalmasını sağlayan sporlar bulunur. Lamellerin üzerinde olgunlaşan sporlar şapkadan ayrılıp değişik şekillerde çevreye yayılır. Önceden pembe olan lamellerin üzerindeki sporlar olgunlaştıkça koyu kahverengi ve siyaha dönüşür.

Toprak üstünde görülen kısımlar mantarın generatif organlarıdır. Şapkanın büyüklüğü, tadı ile kokusu türlere ve mantarın yetiştiği ortama göre farklılık gösterir. Şapkanın rengi genellikle saman sarısı ya da beyazdır. Bazı çeşitlerde renk kreme, açık kahverengiye veya koyu kahverengi-siyaha kadar değişir (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Kültür mantarının generatif bölümleri

Mantarın toprak altı kısımları, vejetatif organları meydana getirir. Sporlar düştükleri yerde uygun koşullar bulduklarında çimlenip ipliksi görünümde uzunlamasına bir yapı oluşturur. Bu ilk ipliksi oluşuma **hif** adı verilir. Böylece toprak içinde birbiri içine girmiş birçok hif meydana gelir. Bu hifler topluluğuna **misel** denir. Toprak altında gelişen mantarın vejetatif organları misellerdir. Miseller, mantarın beslenmesine yardım eden ve bitkilerdeki köklerin görevini yapan organdır.

Miseller, yeteri kadar çoğalıp bir yumak hâline geldiğinde vejetatif büyüme durur. Toprağın üst kısmına yakın yerlerde miseller sıklaşır. Misellerde böylece küçük iğne başı gibi çıkıntılar meydana gelir. Bu dönem mantarın vejetatif büyümeden generatif büyümeye geçiş dönemidir. Generatif büyüme döneminde toprak üstünde küçük yumrular oluşur. Bu yumruların daha da büyümesiyle sap ve şapka meydana gelir. İlk gelişim dönemlerinde şapkanın kenar kısımları sapla birleşmiş durumdadır. Daha sonra şapkanın kenar kısmı saptan ayrılır. Şapka genişler. Şapkanın alt kısmındaki lamellerin üzerinde sporlar oluşur. Sporlar olgunlaştığında şapkadan ayrılıp, tekrar etrafa yayılarak çimlenir ve yeni mantarları meydana getirir (Görsel 1.5).



Görsel 1.5: Sporların etrafa yayılması

1.1. UYGULAMA: MANTARLARIN ÖZELLİKLERİNİN TANINMASI

SÜRE: 2 Ders Saati



Bu uygulamada sizden mantarların özelliklerini ve yetiştirildikleri ortamları inceleyerek bitkisel özelliklerini ayırt edebilmeniz beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde sıra ile gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

- Mantar türleri
- Maket bıçağı
- Cımbız
- Mukavva
- İnce tel
- Pense
- Büyüteç

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli ve hassas çalışınız.
2. Çevrenizde üretimi yapılan mantarlardan temin ediniz.
3. Mantarların köklerini genel olarak inceleyiniz.
4. Mantarların gövde kısmını genel olarak inceleyiniz.
5. Şapka kısmını inceleyerek mantar türünü belirleyiniz.
6. Gövde üzerindeki çorap kısmını inceleyiniz.
7. Gövde üzerindeki ayak kısmını inceleyiniz.
8. Gövde üzerindeki yaka kısmını inceleyiniz.
9. Şapkanın iç kısmını beyaz bir kağıt üzerine lamelleri aşağı gelecek şekilde koyunuz.
10. 5-10 dakika bekledikten sonra şapkayı kaldırınız.
11. Kağıt üzerine dökülen sporları inceleyiniz.
12. İncelediğiniz ve tanımladığınız mantarların tüm organlarını ayrı ayrı gruplandırıp (kök, gövde şapka ve spor) bir mukavva üzerine sabitleyiniz.
13. Mukavva üzerine sabitlediğiniz mantar organlarının altına organların ismini yazınız.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirlecektir.

Mantarların Özelliklerini Tanıma Uygulaması Kontrol Listesi			
Performans Ölçütleri		**Evet**	**Hayır**
1	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2	Mantar türlerini temin etti.		
3	Mantarların kök, gövde ve şapkalarını genel olarak inceledi.		
4	Mantarın gövde üzerindeki çorap, ayak ve yaka kısımlarını inceleyerek belirledi.		
5	Mantarın şapka kısmını inceleyerek türünü belirledi.		
6	Şapkanın iç kısmını beyaz bir kâğıt üzerine lamelleri aşağı gelecek şekilde koyarak sporları ayırdı.		
7	İnceleyerek tanımladığı mantarların tüm organlarını bir mukavva üzerine telle sabitleyerek altlarına ismini yazdı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

Notlarım

1.1.2. Mantarların Sınıflandırılması

Doğada çok çeşitli mantarlar olmasına rağmen bazılarının zehirli olması ve bunların yenmesiyle birçok olumsuz durum meydana gelir. Bu nedenle insan sağlığına zararlı olmayan mantar türleri belirlenerek kültürel ortamlarında yetiştirilmeye başlanmıştır. Dünya çapındaki mantar türlerinin sadece %10'u tanımlanmıştır. Bilinen ve tanımlanmış mantarlardan da kültüre alınabilmiş olanları ve ticari olarak yetiştirilenleri çok az sayıdadır.

1.1.2.1. Beyaz Düğme Mantarı

Dünyada en çok yetiştirilen mantar türüdür. Yenilen mantarların %90'ı bu çeşittir. Bu mantarlar, vitamin ve mineraller bakımından zengindir. Beyaz düğme mantarının aroması az ve tadı yumuşaktır. Çiğ veya pişmiş olarak çorba, salata ve pizza yapımında kullanılır (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: Beyaz düğme mantarı

1.1.2.2. Kahverengi Mantar

Beyaz düğme mantarının değişik bir türüdür. Ancak daha koyu renkli, daha sıkı ve daha lezzetlidir (Görsel 1.7).



Görsel 1.7: Kahverengi mantar

1.1.2.3. Tarla Mantarı

Kahverengi mantar ile aynı mantar türüdür. Kahverengi mantara göre daha büyük daha etli bir dokuda ve daha hafif bir tada sahiptir. Baş tamamen açılmış ve başın altındaki koyu renkli lameller açığa çıkmış durumdadır (Görsel 1.8).



Görsel 1.8: Tarla mantarı

Vejetaryen yemeklerde ana malzeme olarak veya makarnalarda et yerine kullanılır. Küçükken kullanılabildiği gibi büyüdüğünde ızgara, kavurma ve dolma olarak da kullanılır.

1.1.2.4. Meşe Mantarı

Asya ülkelerinde oldukça yaygındır. Şapka şekli geniş olup rengi açıktan koyu kahverengiye kadar değişir. Krem renkli etli bir dokuya sahiptir.

Sapı lezzetli olmasına rağmen liflidir. Taze hâlde iken hafif odunsu bir tada ve aromaya sahiptir. Genellikle kurutulmuş olarak tüketilir (Görsel 1.9).



Görsel 1.9: Meşe mantarı

1.1.2.5. Orman Tavuğu Mantarı

Bu mantarlar genellikle üst üste binen yelpaze şeklinde, yumuşak, tüylü başları olan kümeler hâlinde büyür. Uzaktan lahana başı gibi görünür. Tadı ve aroması oldukça farklıdır. Yüksek besin içeriğinin yanı sıra kendine özgü zengin odunsu lezzeti ve etli dokusuyla gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Daha çok Uzak Doğu ülkelerinde üretimi yapılmakla birlikte özellikle Amerika Birleşik Devletleri ile dünyanın farklı ülkelerinde üretimi ve tüketimi yaygınlaşmıştır (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Orman tavuğu mantarı

1.1.2.6. İstiridye Mantarı

Dünyada kültür mantarından sonra en çok üretilen mantar türü istiridye mantarıdır. Bu mantar çeşidi **kavak mantarı** ve **kayın mantarı** olarak da isimlendirilir. Kültür mantarına göre daha yoğun bir aromaya sahiptir. Vitamin ve mineraller bakımından da oldukça zengindir.

Hızlı büyüdüğü ve farklı büyüme koşullarına kolay uyum sağladığı için yetiştirilmesi en kolay mantar türlerinden biridir. Ağaç gövdeleri ve kütükler üzerinde yetiştirilebilmektedir.

İstiridye mantarının başı, beyazımsı renkli ve yelpaze şeklindedir. Kendisine has bir kokuya ve tada sahiptir. Çorba, kızartma gibi birçok yemekte kullanılır (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: İstiridye mantarı

1.1.2.7. Kış Mantarı

Çok küçük ve narin bir türdür. Kışın doğada bulunduğu için kış mantarı olarak bilinir. Çok hassas bir mantardır. Kış mantarının üretimi karanlıkta yapılır, çok ince sap ve başları vardır. Bu mantarlar daha çok Asya mutfağında kullanılır.

Kış mantarının ince gövdesinin üzerinde küçük, parlak beyaz şapkaları vardır. Oldukça kırılgan bir yapıya sahiptir. Küçük oldukları için yetiştiriciliği çok fazla yapılmamaktadır (Görsel 1.12).



Görsel 1.12: Kış mantarı

1.1.2.8. Kayın Mantarı

Doğu Asya ve Kuzey Avrupa'da doğal olarak yetişen bir türdür. Sapları beyaz, şapkaları açık kahverengidir. Gruplar hâlinde yetişir. Pişirilmeden yenildiğinde acı olduğu için çiğ tüketilmez. Pişirildiğinde tatlı ve fındık tadındadır (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Kayın mantarı

1.1.2.9. Kral Trompet Mantarı

Sap kısmı oldukça kalın etli ve küçük şapkalıdır. Çiğ iken aroması çok azdır. Pişirildiğinde etli dokulu ve lezzetlidir. Özellikle vegan ve sebze yemeklerinde sıklıkla et yerine kullanılır (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Kral trompet mantarı

1.1.2.10. Kara Trompet (Borazan) Mantarı

Kara trompet mantarının dokusu oldukça sert ve şapkası siyah renklidir. Huni veya trompete benzediği için trompet mantarı olarak isimlendirilmiştir. Trompet mantarının içi boş olduğu için gövdenin nerede durduğunu ve şapkanın nerede başladığını belirlemek zordur. Lezzetli bir mantar olup kolayca kurutulabilir ve uzun süre saklanabilir (Görsel 1.15).



Görsel 1.15: Kara trompet mantarı

1.1.2.11. Sarı Mantar

Altın sarısı rengindedir. Etli ve sıkı dokuludur. Kayısı benzeri bir kokuya sahiptir. Şapkasının ortasında bir çöküntü bulunur. Bu mantarın kültürel olarak yetiştirilmesi çok zordur. Birçok Avrupa ülkesinde yaygın olarak tüketilmektedir (Görsel 1.16).



Görsel 1.16: Sarı mantar

1.1.2.12. Kirpi Mantarı

Gevrek yapılı, şapkası çatlak ve etlidir. Taze ve çiğ iken tatlıdır. Tazeliğini kaybettikçe acılaşır (Görsel 1.17).



Görsel 1.17: Kirpi mantarı

1.1.2.13. Kuzugöbeği Mantarı

Konik ve süngerimsi görünümdedir. Bu mantarın kültürel olarak yetiştirilmesi oldukça zordur. Genelde orman açıklıkları, yol ve akarsu kenarları, fındık, kayın, akçaağaç ve karaağaçların altında yetişir. İpe dizilerek kurutulabilir ve kış için saklanabilir (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: Kuzugöbeği mantarı

1.1.2.14. Polonya Mantarı

Tarla mantarı ve kahverengi mantar ile aynı türdendir. Bu mantarların tam olarak olgunlaşmış hâlidir. Bu mantarlardan çok daha büyüktür ve daha etli bir dokuya sahiptir. Baş tamamen açılmış ve başın altındaki koyu renkli lameller açığa çıkmış durumdadır.

Hafif kırmızımsı kahverengi renkli, pürüzsüz dokuludur. Aromatik ve odunsu tadıyla en değerli mantarlardan biridir. Avrupa'nın birçok yerinde aranan bir mantar türüdür. Genellikle kurutulmuş olarak tüketilmektedir (Görsel 1.19).



Görsel 1.19: Polonya mantarı

1.1.2.15. Trüf Mantarı

Trüf mantarı kestane, gürgen, meşe, fındık, çam veya ıhlamur ağacı gibi ağaçların köklerinde, toprağın 5-10 cm altında büyür.

Diğer mantar türlerine oranla daha besleyicidir. Birçok mantar türünün yaklaşık üç katı kadar protein ve karbonhidrat içerir. Üstelik mineral ve vitaminler bakımından da zengindir.

Pişirildiğinde aromasını kaybeder. Bu nedenle genellikle yemeklerin üzerine rendelenerek kullanılır (Görsel 1.20).



Görsel 1.20: Trüf mantarı

1.1.3. Mantarların Ekolojik İstekleri

Mantarların doğal olarak yetişmesi için istediği şartların oluşması gerekir. Ticari işletmelerde bu şartlar suni olarak oluşturulur. Mantar yetiştiriciliğinde sıcaklık, nem ile havalandırma en önemli ekolojik faktörler olup verim ve kaliteyi büyük ölçüde etkilemektedir. Mantarlar, iklim istekleri bakımından çok seçicidir. Mantarların farklı dönemlerde farklı ekolojik istekleri de bulunmaktadır. Bu nedenle ticari amaçla yapılan yetiştirme yerlerinin mantarların isteğine uygun şekilde yapılmış olması gerekir.

1.1.3.1. Sıcaklık

Mantarların sıcaklık istekleri üretimi yapılan mantar türüne göre değişir. Genel kural olarak düşük sıcaklıklarda mantar oluşumu yavaşlar ve kalite artar. Yüksek sıcaklıklarda ise mantarda yetişme süresi kısalır, verim ve kalite düşer.

Mantar misellerinin gelişebilmesi için en uygun olan sıcaklık 23-25 °C'dir. Düşük sıcaklıklarda misellerin gelişmesi yavaşlar. Miseller, 0 °C'ye kadar canlılıklarını koruyabilir. Ancak miseller 30 °C'de gelişmesini tamamen durdurur, 35 °C'nin üzerine çıktığında ise ölür.

Misellerin gelişim devresinde komposttan ısı açığa çıktığı için kompost sıcaklığı yükselir. Kompost sıcaklığını 25 °C'de tutabilmek için oda sıcaklığının kompost sıcaklığından 2-3 °C düşük yani 22-23 °C'de tutulması gerekir.

Misellerin kompostu sarma aşamasından yaklaşık 13-15 gün sonra üzerine örtü toprağı serilir. Örtü toprağı serildikten sonra artık mantarın oluşum devresine geçilir. Bu dönemde oda sıcaklığının 16-18 °C arasında tutulması gerekir. Mantar oluşum devresinde sıcaklığın yüksek olması hâlinde verim ve kalite kayıpları artar. Bu kayıplar sıcaklığın seviyesine ve geçen süreye bağlı olarak değişir. Örneğin mantar oluşum devresinde sıcaklığın 22-24 °C'de bir süre kalması durumunda verimde azalma ve örtü toprağında keçeleşme meydana gelir. Sıcaklık 30 °C'nin üzerinde bir süre kaldıktan sonra tekrar düşürülse bile kompost elden çıkmış demektir.

1.1.3.2. Nem

Mantarın gelişmesi için hem toprak hem de hava neminin yüksek olması gerekir. Nemin tüm üretim devreleri boyunca %70-90 arasında olması istenir. Ekimden sonra miselin ön gelişme devresinde (kuluçka odası) nem oranı fazladır. Bu devreden sonra ise nem oranı azaltılmalıdır. Hava neminin

azlığı doğrudan mantar verimini etkilediği gibi gerek örtü toprağının gerekse kompostun kurumasına neden olur.

1.1.3.3. Havalandırma

Mantar yetiştiriciliğinde sıcaklık isteği gibi havalandırma isteği de dönemlere göre farklılık gösterir. Miselin gelişme devresinde havalandırma sadece yükselen ısı ve nem oranını azaltmak için yapılır.

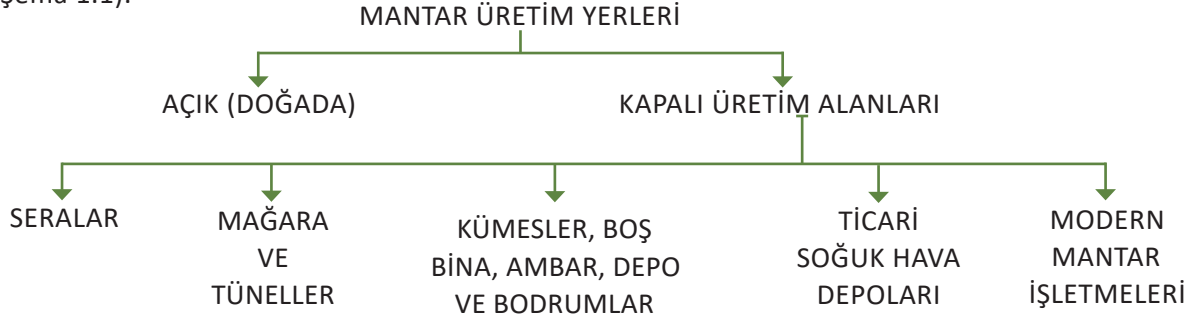
Mantarlarda yüksek havalandırma isteği, mantarlar toprağın üzerinde görülmeye başladığında artar. Mantarın hasat zamanında ise bu istek en yüksek seviyeye ulaşır. Mantar oluşumu ve hasat döneminde, havadaki karbondioksit oranı %0,3'ten az olmalıdır. CO_2 (karbondioksit) miktarının bu seviyenin üzerinde olması mantarın oluşmasını azaltır, saplarını inceltir ve uzatır, şapkalarını küçültür, erken açılmalar meydana getirerek kalitesini hızla düşürür. Bu nedenle mantar oluşmaya başladıktan sonra odadaki mantar miktarına göre saatte oda havasının 6-8 kez taze havayla değiştirilmesi gerekir.

1.1.3.4. Işıklandırma

Bazı türler dışında mantarın ışığa ihtiyacı yoktur. Işığa ihtiyaç duyan türler ise verim döneminde ışığa ihtiyaç duyar. Ancak ışıklandırma direkt güneş ışığı ile değil beyaz lambalarla sağlanmalıdır. Işığa ihtiyacı olmayan türler güneş ışığı alırsa şapkada lekeler oluşur ve kalite bozulur. Bu türlerde sadece yetiştirme odasındaki çalışma kolaylığı açısından beyaz lambalardan yararlanılmalıdır.

1.2. MANTAR ÜRETİM YERLERİ

Mantar doğada kendiliğinden yetişir ve büyür. Mantar ormanlarda, direkt güneş ışığı almayan karanlık ve kuytu yerlerde, ağaç ile çalılıklar altında, çayırlar ve otlar arasında, organik artıkların çürümeye başlamış kısımlarının üzerinde, hava sıcaklığının 15-25 °C arasında olduğu ve yeteri kadar nemin bulunduğu yerlerde kendilerini gösterir. Ancak doğal alanda nem, ısı, ışık ve havalandırmayı kontrol altına almak mümkün olmadığından ticari olarak mantar üretimi kapalı alanlarda yapılır (Şema 1.1).



Şema 1.1: Mantar Üretim Yerleri

1.2.1. Açıkta (Doğada) Mantar Üretimi

Açıkta iklim koşullarına bağlı olarak belirli mevsimlerde kendiliğinden yetişen mantarlar ısı, nem, havalandırma (iklimlendirme), uygun besi ortamı gibi gerekli koşullar sağlandığında sürekli olarak yetiştirilebilir. Yıl boyu mantar üretimi yapabilmek için en uygun sıcaklığın sağlanması gerekir. Bu amaçla yazın soğutma, kışın ise ısıtma gerekir. Ayrıca kirli havanın (karbondioksit, amonyak, aşırı

nem vb. istenmeyen gazlar) dışarı atılabilmesi ve temiz havanın içeri alınabilmesi için bir havalandırma yapılması gerekir. Etrafı açık bir ortamda mantarın yetişmesi için gerekli nem ve sıcaklık şartlarını her zaman optimum şekilde ayarlamak, işletmecilik açısından çok zordur ve ekonomik değildir. Bu nedenle doğada sürekli pazara ürün verecek şekilde ve ekonomik anlamda üretim yapılamaz.

1.2.2. Kapalı Mantar Üretim Yerleri

Mantar yetiştiriciliği oldukça hassas bir iştir. Üretim için kullanılacak yerlerde, iklimlendirmenin yanında hijyenik koşulların sağlanması da gerekir. Üretim yapılacak yerlerin içinde ya da yakınlarında kirlilik oluşturacak, hastalık ve zararlılara yataklık edecek alanlar bulunmamalıdır. Ayrıca mantar yetiştirme yeri, çevreyi rahatsız edecek koku ve görüntüleri olması nedeni ile yerleşim yeri sınırları dışında olmalıdır.

Mantar üretiminde değişik şekil ve yapılarda binalar kullanılır. Bu amaçla Şema 1.1'de de verildiği gibi mağara ve tüneller, seralar, kümesler, boş bina, ambar, depo ve bodrumlar, ticari soğuk hava depoları ya da modern işletmeler kullanılır.

1.2.2.1. Mağara ve Tüneller

Doğal olarak oluşmuş veya insanlar tarafından açılmış mağara ve tünellerde yapılan üretim şeklidir. Bu gibi yerlerde sıcaklık yazın 18-20 °C, kışın 5-12 °C ve hava nemi de %50-80 arasında değişmektedir. Ek bir ısıtma ile kışın sıcaklık istenilen düzeye çıkarılabilir. Bu tip yerlerde en önemli sorun havalandırmadır. Mağara ve tünellerde kirli havanın dışarıya atılabileceği bir havalandırma sistemine gerek vardır. Üretim yalnızca plastik torbalarda yapılabileceği gibi tavan yüksekliğine bağlı olarak ranzalar üzerinde de yapılabilir (Görsel 1.21).



Görsel 1.21: Mağara içinde mantar üretimi

1.2.2.2. Seralar

Seralar, yazları fazla sıcak geçmeyen bölgelerde üzerleri yalıtılarak mantar üretiminde kullanılabilir (Görsel 1.22).



Görsel 1.22: Sera içinde mantar üretimi

1.2.2.3. Kümesler, Boş Bina, Ambar, Depo ve Bodrumlar

Yılın belirli zamanları boş olan veya kullanılmayan bu gibi yerler, ısıtma, nemlendirme ve havalandırma şartlarını sağlayan düzenlemelerin yapılması ile mantar yetiştiriciliği amacıyla değerlendirilebilir. Modern mantar üretim işletmeleri, büyük yatırım gerektirdiğinden bu alanlar özellikle başlangıçta daha az sermaye ile üretimin gerçekleştirilebileceği yerlerdir.

1.2.2.4. Ticari Soğuk Hava Depoları

İlkbahar ve yaz aylarında meyve ile sebze depolarının boş kalmasıyla mantarlar soğuk hava depolarında yetiştirilebilir. Bu binalarda yalıtım iyi ve hazır klima sistemi olduğu için ilkbahar aylarında ek bir ısıtmaya gerek duyulmadan ve yaz aylarında soğutucular çalıştırılarak modern mantar işletmelerinden alınan verime yakın verim alınabilir.

1.2.2.5. Modern Mantar İşletmeleri

Sadece mantar üretimi için yapılmayan alanlarda mantarın optimum istekleri yıl boyu istenilen düzeyde gerçekleştirilemez. Bu nedenle ticari amaçlı üretim için mantarın optimum isteklerinin sağlanabileceği ve iklim koşullarının sürekli denetim altında tutulabileceği özel işletmelere gerek vardır. Büyük bir sermaye yatırımı gerektiren bir işletmede mantar üretimi için en uygun koşulları sağlayacak ısıtma, soğutma, nemlendirme, havalandırma ve sirkülasyon (hava dolaşımı) sistemlerini kapsamalıdır.

Yer seçiminde, en yüksek kârın sağlanacağı üretim alanının aranması gerekir. Bu amaçla iki şekilde seçim yapılabilir. Birincisi bölgenin seçimi, ikincisi ise o bölge içinde işletmenin kurulacağı arazi ya da arsanın seçimidir. Bölgenin seçiminde şu özellikler göz önünde bulundurulmalıdır:

- Kompost yapımında kullanılacak ana ve yardımcı ham maddelerin sağlanma durumu
- Mantar üretimi için kullanılacak işgücünün nereden ve nasıl sağlanacağı
- Enerji ve yakıt durumu
- İklim koşulları
- İşletmenin büyüklüğü
- Artıkların değerlendirilmesi
- Üretilecek mantarın nerede, nasıl satılabileceği
- Ulaşım durumu
- Suyun kolay ve ucuz sağlanma durumu
- Artıkların az masrafla atılabilme durumu

Modern bir mantar işletmesinde bulunması gereken başlıca birimler şunlardır:

Hangar ve Depo: Mantar yetiştiriciliğinde temel materyallerin depolanabileceği birimlerdir. Kompost yapımı için gerekli buğday sapı, çeltik sapı, kepek, kireç, alçı, gübre, örtü toprağı gibi maddelerin bol ve ucuz olduğu dönemlerde alınıp depolanması amacı ile kullanılır. Depo büyüklüğü işletme kapasitesine göre yapılmalıdır (Görsel 1.23).



Görsel 1.23: Hangar ve depo

Kompost Hazırlama Platformu: Sap ya da organik gübrenin toplandığı ve kompostun yığın hâline getirildiği alanlardır. Bu alan, depo yanında ve mutlaka yerleşim alanı dışında olmalıdır. Platformun yüksekliği 4-4,5 m olmalı ve çatı ile kapatılmalıdır. Platformun yan taraflarına fermantasyon sırasında oluşacak amonyak gazının bir an önce çıkmasını sağlamak amacı ile çatıya kadar olmayacak şekilde duvar yapılmalıdır. Kompost hazırlamada kullanılan alanın zemini beton olmalıdır.

Ayrıca kolay temizlenebilmesi ve kompost hazırlığı sırasında akan şerbetin bir havuzda toplanabilmesi için betonun bir ya da her iki yana %1-2 eğimli olması gerekir. Ayrıca bu alanın hâkim rüzgârlara açık yerlerinin duvarla kapatılmasında yarar vardır. Üretim kapasitesine göre ve zamanla üretimi artırmak istendiğinde platform genişletilmeye uygun olmalıdır (Görsel 1.24).



Görsel 1.24: Kompost hazırlama platformu

Kompost Pastörizasyon Odası: Dışarıda hazırlanmış ve fermantasyonu tamamlanmış olan kompostun kontrollü koşullarda temiz hava ve buhar verilerek içindeki istenmeyen mikroorganizmaların yok edildiği ve olgunlaştırıldığı yerdir.

Mantar işletmesinde bulunması gereken pastörizasyon odasının sayısı ve büyüklüğü yetiştirme odalarının sayısına ve bir defada pastörizasyon odasına doldurulacak kompost miktarına bağlıdır.

Kompost pastörizasyon odasının genişliği, iyi bir buhar dağılımını sağlamak amacıyla 4-5 m'yi geçmemelidir. Oda uzunluğu ise kompost miktarına bağlı olarak düzenlenmelidir.

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

Misel Ekim Odası: Pastörizasyonu bitmiş ve sıcaklığı 20-25 °C'ye düşürülmüş komposta mantar misellerinin ekildiği alandır. Pastörize edilmiş kompostun hastalık ve zararlılarla bulaşmaması için bina kapalı, temiz ve havalandırılabilir bir şekilde planlanmalıdır. Makine ile ekim yapılıyorsa ekim

makinesi ile yardımcı makine ya da yükleyicilerin çalışması için makine misel ekim odasına uygun büyüklük ve yükseklikte olmalıdır (Görsel 1.25).



Görsel 1.25: Makineli misel ekim odası

Misel Ön Gelişme Odası (Kuluçka Odası): Kasa ya da torba sistemi ile üretim yapan işletmelerde bulunur. Bazı işletmelerde ön gelişme ve üretim aynı odada yapılmaktadır. İşletmede misel ön gelişme odasının bulunması, üretim odalarında 12-15 günlük erkencilik sağlar. Böylece üretim odalarının yıl içinde kullanım sayısı artırılır.

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

Misel ekilmiş kompost, odalara yerleştirilmeden önce odalar uygun dezenfektanlarla ilaçlanır ve 24 saat kapalı tutulur. Odalar daha sonra havalandırılır. Odanın nem oranı %70-90 arasında olmalıdır. Nem bu düzeyde tutulabildiği sürece kuluçka odasının genelde havalandırmaya ihtiyacı yoktur. Oda ısısı 20-24 °C civarında tutulursa misel gelişimi 15-18 günde tamamlanır (Görsel 1.26, 1.27).



Görsel 1.26: Misel ön gelişme odasına yerleştirilmiş yeni ekilmiş torbalar



Görsel 1.27: Misel ön gelişme odasında gelişmesini tamamlamış miseller

Örtü Toprağı Pastörizasyon Odası: Örtü toprağının pastörizasyonu buharda 60 °C'de 5-6 saat tutulmasıyla yapılır. Bu işlem için işletmede ısı yalıtımı iyi olan ayrı bir pastörize odasına ihtiyaç vardır. Bu odada havalandırmaya gerek yoktur. Ancak toprağın her yerinde yeterli ve homojen bir buhar dağılımını sağlayacak sistem kurulmalıdır.

Üretim Odaları: Mantarın en uygun yetişme koşullarının sağlandığı odalardır. Üretim odalarının büyüklüğü ve sayısı işletmenin sermaye ile pazar durumuna göre belirlenir. Pazara sürekli mantar sunabilmek, işletmedeki oda sayısına bağlıdır. Oda sayısı arttıkça günlük hasat edilen mantar miktarındaki değişiklikler en aza iner. İşletme planı hazırlanırken oda sayısı ve yerleşimi iyi planlanmalıdır (Görsel 1.28).



Görsel 1.28: Üretim odaları

Üretim odalarının büyüklüğü, yetiştiricilik sistemine bağlı olarak düzenlenir. Çok küçük odaların işçilik ve yatırım maliyeti yüksektir. Çok büyük odalar ise üretim sırasında kontrolün kaybolmasına neden olabilir. 60-120 m^2 arasında taban alanına sahip odalar uygun büyüklüktedir. Üretim odalarının uzun kenarına paralel olarak ranzalar yerleştirilir. İki ranza arasında rahat çalışabilmek için 100-150 cm'lik bir servis yolu, ranza ile duvar arasında da 75-90 cm mesafe bırakılmalıdır. Ranzalar, 120-130 cm'den daha geniş olmamalıdır (Görsel 1.29).



Görsel 1.29: Üretim odasında ranzaların yerleştirilmesi

Üretim odalarındaki havanın hareket hızı da önemlidir. Mantarlarda şiddetli hava hareketlerinin neden olduğu olaylar şunlardır:

- Yastıklar aşırı kurur.
- Mantar taslakları örtü toprağının içinde oluşur.
- Çok sayıda büyümemiş mantar taslağı ortaya çıkar.
- Şapkalar üzerinde pulcuklar oluşur.
- Derimsi yanıklar ve çatlamalar oluşur.
- Şapkalar erken açılır.

Kuluçka odasından çıkartılan torbalar yetiştirme odalarına alınır. Üretim odalarındaki en önemli husus nem, ısı ve havalandırmadır. Örtü toprağı örtüldükten sonra oda sıcaklığı 15-18 °C arasında bulundurulmalı ve nem oranı %80-85 olmalıdır. Havanın nemlendirilmesi ya oda içine monte edilen nemlendirici cihazlarla ya da havalandırma kanalı içine yerleştirilen nemlendirme ünitesiyle sağlanmaktadır. Mantar çıkışı (hasat) başlamadan önce odaya 15-20 dk/sa temiz hava verilmesi yeterlidir. Hasat başladıktan sonra temiz havanın süresi artırılmalıdır.

Diğer Yardımcı Birimler: Modern bir mantar işletmesinde üretim odalarıyla işletmenin diğer birimlerini birbirine bağlayan ana servis koridoru, soğuk hava deposu, ilaç ve malzeme odası, kazan dairesi gibi birimlerin yanında işçi soyunma odaları, yemekhane, duş, tuvalet, yönetici odası da bulunmalıdır (Görsel 1.30, 1.31).



Görsel 1.30: Soğuk hava deposu



Görsel 1.31: Paketleme odası

Unutmayınız

Ticari amaçla kurulacak mantar üretim tesisleri kurulmadan önce yer seçimi için iyi bir şekilde araştırma yapılması gerekir. Üretim tesisi mümkün olduğunca yerleşim yerlerinden uzakta olmalıdır. Bunun amacı ise üretim sırasında mantarların salgılayacağı kokunun çevredeki insanları rahatsız etmesinin önüne geçmektir.

1.2.3. Mantar Üretim Şekilleri

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

Kasa Sistemi Yetiştiriciliği: Mekanizasyonun uygulanabildiği işletmelerde kullanılan bir sistemdir. Kasa büyüklüğü işletmede makine kullanım durumuna göre değişir. Kasaların elle taşındığı işletmelerde bir kasanın büyüklüğü iki işçinin kolaylıkla taşıyabileceği büyüklükte olmalıdır.

Kasa sistemi ile yapılan yetiştiricilikte kompostun kasalara doldurulması, misel ekimi, toprak örtme, hasat ve boşaltma işlemlerinde makine kullanılarak 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.

Ranza Sistemi Yetiştiriciliği: Ranza sistemi daha çok büyük mantar işletmelerinde kullanılmaktadır. Mantar yetiştiriciliğinin yapıldığı büyük işletmelerde ranzaların doldurulması, misel ekimi, örtü toprağı örtme, hasat ve boşaltma işlemleri tümüyle makineler kullanılarak yapılmaktadır. Mekanizasyonun bulunmadığı durumlarda ranzaların doldurulması ve boşaltılması yoğun iş gücü gerektirir.

Ranzalar tahta, demir ya da alüminyumdan olabilir. Ancak tahta ranzalar hem dayanıklılığının az olması hem de hijyenik koşulların yeterince sağlanamaması nedeniyle tavsiye edilmez. Demir ya da alüminyumdan yapılan ranzaların başlangıç maliyeti yüksektir. Ancak hastalık ile zararlıları barındırmamaları ve kolay temizlenebilir olmaları nedeniyle tercih edilmektedir.

Ranzalar, odanın yan duvarlarına paralel olarak ranza genişliği 120-130 cm olacak şekilde oda boyunca yerleştirilir. Ranza sıraları arasında bakım ve hasat işlemlerinin rahat yapılabilmesi için 100-150 cm servis koridoru bırakılır. Ranzaların duvardan uzaklığı ise 75-90 cm arasında olmalıdır. Ranzalar, odanın tavan yüksekliğine göre dört ya da beş kat olarak düzenlenir. İki kat arasında 60-65 cm'lik bir boşluk bırakılır. İyi bir hava sirkülâsyonunun sağlanabilmesi için en alt ranzanın zeminden yüksekliği 10-15 cm, en üst yastık düzeyi ile tavan arasının yüksekliği en az 1 m olmalıdır (Görsel 1.32).



Görsel 1.32: Ranza sistemi

Plastik Torba Sistemi Yetiştiriciliği: Küçük aile işletmeleri ve orta büyüklükteki işletmeler ile mağara, tünel, bodrum gibi yerlerde yapılacak üretimler için uygun bir sistemdir. Bu sistem mekanizasyona uygun olmadığından torbaların taşınması, yerleştirilmesi, toprak örtme ve boşaltma işlemleri tümüyle insan gücüyle yapılmaktadır. Plastik torba sisteminde torbalar, doğrudan tabana yerleştirilebilir. Ancak alanı daha ekonomik kullanmak ve daha fazla üretim yapmak için torbaların ranzaların üzerine yerleştirilmesi daha uygundur.

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

Her üretimde yeni torba kullanılması sağlıklı bir üretim için daha uygundur. Ancak kullanılan torbalar, her yetiştirme devresinden sonra formaldehitli su ile dezenfekte edilerek birkaç kez kullanılabilir (Görsel 1.33).



Görsel 1.33: Plastik torba sistemi

Araştırınız

Yaşadığınız bölgede faaliyet gösteren mantar işletmelerinde üretim sistemlerinden hangisi tercih edilmektedir? Üreticilerin bu sistemi tercih etme nedenleri nelerdir? Araştırarak elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.3. KOMPOST HAZIRLAMA

Mantarların beslenme şekli yeşil bitkilerden farklıdır. Sebze olarak değerlendirilen yemeklik mantarlarda klorofil bulunmadığından kendi besinlerini kendileri yapamaz. Besin maddesi ihtiyaçlarını çürümüş ya da çürümekte olan organik maddelerden sağlar. Bu yüzden yetiştiricilikleri sap, saman, talaş, gübre, yaprak gibi organik maddeler içeren ortamlar üzerinde gerçekleştirilir. Mantarların beslenmesi için gerekli olan bu ortamlar çeşitli organik maddelerin ayrıştırılması ve bazı besin maddelerinin ilavesi ile özel olarak hazırlanır. Özel olarak hazırlanan bu ortamlara **kompost** adı verilir. Kompost yapılmasındaki esas amaç, fermantasyon işlemiyle kompost içeriğini oluşturan ham materyallerdeki besinlerin mantar tarafından alınabilir forma dönüştürmektir. Kompost hazırlama, mantar üretiminin ilk ve en önemli faaliyetlerinden birisidir.

1.3.1. Kompost Materyalleri

Kompost yapımında kullanılan materyaller çoğunlukla kolay çürüyebilen organik materyallerdir. Bunların haricinde aktiflendirici, katkı sağlayıcı ve tamponlayıcı olarak inorganik materyallerden de yararlanılır.

1.3.1.1. Organik Materyaller

Temel Ham Materyaller: Kompost yapımında kullanılan materyaller iki gruba ayrılır.

Bitkisel Kaynaklı Kompost Materyalleri: Buğday sapı, çeltik sapı, çavdar sapı, parçalanmış mısır sapı, ayçiçeği sapı ve koçanları, çayır otları, pirinç kavuzu vb. maddelerdir. Bunların yanında yardımcı maddeler olarak buğday kepeği, şeker pancarı melası, zeytinyağı atığı, pamuk, soya ve ayçiçeği küspesi, üzüm artıkları vb. maddelerdir.

Hayvansal Kaynaklı Kompost Materyalleri: Taze at gübresi ve altlıkları, tavuk, güvercin, koyun, sığır gübreleri, kan ile kemik unu vb. maddelerdir.

1.3.1.2. Katkı Maddeleri

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı kompost materyalleri tek başlarına yüksek verimli kompost yapımı için yeterli değildir. Bu materyallerin değişik özellikteki organik ve inorganik kaynaklı besinlerle zenginleştirilmesi gerekir. Bu katkıların komposta karıştırılmasının amaçlarından biri parçalanmayı hızlandırmak, diğeri sap ile samanın düşük olan azot kapsamını mantar için gerekli düzeye çıkarmaktır. Bir diğer amaç ise kompost oluşmasında aktif rol alan mikroorganizmanın beslenmesi için gerekli protein (azot) ve karbonhidratları sağlamaya yardımcı olmaktır. Bu katkı maddeleri içerdikleri besinler ve bunların miktarlarına göre şu şekilde gruplandırılır:

Azotça Zengin İnorganik Materyaller: Bunlar amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üredir. Bu materyaller hızlı amonyak oluşumu sağlar.

%10-14 Organik Azot İçeren Materyaller: Kan ve balık unu bu gruba girer. Pahalı oldukları için kompost yapımında nadiren kullanılır.

%3-7 Organik Azot İçeren Materyaller: Bunlar pamuk tohumu küspesi, tavuk gübresi, kepek gibi katkı maddeleridir. Mantar üretiminde istenen karbon-azot dengesini sağlamaları nedeniyle bu materyaller yaygın olarak kullanılır. Bu grup içinde talaşla karışık kuru tavuk gübresi kolay ve ucuza sağlanabildiğinden kullanımı yaygındır.

Karbonhidratça Zengin Ancak Azotça Fakir Olan Katkılar: Şeker pancarı melası, patates artığı, elma posası ve üzüm posası bu gruba girer. Bu materyaller kompost sıcaklığının yükselmesini kolaylaştırır.

Mineraller: Alçı ve kireç bu gruba girer. Alçı kompostun yapısını iyileştirmesi, su tutma kapasitesini artırması, kompostun yağlı oluşumunu önlemesi, mantar metabolizması için gerekli kalsiyumu sağlaması, kompostun pH'ını nötrleştirmesi gibi özellikleri nedeniyle tüm kompostlar için temel materyaldir. Kireç, asidik katkılar (üzüm posası, amonyum sülfat, tavuk gübresi gibi) kullanıldığında kompostun pH'ını nötrleştirmek amacıyla kullanılır. Mantar için gerekli olan fosfor, potasyum gibi besin elementleri kullanılan temel ham materyallerde yeterli miktarda bulunduklarından ayrıca komposta katılmamalıdır.

1.3.2. Kompost Yapımı

Uygun bir kompost yapılabilmesi için kullanılan materyaller kuru olmalı; aşırı yağmur, kar, kuvvetli rüzgâr, aşırı güneş ışığı vb. korunmalıdır. İstenmeyen zararlı mantar ve bakterilerin çoğalmasını en aza indirmek için hazırlanan kompost örtü altında saklanmalıdır. Bu nedenle zemini beton ve üzeri kapalı olan bir kompost hazırlama platformu yapılmalıdır (Görsel 1.34).



Görsel 1.34: Kompost üretim tesisi

Araştırınız

Kompost içerisine havanın girmemesi durumunda ne gibi olumsuzluklar olabilir? Araştırarak elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.

Kompost yapımında kullanılacak olan ana materyallerin kenarları sıkı, merkezi gevşek ve her tarafı aynı kalınlıkta dikdörtgen bir yığın hâlinde olur. Yığın bir taraftan su dökülerek karıştırılırken bir taraftan da yığına azot (nitrojen), alçı veya kireç takviyesi yapılır. Yığın iyice ıslandıktan sonra yığının içerisinde doğal olarak bulunan mikroorganizmaların çoğalması sonucu aerobik fermantasyon (kompostlama) başlar. Bu işlem sırasında ısı, amonyak ve karbondioksit açığa çıkar.

Fermantasyon işlemi süresince yeterli nem, oksijen, nitrojen ve karbonhidrat bulunmalıdır. Aksi takdirde işlem duracaktır. Bu nedenle periyodik olarak su ve katkı maddeleri eklenir ve kompost yığını karıştırılarak havalandırılır.

Kompost normal fermantasyonu sırasında yağlı bir yapıya sahiptir. Bu özelliği en aza indirmek için alçı eklenir. Alçı, komposttaki bazı kimyasalların bir araya toplanmasını ve asitliğin azalmasını sağlayarak, sapları yapıştırıp aralarındaki gözenekleri (delikleri) artırır. Böylece havanın kompostun içine işlemesi sağlanarak fermantasyon hızlandırılır.

Fermantasyon Safhaları

Birinci gün, sabah ve akşam; ikinci, üçüncü ve dördüncü günlerde sabah, öğlen ve akşam olmak üzere üç defa sap ile saman karışımı ıslatılır. Islatma hortumun ucuna süzgeç takılarak yapılır. Her ıslatmanın sonunda saplar aktarılır. Böylece sapın her tarafı homojen bir şekilde ıslatılmış olur. Fazla sulamadan kaçınılmalıdır. Ortalama nem %70 olmalıdır (Görsel 1.35, 1.36).



Görsel 1.35: Kompostun yığılması



Görsel 1.36: Kompostun sulanması

Yığının altından sızan su yeniden yığın üzerine atılır. Şerbet denilen bu su içinde katkı maddeleri çözünmüş hâlde bulunur. Bu nedenle şerbetin yığına geri verilmesiyle kompostun besin maddesi kaybı engellenmiş olur.

Beşinci gün, birinci aktarmada kompost havalandırılıp, eksik kalan katkı maddesi karıştırılarak kompostun eksik suyu varsa tamamlanır. Sonra kompost 110-130 cm eninde, 100-120 cm yükseklikte ve kompost miktarına göre en az 180 cm boyda olacak şekilde iyice çiğnenerek sıkıştırılır. İşlem tamamlandıktan sonra kompostun üzerine naylon örtülerek her tarafı hava almayacak şekilde kapatılır. Hazırlanan yığın, çevre ve iklim şartlarına göre 5-6 gün kalır. Yığının yapılmasından itibaren kompost sıcaklığı artmaya başlar. Sıcaklık yığının ortalarında 70-80 °C'lere çıkar ve daha sonra yığın içindeki oksijen azalır. Yığın içinde oksijenin azalması parçalanmanın havasız koşullarda olmasına neden olur. Bu durum kompost yapımında istenmeyen bir olaydır.

Sıcaklığın yükselmesi yanında 50 °C'nin üzerine çıkmaması da istenmeyen bir durumdur. Bunun nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- Kompost yığını çok fazla rüzgâr almaktadır.
- Kompost ya çok ıslak ya da kurudur.
- Yığın, çok gevşek ya da çok sıkıştırılmıştır.
- Gübre ya taze değildir ya da yeterli azot içermemektedir.
- Gübre, kolay parçalanabilir karbonhidratlı bileşiklerce fakirdir.

Kompostlaştırma işlemi sırasında yığının sıcaklığı 70-80 °C civarında olmalıdır. Yukarda sayılan sebeplerden ötürü bu sıcaklık elde edilemiyor ve sıcaklık 50 °C'nin üzerine çıkmıyorsa yığının aşırı rüzgâr alan yönüne rüzgârı önleyecek setlerin yapılması, sundurması olmayan işletmelerde kompost açıkta hazırlanıyorsa aşırı yağmurlu ya da karlı, donlu günlerde yığının üzerinin plastik ya da hasır örtü ile örtülmesi gibi önlemler alınmalı ve kompostun ısınması sağlanmalıdır.

Yığın içinde ısınma başlayınca naylon açılarak yığının 2-3 saat havalandırılması sağlanır. Sıcaklık artışının durduğu gün (ortalama 4-5 gün sonra) kompost yığınında birinci aktarma yapılır.

Aktarmanın amaçları şu şekilde özetlenebilir:

- Anaerobik (havasız) koşullarda kompost oluşumunu önlemek için yığını havalandırmak.
- Buharlaşmayla kaybolan suyun ilave edilmesini sağlamak.
- Kompostun homojen oluşumunu sağlamak.
- İhtiyaç olan katkı maddelerini komposta karıştırmak.

Aktarma yapılırken kompostun dirgen ya da makineyle iyice sarsılması ve havalandırılması gerekir. Aktarmalarda herhangi bir katkı maddesi verilmeyecekse kompost yayılmadan ve soğutulmadan havalandırılıp tekrar yığın yapılmalıdır. Özellikle elle yapılan aktarmalarda tekrar yığın yapılırken eski yığının dış yüzeylerinin yeni yığının iç kısmına gelecek şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir. Aktarmalarda kompostun ıslak ve kuru kısımları iyice karıştırılmalıdır. Böylece her tarafının eşit nemlilikte olması sağlanmalıdır (Görsel 1.37,1.38).



Görsel 1.37: Kompostun elle aktarılması



Görsel 1.38: Kompostun makine ile aktarılması

Dokuzuncu gün, ikinci aktarmada kompost yığınının kalınlığı 25-30 cm olacak şekilde yayılır. Aktarma yapılırken kompostun iç tarafı dışa, dış tarafı içe gelecek şekilde karıştırılır. Dağıtılan kompost 6-12 saat havalanması için bırakılır. Kompostun suyu eksik ise tamamlanır. Daha sonra kompost tekrar yığılarak kompostun üzeri naylonla örtülür. Yığın içerisindeki sıcaklık tekrar yükselmeye başlar. Bu arada naylon ara sıra açılarak havalandırma yapılır. Sıcaklık artışının durduğu gün (ortalama 3-4 gün sonra) yığın ikinci kez aktarılır.

On ikinci gün, üçüncü aktarmada yığınlar havalandırılarak alçı ilave edilir. pH kontrolü yapılır. Dağıtılıp havalandırılan kompost kontrol edilir. Olgunlaşmış olan komposttaki sapların rengi siyahımsı yeşile döner. Saplar ele alınıp zorlandığında kırılır ve kırılan parçalar ele yapışmaz. Komposttun nem oranı %70-75 civarındadır. Kompost istenen özellikte değilse yığın yapmaya devam edilir.

On beşinci gün, dördüncü aktarmada hiçbir madde katılmadan kompost yığın hâline getirilerek fermantasyona devam edilir. Yığınlarda genişlik ve yükseklik 1 m, uzunluk ise komposttun tamamını içine alabilecek şekilde uzatılır. Yığın sıkıştırılmaz. Bu şekilde 3 gün bırakılır. Üçüncü günün sonunda kompost 30 cm yüksekliğinde dağıtılarak 6-12 saat havalandırılır. Komposttun olgunlaşma ve yanması bitinceye kadar 5-8 defa yığma ile havalandırma işlemi yapılır. En son yığında sıcaklığın 20 ^{o}C'ye kadar düşmüş olması gerekir.

On sekizinci ile yirmi beşinci gün arasında pastörizasyon işlemi veya kimyasal yolla dezenfeksiyon yapılır.

Yirmi altıncı günde komposta misel ekimine başlanır.

Unutmayınız

Kompost yapımında nem ve sıcaklık kontrolü mantar üretiminin en önemli kısmıdır. Bu aşamada yapılacak bir hata tüm üretimi olumsuz yönde etkiler.

1.2. UYGULAMA: MANTAR KOMPOSTU HAZIRLAMA

SÜRE: 20 Ders Saati



Bu uygulamada sizden amatör olarak mantar kompost hazırlamanız beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde sıra ile gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

- 100 kg saman veya sap
- 20 kg buğday kepeği
- 3 kg amonyum sülfat
- 3 kg üre
- 6 kg jips (kireç)
- Su
- Dirgen
- Nem ölçer
- Sıcaklık ölçer

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalışınız.
2. Saman veya sapları beton bir zemin üzerinde 40-50 cm yüksekliği geçmeyecek şekilde seriniz.
3. Günde birkaç kez olacak şekilde yığını üç dört gün süre ile ıslatınız.
4. Her gün yığının nem içeriğini ölçerek nemin %70-75 civarında olmasını sağlayınız.
5. Her ıslatmadan sonra yığını karıştırarak aktarınız.
6. Üçüncü gün buğday kepeği, amonyum sülfat ve üreyi (aktivatör maddeler) hafifçe nemlendirerek karıştırınız.
7. Dördüncü gün sonunda kepek ve aktivatör karışımını nemlendirilmiş saman üzerine eşit şekilde serpiştirerek dağıtınız.
8. Tüm malzemeleri yeniden iyice karıştırınız.
9. Karışımı yığın hâline getirerek altı gün bu şekilde bekletiniz.
10. Yedinci gün karışımın ilk aktarmasını yapınız. Aktarırken komposttan sızan sıvıyı, kompostun kuruyan bölümlerini ıslatmakta kullanınız.
11. Kompostu bastırarak yaklaşık 1-1,5 m arası yükseklikte bir yığın hâline getiriniz.
12. İkinci aktarmayı on birinci gün yapınız. Bu aşamada yanan kısımların dışa, dış kısımları iç kısma getirmeye özen gösteriniz.
13. Üçüncü aktarmayı on beşinci gün yapınız. Bu aşamada karışıma jips ilave ediniz.
14. Dördüncü aktarmayı on sekizinci gün yapınız.
15. Kompostu karıştırdıktan sonra yaklaşık 1-1,5 m yükseklik ve genişlikte gevşek yapıda bir yığın oluşturarak yığının iç kısmının havalanmasını sağlayınız.
16. Yirminci güne kadar bu şekilde bekletiniz.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirlecektir.

Mantar Kompostu Hazırlama Uygulaması Kontrol Listesi			
Performans Ölçütleri		**Evet**	**Hayır**
1.	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2.	Saman ve sapları beton zemin üzerinde 40-50 cm yüksekliğinde serdi.		
3.	Günde birkaç kez üç dört gün süre ile yığını ıslattı.		
4.	Her ıslatmadan sonra yığını karıştırarak aktardı.		
5.	Dördüncü gün sonunda kepek ve aktivatör karışımını eşit şekilde dağıtarak karıştırdı.		
6.	Karışımı yığın hâline getirerek altı gün bu şekilde bekletti.		
7.	Yedinci gün karışımın ilk aktarmasını yaparak 1-1,5 m yükseklikte yığın hâline getirdi.		
8.	On birinci gün ikinci aktarmayı yaptı.		
9.	On beşinci gün jips ilave ederek üçüncü aktarmayı yaptı.		
10.	On sekizinci gün dördüncü aktarmayı yaptı.		
11.	Yirmi dördüncü güne kadar gevşek şekilde yığın yaparak yığının iç kısmının havalanmasını sağladı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

Notlarım

1.3.3. Kompostun Sterilazasyonu (Pastörizasyon)

Mantar üretiminde kompost hazırlığından sonra gelen en önemli işlem pastörizasyondur. Pastörizasyon işlemi, hazırlanan kompostun on beşinci ile on altıncı günden sonra pastörizasyon odasına doldurulmasıyla başlar.

Kompostun dezenfeksiyonu ya da pastörizasyonu buhar veya kimyasal yolla olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Buhar kullanılarak hastalık ve zararlıların yok edilmesi işlemine **pastörizasyon**, kimyasal madde kullanılarak yapılan işleme ise **fumigasyon** ya da **dezenfeksiyon** işlemi adı verilir.

Pastörizasyon işleminin amacı, kompost içindeki mantar misellerinin gelişmesine engel olabilecek hastalık ve zararlıları yok etmektir. Pastörizasyon yapılmadan komposta misel ekimi uygun değildir. Pastörizasyon yapılmazsa kompost içinde bulunan hastalık ve zararlılar mantar misellerinin gelişmesini engeller ve verimin büyük ölçüde düşmesine neden olur.

Kompostlaştırma işlemi (fermantasyon) sonunda pastörizasyona hazır bir kompost şu özellikleri taşımalıdır:

- Kompostun rengi siyahımsı yeşil ve saplar parlak görünümdedir.
- Saplar genellikle uzundur.
- Elle zor parçalanır.
- Ele yapışmaz ve eli kirletir.
- Sıkılıp bırakıldığında tekrar gevşer.
- %70-72 nem içerir.
- Kompostun pH değeri 8-8,2 arasındadır.
- Yapışkan ve sulu görünümdedir.
- Elle kuvvetlice sıkıldığında parmak aralarında su damlaları oluşur.
- Amonyak kokusu belirgin bir şekilde hissedilir.
- Azot içeriği %1,8-2 civarındadır.

Ham materyalinin başlangıçta yeterince ıslatılmamış olması, ilk yığının uygun şekilde sıkıştırılmaması, dış hava sıcaklığının çok düşük, kompost katkılarının yetersiz olması, aktarma aralıklarının uzaması durumunda kompost bu özellikleri göstermeyebilir. Böyle durumlarda kompostun fermantasyon süresi birkaç gün daha uzatılmalıdır.

1.3.3.1. Buharla Pastörizasyon ve Olgunlaştırma

Pastörizasyon odasında komposta buhar verilerek gerçekleştirilen kontrollü ısı uygulaması iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamaya **pastörizasyon,** ikincisine de **olgunlaştırma** adı verilir. Pastörizasyon; kompost içindeki sinek, kırmızı örümcek, nematod, fungal, bakteriyel hastalıklar gibi zararlı mikroorganizmaların öldürülmesi amacıyla kompostun 58-60 °C'de 6-8 saat yüksek oransal nemde tutulması işlemidir. Kuru koşullarda, bazı mikroorganizmalar yüksek sıcaklığa direnç gösterebildiklerinden kompost ve odanın ısıtılmasında buhar kullanılmalıdır.

Dış koşullarda fermantasyonu bitmiş olan kompost pastörize odasına fazla sıkıştırılmadan yaklaşık olarak m^2ye 700-800 kg kompost gelecek şekilde, 1,5-2 m yüksekliğinde doldurulur. Doldurma işleminin süratli yapılması kompost sıcaklığının fazla düşmemesi açısından yararlıdır. Kompostun doldurulması bittikten sonra üst yüzeyi düzeltilerek kompost içerisine en az 2-3 noktaya ve oda ortamına termometre uçları yerleştirilir. Daha sonra pastörize odasının kapısı ve hava giriş-çıkış

yerleri kapatılır. Odanın doldurulmasından sonra oda içinde değişik noktalarda kompost sıcaklığı farklı olabilir. Kompost içindeki sıcaklık ile oda atmosferindeki sıcaklığı eşitlemek için havalandırma 5-6 saat çalıştırılır. Bu süre sonunda kompost ve oda sıcaklığı yaklaşık olarak 40-45 °C olur. Bu işlemden sonra odaya buhar verilerek pastörizasyona başlanır. Havalandırmaya devam edilir. Kompost sıcaklığı 58 °C'ye ulaştığında odaya verilen buhar miktarı azaltılır ve kompost 58-60 °C'de 6-8 saat tutulur. Bu işlemler sırasında kompost sıcaklığı sık sık kontrol edilir ve oda içine taze hava girişi sağlanır (Görsel 1.39).



Görsel 1.39: Buharla dezenfeksiyon sistemi

Kompost uzun süre 60-62 °C'de kalacak olursa içinde bulunan yararlı mikroorganizmalar ölür. Bu nedenle odanın atmosfer sıcaklığının 58 °C'nin üzerine çıkmamasına özen gösterilmelidir. Odanın hava sıcaklığı uzun süre 58 °C'de kalırsa kompostun merkezindeki sıcaklık 64 °C'nin üzerine çıkabilir. Yalıtımı iyi olan pastörizasyon odasında ortam ile kompost sıcaklığı arasında 3 °C'den daha fazla bir sıcaklık farkı olmaz. Sirkülasyon ve taze hava girişinin yetersiz olması durumunda kompost sıcaklığının 64 °C'ye çıkması, zeytin yeşili küfü hastalığının ortaya çıkmasını teşvik eder. Bu hastalık, kompostta mantar misellerinin gelişmesini engelleyerek verimin büyük ölçüde düşmesine yol açar.

Pastörizasyon işleminden sonra kompostun olgunlaştırma aşaması başlar. Olgunlaştırma, kontrolü koşullarda kompostlaştırma işleminin bitirilmesidir. Bu aşamada pastörizasyonu bitmiş olan kompostun sıcaklığı 8-12 saat içinde yavaş yavaş düşürülerek 48-52 °C'ye getirilir.

Kompost, bu sıcaklıkta 5-7 gün tutulur. Böylece kompostun olgunlaştırma işlemi tamamlanmış olur. Bu evrede istenen CO_2 (karbondioksit) yoğunluğu %1,5-2 arasındadır. Olgunlaştırma sırasında hava basıncı da yükseltilir. Uygulamanın başlangıcında 40 mm olan hava basıncı, kompost olgunlaştığında (5-7 gün sonra) 65-70 mm'ye çıkartılır. Kompost içindeki amonyak başlangıçta 600-1000 ppm iken olgunlaştırma işlemi sonunda 10-20 ppm'e düşer. Komposttan amonyak tamamen uzaklaştığında yani pastörizasyon işleminin başlangıcından itibaren toplam 7-8 gün sonra buhar kesilerek odaya taze hava verilir ve kompost sıcaklığı 25 °C'ye kadar düşürülür.

Pastörizasyon ve olgunlaştırma işlemi tamamlanmış, misel ekimine hazır kompostun özellikleri şöyle olmalıdır:

- Rengi koyu kahverengi ve mattır.
- Ele alınarak büküldüğünde zor kopar, yumuşak ve esnektir.
- Nem %64-67 arasındadır.
- Avuç içinde sıkıldığında parmak aralarından su çıkmaz, ele yapışmaz ve eli kirletmez.
- Sıcak kompostta amonyak kokusu duyulmaz. Bunun yerine tatlımsı hoş bir koku hissedilir.
- pH değeri 7,5 ya da biraz altındadır.
- Azot oranı %2-2,2 arasındadır.

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

1.3.3.2. Kimyasal Yolla Dezenfeksiyon

Buharla pastörizasyon işlemini gerçekleştirecek oda ve düzeneğe sahip olmayan küçük üreticiler, ekimden önce kompost içindeki hastalık ve zararlıları yok etmek için kimyasal yolla dezenfeksiyon yöntemini uygulamaktadır. Bu amaçla en yaygın kullanılan sıvılaştırılmış gaz niteliğindeki kimyasallar, çok zehirli ve yüksek basınçlı olduklarından açık havada ya da çok iyi havalandırılabilen bir alanda uygulanmalıdır.

Kimyasal yolla dezenfeksiyonda kompost, her şeyden önce fermantasyonunu tamamlamış ve ekim olgunluğuna gelmiş olmalıdır. Bu yöntemde kompostun hazırlık süresi buharla yapılan pastörizasyon yöntemine göre daha uzundur. Genellikle kompost hazırlığının yirmi ikinci yirmi dördüncü günlerinde kompost, kimyasal dezenfeksiyona hazır hâle gelir. Bu süre sonunda kompost, pastörizasyonu bitmiş bir kompost ile aynı özellikleri taşımalıdır. Kimyasal dezenfeksiyonda buhar pastörizasyonundaki gibi olgunlaştırma işlemi olmadığından yalnızca kompost içindeki hastalık ve zararlılar yok edilmektedir.

Unutmayınız

Kimyasal yolla pastörizasyon yönteminde kompost hazırlama süresi buharla pastörizasyona göre daha uzundur.

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

Kış aylarında yeterli sıcaklığın sağlanamaması ve kompostun geniş alanlara yayılmasının zor olması nedeniyle sıvılaştırılmış gaz hâlindeki ilaçlar kullanılmamaktadır. Bunun yerine göztaşı (bakır sülfat) ile dezenfeksiyon tercih edilmektedir.

Göztaşı, kompost içindeki bazı hastalıkları yok etmede etkilidir. Aynı zamanda nematod, sinek, kırmızı örümcekler gibi zararlıları öldürmemektedir. Bu nedenle önerilen bir dezenfeksiyon yöntemi değildir. Zorunlu hâllerde göztaşı uygulamasından sonra ekimden 1-2 gün önce kompost, kırmızı örümcekler ile sineklere karşı mutlaka bir insektisit ve akarisitle ilaçlanmalıdır.

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

1.3. UYGULAMA: KOMPOSTUN GÖZTAŞI İLE DEZENFEKSİYONUNUN YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati



Bu uygulamada sizden kompostu göztaşı ile dezenfekte etmeniz beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

» 250 kg kompost
» 125 gr göztaşı
» Plastik örtü
» Dirgen

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalışınız.

2. Yirminci gün sonunda hazırladığınız kompostu beton zemin üzerine seriniz.

3. 1-1,5 m yüksekliğinde yeniden yığın yaparken kompostun aralarına göztaşını serpiniz.

4. Yığının üzerini naylonla sıkıca kapatınız.

5. Üç gün sonra yığını 3-4 kez aktararak iyice havalandırınız.

6. Son aktarma yapılmadan önce kırmızı örümcek ilacını atınız.

7. İyice karıştırarak ilacın kompostun her yerine temas etmesini sağlayınız.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirlecektir.

Kompostun Göztaşı İle Dezenfeksiyonunun Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi

	Performans Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2	Yirminci günün sonunda hazırlanan kompostu beton zemin üzerine serdi.		
3	Yeniden yığın yaparken aralarına göztaşını serpti.		
4	Yığının üzerini naylonla sıkıca kapattı.		
5	Üç gün sonra yığını 3-4 kez aktararak iyice havalandırdı.		
6	Son aktarmadan önce kırmızı örümcek ilacını atarak iyice karıştırdı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

1.4. MANTAR ÜRETİM YERLERİNİN İKLİMLENDİRMESİ

Mantar yetiştiriciliğinin başarısı için doğru şekilde yapılan iklim kontrolü çok önemlidir. Bu amaçla yetiştirme odalarına higrometre (nem ölçer) ve termometre (sıcaklık ölçer) yerleştirilir veya ortam havasını otomatik olarak algılayan sensörlerden yararlanılır. Kullanılan sensörler, mantar yetiştiriciliğinde çok önemli bir rol oynar. Sensörlerin özellikle yetiştirme ortamında sıcaklık, nem ile CO_2 konsantrasyonunu doğru ve güvenilir bir şekilde ölçmesi gerekir. Hatalı yapılan ölçüm ile uyarılar mantarların kalitesini etkiler ve telafisi mümkün olmayan birçok zarara yol açar. Bu nedenle uygun sensörleri seçmek için istenilen ortam koşulları iyi belirlenerek ihtiyaçlar tam olarak tespit edilmelidir (Görsel 1.40).



Görsel 1.40: Sensör takip göstergesi

1.4.1. Sulama ve Nemlendirme Sistemi

Sulama, mantar yetiştiriciliğinde özellikle hasat aşamasında en önemli işlemlerden birisidir. Sulama, mutlaka mantarlar hasat edildikten sonra yapılmalıdır. Vaktinden önce yapılan sulamada mantar ıslak ve kirli kaldığı için dayanıklığı azalır.

Sulama, ince zerreler hâlinde püskürtme olarak yapılmalıdır. Kullanılacak su; sert ve tuzlu olmamalı, bakteri ile nematod içermemeli ve oda sıcaklığında olmalıdır. Sulamadan sonra iyi bir havalandırma yapılarak şapkalar üzerindeki su damlacıklarının yok edilmesi gerekir.

Nem, mantar yetiştiriciliğini etkileyen ana faktörlerden biridir. Nem büyüme, depolama ve pazarlama aşamalarında önemli rol oynar.

Taze mantarların %90'a yakını su içerir. Mantar üretiminde zararı önlemek için mantar üretim ortamlarının nemi ile hava sıcaklığı arasında doğru dengeyi bulmak çok önemlidir. Yetiştirme sürecinde, üretim ortamlarında mantarların gelişim süreçleri dikkate alınarak nem %80-95 arasında tutulmalıdır.

Hava çok kuruysa mantarlar yapılarında bulunan suyun bir kısmını kaybeder. Bu durum mantarın ağırlığında azalmaya, görünümünde bozulmaya ve sonuçta ürünün kalitesinde kayıplara neden olur.

Üretim ortamlarının nemi ortama yerleştirilen sensörler ile tespit edilerek dışarıda bulunan gösterge ile takip edilir. Nem miktarının durumuna göre otomatik veya manuel olarak havalandırma ve nemlendirme sistemlerinin çalışması sağlanır (Görsel 1.41).



Görsel 1.41: Nemlendirme sistemi

Üretim ortamlarında sulama, sisleme şeklinde su püskürten özel aletlerle yapılmalıdır. Verilecek su miktarı hasat edilen mantar miktarına, örtü toprağının su tutma kapasitesine ve ortam şartlarına göre değişir.

Sulamadan sonra hızla havalandırma yapılarak mantarların üzerinde bulunan suyun kurutulması gerekir. Böylece şapkaların üzerinde lekelenme ve bakteriyel hastalıklar önlenmiş olur.

Unutmayınız

Havalandırma işleminde geç kalındığı takdirde miseller vejetatif gelişmesine devam ederek örtü toprağının üzerini saran derimsi bir tabaka (keçeleşme) oluşturur.

1.4.2. Havalandırma Sistemi

Havalandırma için dışardaki havayı içeri alacak ve içerdeki havayı dışarı atacak iki adet yüksek devirli fana ihtiyaç vardır. Dışarıdaki havayı içeri alacak olan fan, duvarın üst tarafına ters olarak yerleştirilmeli ve iç kısmına delikli plastik boru takılarak havanın mantarlara direkt gelmesi engellenmelidir. Diğer fan bu fanın karşı tarafının alt kısmına içerideki havayı emecek şekilde yerleştirilmelidir.

Havalandırma sistemi, mantar üretiminin en önemli parçasıdır. Havalandırma sistemi ile şu işlemlerin gerçekleştirilmesi amaçlanır:

- Sıcaklığın dengelenmesi ve homojen dağılımı
- Nemin dengelenmesi ve homojen dağılımı
- CO_2 dengelenmesi ve homojen dağılımı

Havalandırma sistemlerinin yardımıyla mantar üretim ortamlarında doğada mantarların yetiştiği şartlar tüm yıl boyunca sağlanmış olur. Mantar gelişimi için en uygun sıcaklık, nem koşulları ve doğru CO_2 konsantrasyonunu izlemek için ölçüm cihazları, veri kaydediciler gibi sistemlerin yetiştirme ortamlarına yerleştirilmesi ve çok sıkı takip edilmesi gerekir. Mantar yetiştiriciliğinde havalandırma sisteminin diğer bir faydası da ortamda bulunan mantar sporlarının ortamdan uzaklaşmasını sağlamaktır.

Odalara konulan nem, ısı ve CO_2 sensörleri yardımı ile algılanan bilgiler bilgisayara aktarılır. Hangi odaya ne kadar ısı ve ne kadar nem gerektiği bilgisayar tarafından hesaplanıp otomatik kontrol cihazına komutlar verilir. Tam otomatik sistemlerin yardımı ile ortamın havalandırılması veya nem, ısı ve CO_2 verilmesi sağlanır (Görsel 1.42, 1.43).



a) İç taraf



b) Dış taraf

Görsel 1.42: Havalandırma sistemi



Görsel 1.43: Havalandırma takip panosu

1.4.3. Işıklandırma Sistemi

Mantarlar, genellikle karanlık ortamlarda yetiştirilir. Işığın bulunması şapkalı mantarlar üzerinde lekelerin oluşmasına neden olabilir. Bu durum mantarın kalitesini olumsuz etkiler. Ancak bazı mantar türlerinin yetiştiriciliğinde ışığa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla beyaz ışık veren floresan lambalardan yararlanılır. Mantar türünün ışık ihtiyacına göre yetiştirme ortamlarına yeterli miktarda lambanın yerleştirilmesi gerekir. Işık seviyesinin yüksek olması, ışık isteyen mantarın türüne özgü rengin oluşabilmesi için önemlidir.

Üretim ortamlarının ışık durumu ortama yerleştirilen sensörler ile tespit edilerek ışık miktarının durumuna göre otomatik veya manuel olarak aydınlatma sistemlerinin çalışması sağlanır (Görsel 1.44).



Görsel 1.44: Işıklandırma sistemi

1.4.4. Isıtma Sistemi

Isı; küçük işletmelerde soba, kalorifer ve elektrikli ısı kaynaklarıyla, orta ve büyük işletmelerde ise özel ısıtma sistemleriyle sağlanabilir. Üretim işletmelerinde ısı kaybını engellemek için önlemler alınmalı, dış etkilere karşı yalıtım yapılmalıdır.

Kaloriferle Isıtma: Mantar üretim yerlerinde en ideal ısıtma kalorifer ile ısıtma sistemidir. Bu amaçla tüm üretim alanını ısıtmak yerine kat kaloriferi sistemi ile ısıtma yapmak biraz daha ekonomiktir.

Kömür Sobalarıyla Isıtma: Ortamın ısıtılması yanında üzerine konan su kapları ile ortamın nem oranının artırılması da mümkündür. Ancak ortamın her tarafının eşit şekilde ısıtılması çok zordur.

Şofbenle Isıtma: Bu sistem, şofben ile ısıtılan suyun özel olarak yapılmış radyatörün içinden geçerken radyatörün karşısından fan yardımı ile üflenen havanın ısınarak ortama yayılması şeklinde çalışır. Nemlendirme, üflenen havanın nemlendirilmesi veya zemin ve duvarların ıslatılması ile sağlanır.

Elektrikli Isıtıcılar: Odanın değişik yerlerine yerleştirilen ısıtıcılarla ortamın ısıtılması şeklinde çalışır. Nem, ısıtıcılar üzerine konan buhar kapları veya zemin ve duvarların ıslatılması ile sağlanır (Görsel 1.45).



Görsel 1.45: Elektrikli ısıtıcılar

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. (.....) Mantarlar, klorofil taşımaları nedeni ile kendileri karbonhidrat üretebilir.

2. (.....) Mantarın çoğalmasını sağlayan sporlar lamellerin üzerinde oluşur.

3. (.....) Dünyada en fazla yetiştirilen mantar türü istiridye mantarıdır.

4. (.....) Mantarlarda şapka oluşum zamanında sıcaklığın 16-18 °C arasında olması gerekir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Mantarlarda şapkanın alt kısmında bulunan oluklu yapılara ……..…….. denir.

6. Kurutulması en kolay olan mantar çeşidi ……..…….. mantarıdır.

7. Mantar miselleri ……..…….. °C'ler arasında gelişir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

8. Aşağıdakilerden hangisi modern mantar üretim işletmesinin yardımcı birimlerindendir?

A) Kompost hazırlama platformu
B) Soğuk hava deposu
C) Misel ön gelişme odası
D) Üretim odaları
E) Kompost pastörizasyon odası

9. Aşağıdakilerden hangisi kompost yapımı esnasında sıcaklığın çok fazla yükselmesinin nedenlerinden biri **değildir?**

A) Yığın çok kurudur.
B) Kullanılan gübre taze değildir.
C) Yığında yeterli azot yoktur.
D) Yığın fazla rüzgâr almaktadır.
E) Yığın çok sıkışıktır.

10. Aşağıdakilerden hangisi olgunlaştırma işlemi tamamlanmış kompostta bulunan özelliklerden biri **değildir?**

A) Saplar, yumuşak ve esnektir.
B) Elle sıkıldığında ele yapışmaz.
C) Amonyak kokusu yoğundur.
D) Kompostun pH değeri 7,5tir.
E) Kompostun rengi koyu kahverengidir.

2. ÖĞRENME BİRİMİ



MANTAR ÜRETİM AŞAMALARI

KONULAR

2.1. MİSEL EKİMİ

2.2. MANTAR BAKIMI

2.3. MANTARDA HASAT VE MUHAFAZA

TEMEL KAVRAMLAR

- Hijyen
- Kompost
- Mantar
- Misel
- Nem
- Örtü Toprağı
- Sıcaklık
- Spor
- Şapka

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Sizce kültür mantarının tohumu var mı?

2. Evde kültür mantarı yetiştirmek mümkün müdür?

2.1. MİSEL EKİMİ

Besin maddesi olarak kullanılan mantar, önceden sadece doğada kendiliğinden yetişen mantarların toplanıp yemek yapılmasıyla tüketilmiştir. Bu mantarlar daha sonra yerini suni ortamlarda yetiştirilen kültür mantarlarına bırakmıştır. Yenilebilir mantarlar çok eski zamanlardan beri bilinen bir besin maddesi olmasına rağmen bu mantarların kültür mantarı olarak yetiştirilmesi ilk kez Fransa'da olmuştur. Tat ve aroma bakımından zengin olan doğa mantarları yerine zehirsiz olduğu için kültür mantarları tercih edilmiştir. Ayrıca kültür mantarları doğa mantarlarından daha temizdir ve piyasada her zaman rahatlıkla bulunabilir.

2.1.1. Tohumluk Misellerin Elde Edilmesi

Mantarlar çiçeksiz bitkiler olduğundan tohumları yoktur. Mantar üretimi diğer bitkilerde olduğu gibi tohumla yapılamaz. Mantarın şapkası açılınca altında lameller ortaya çıkar (Görsel 2.1). Lamellerin üzerinde sporlar oluşur. Sporlar ilk 40 dakikada oluşmaya başlar ve sporların olgunluk seviyesine ulaşması 5-7 saat sonra gerçekleşir. Sporlar olgunlaşınca kahverengi bir renk alır. Bir mantar şapkasında yaklaşık 6-7 milyar spor oluşur (Görsel 2.2).



Görsel 2.1: Mantar lamelleri



Görsel 2.2: Mantar sporları

Elde edilen sporlar özel besin ortamlarında çimlendirilir. Bu sporlardan tüpsü iplikçik şeklinde hifler oluşturulur. Bu hifler hücrelerin devamlı bölünmesi ve çoğalmasıyla belli bir büyüklüğe geldiğinde hif yumağı elde edilir. Bu hif yumağına **misel** adı verilir (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Mantar hifleri

Kültür şartlarında mantar üretebilmek için misellere ihtiyaç vardır. Misel üretimi mantar üretiminden farklıdır. Misel üretimi için özel laboratuvarlar, işi bilen teknik elemanlar ve steril bir ortam gereklidir. Misel üretim laboratuvarlarının kurulum maliyetleri yüksektir. Bu nedenle mantar üreticileri ekimde kullanacağı miselleri bu konuda uzmanlaşmış güvenilir firmalardan temin eder.

2.1.2. Sporların Elde Edilmesi

Spor üretimi, ilk zamanlar mantar yıkama suyunun gübrelerin üzerine serpilip, gübreye geçen sporların çimlenerek misel oluşturması yöntemiyle yapılmıştır. Daha sonraları eski kültür ortamlarından alınan parçaların yeni ortamlara aşılanması ile misel üretimi yeni bir boyut kazanmıştır. Fakat bu sistemde eski yataklarından alınan mantarlarla birlikte ortamda bulunan hastalık ve zararlıların yeni ortama taşınması spor üretiminde sorunlar yaratmıştır. Bu nedenle son yıllarda spor üretimi steril ortamlı özel laboratuvarlarda resmi ve özel kuruluşlar tarafından üretilmektedir (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Mantardan dökülen sporlar

Özel üretim ortamlarında elde edilen sporlar taze olarak kullanılabildiği gibi uygun koşullarda çimlenme kabiliyetini kaybetmeden uzun yıllar saklanabilmektedir.

Spor üretiminde ilk yapılması gereken anaç mantarların seçimidir. Anaç mantar seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli kriterler şunlardır:

- Üretimi yapılacak çeşit, genç, sağlıklı kültürlerden ve ilk çıkan mantarlardan alınmalıdır.
- Seçilen mantarlar, çeşidinin tipik özelliklerini göstermelidir.
- Hastalıksız, şapkası geniş ve geç açılan, kısa saplı ile kalın etli mantarlar işaretlenmelidir.
- Seçilen mantarların hasadı şapkanın saptan ayrılacağı zaman yapılmalıdır.
- Seçilen bu mantarların 3-5 adedi koparılarak laboratuvara getirilir.
- Mantarların önce toprakları temizlenmelidir. Daha sonra mantar sapları 1 cm kalacak şekilde kesilmelidir.
- Mantarın dış yüzeyi dezenfekte edilerek spor üretiminde kullanılmalıdır.

Sıra Sizde

Mantar yetiştiriciliği yapan bir işletmeye giderek, şapkası açılmış ve lamellerinde sporlar oluşmuş bir mantar alınız. Mantarın altına beyaz bir kâğıt seriniz. Mantar şapkasının iç kısmına hafifçe vurarak beyaz kâğıdın üzerine (lamelleri kâğıt yüzeyine gelecek şekilde) dökülen sporları göz ile inceleyiniz.

2.1.3. Miselde Ana (Saf) Kültürün Hazırlanması

Mantarda ana kültür, mantarın spor veya doku parçalarının steril besi ortamlarına, steril şartlarda aşılanması ile elde edilir (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Ana kültür mantarların steril cam kabta üretilmesi

Ana kültür üretiminde kullanılan üretim ortamları şunlardır:

Buğday-Agar Besi Ortamı: 125 g buğday 4 l suda iki saat kaynatılıp 24 saat bekletilir. Su 4 l'ye tamamlanarak karışımın içine %2 agar katılır.

Malt-Agar Besi Ortamı: 1 l suyun içine 20 g malt ve 15 g agar katılır (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Malt-agar üretim ortamının hazırlanması

Yang Ortamı: 1 l suya 30 g malt unu, 1 g pepton, 5 g soya unu, 10 g mısır unu, 2 g kireç, 3 ml soya yağı ve 20 g agar katılır.

PDAM: 300 g dilimlenmiş patates 1 l suda 15 dakika kaynatılır. Patates, 15 dakika dinlendirilir. Daha sonra patatesin içine 15 g agar, 1 g dekstroz ve 1,5 g maya ilave edilir.

PDA: 300 g dilimlenmiş patates, 1 l suda 15 dakika kaynatılır. Patates, 15 dakika dinlendirilir. Daha sonra patatesin içine 20 g agar ve 2 g dekstroz ilave edilir.

Unutmayınız

Agar: Kırmızı deniz yosunu özünün çeşitli yöntemler sonucunda ayrıştırılmasıyla elde edilen, mantar ve bakterilerin üretim ortamlarını sertleştirmesinde kullanılan jel kıvamında bir maddedir.

2.1.4. Tohumluk Misellerin Ekimi

Ana kültürden elde edilen miseller daha sonra buğday, çavdar, mısır, darı gibi danelerin üzerine saldırtılarak veya gübreler üzerinde çoğaltılarak istenen miktarda üretilir ve mantar tohumluğu olarak kullanılır. Bu tohumluk misellere **ticari tohumluk** adı verilir (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Daneye emdirilmiş miseller

Üreticilerin misel satın alırken dikkat edeceği en önemli husus firmanın güvenilir olmasıdır. Steril ortamda üretilen miseller uygun koşullarda depolanır. Satın alınan miseller 2-3 gün içinde ekilmelidir.

Tohumluk miseller ekime hazır hâle getirilmiş, fermantasyonu tamamlanmış, pastörizasyonu veya dezenfeksiyonu yapılmış kompost içerisine homojen bir şekilde yayılarak ekilir. Ekimde geç kalınırsa kompost özelliğini kaybeder. Bir ton kompost için genellikle 5-7 kg veya 8-10 l misel kullanılır. Miselin dozu düşük olursa gelişme süresi uzar, yüksek olursa bu süre hızlanır. Ancak çok yüksek dozda misel kullanılırsa aşırı sıcaklık yükselmesinden dolayı misel zarar görür, hatta miseller ölebilir. Tohumluk miseller elle veya makineyle ekilebilir.

Ekimde en önemli konulardan biri ekimin homojen bir şekilde yapılması ve hijyen kurallarına uyulmasıdır. Ekimi yapan kişilerin hijyen kurallarına uymasına ve kullanılan ekim makinelerinin temiz olmasına dikkat edilmelidir. Misel ekiminde yetiştirme yöntemlerine göre farklı ekim yöntemleri kullanılır. Bu yöntemler şunlardır:

Ocak Ekimi: Kompost ranza, kasa veya torbalara doldurulur. Daha sonra 15-20 cm aralıklarla 5 cm derinlikte delikler ya da ocaklar açılarak misel yumakları doldurulur ve bu yumakların üzeri kompostla kapatılır. Bu yöntemde miselin gelişmesi yavaş olur (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Ocaklara mantar miseli ekimi

Yüzeysel Ekim: Kompost yastıklara doldurulduktan sonra üzerine misel serpilir, elle veya makineyle miseller karıştırılır. Bazen bu yöntemde miseller serpildikten 8-10 gün sonra karıştırılır. Bu uygulama tercih edilen bir yöntem değildir. Yüzeyde kalacak misellere hastalık ve zararlıların bulaşma riski daha yüksek olur.

Karıştırma Yöntemi: Misel ekiminde en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde kompost, yastıklara doldurulmadan önce miselle karıştırılır ve yastıklara doldurulur. Bu ekim yöntemi için makineler de geliştirilmiştir. Kompost hareketli bir bant üzerinden geçerken kompost üzerine makine tarafından ayarlanmış dozda ekim yapılır. Daha sonra misel ekimi yapılmış kompost torba, kasa veya yastıklara doldurulur (Görsel 2.9).



Görsel 2.9: Makine ile misel ekimi

Katlar Arası Ekim: Bu yöntemde yastıklara 5-10 cm kalınlığında kompost serilir. Yastığa atılacak miselin 1/3'ü serilen kompostun üzerine atılır. Tekrar 5-10 cm kalınlığında kompost serilir ve üzerine miselin ikinci 1/3'ü atılır. Yastık üzerine tekrar 5-10 cm kalınlığında kompost serilir ve miselin kalan 1/3'ü atılıp, yastık sarsılarak misellerin yüzeyin biraz altına inmesi sağlanır. Kompostun üzeri düzeltilerek hafifçe bastırılır.

Hangi ekim yöntemi uygulanırsa uygulansın ekim yapıldıktan sonra kompostun üzeri kâğıt veya ince naylonla örtülerek hem bulaşmalara karşı hem de yüzey kurumalarına karşı önlem alınır. Kompostun üzerini kâğıtla örterken dikkatli olmak gerekir. Kullanılacak kâğıtlarda yırtık, delik olmamalıdır. Ekimden sonra yerlere dökülen kompost ve diğer artıklar mutlaka temizlenmelidir. Ayrıca bulaşmalara karşı %0,5'lik formaldehit çözeltisi ile haftada iki kez olacak şekilde kuluçka dönemine kadar oda ilaçlanır. Belli aralıklarla su pülverize edilerek örtü malzemesinin nemli kalması sağlanır. Oda ve kompost sıcaklığının 28 °C'nin üzerine çıkmasını önlemek için oda ara sıra havalandırılır.

2.1.5. Misel Ön Gelişim Sürecinin Takip Edilmesi

Ekimden itibaren misellerin tüm komposta yayılma süresi **ön gelişme** veya **kuluçka dönemi** olarak adlandırılır. Misel ekiminden 1-2 gün sonra miselli daneler pamuklanmaya başlar. Miselin gelişmesiyle kompostun rengi açılır ve misel kokusu hissedilmeye başlar (Görsel 2.10).



Görsel 2.10: Ekimi yapılan misellerin gelişimi

Gelişme döneminde en uygun oda sıcaklığının 23 °C, kompostun sıcaklığının ise 24-25 °C ve oda neminin %80-90 olması gerekir. Bu koşullarda miseller 13-15 günde kompostu tamamen kaplar. Genel olarak ilk yedinci ve sekizinci günlerde sıcaklık hızlı bir şekilde yükselir. Bu dönem miselin en aktif olduğu zamandır. Kompostun sıcaklığını 24-25 °C'de tutabilmek için odanın mutlaka soğutulması gerekir. Kompostun içindeki yüksek sıcaklığın düşürülememesi durumunda miselin gelişmesi yavaşlar. 28 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda miseller zarar görmeye başlar ve 32 °C'nin üzerinde ise ölür. Yüksek sıcaklıklarda olduğu gibi 20 °C'nin altındaki düşük sıcaklıklarda miselin gelişmesi yavaşlar, 12 °C'nin altındaki sıcaklıklarda gelişme tamamen durur. Bu süre zarfında miseller gelişmezse nedenleri şunlar olabilir:

- Kompost, aşırı ıslak veya kuru olabilir.
- Kompostun sıcaklığı 30 °C'yi aşmıştır.
- Kompostun içinde besin maddeleri eksiktir.
- pH uygun değildir.
- Kompost, iyi hazırlanmamış veya pastörizasyonu iyi yapılmamıştır.
- Komposta hastalık ve zararlı bulaşması vardır.

2.1.6. Birinci Gelişme Dönemi Sonrası Örtü Toprağının Serilmesi

Mantarlar gelişme dönemini tamamlandıktan sonra hastalık ile zararlıların bulaşmasını, kompostun kurumasını önlemek ve daha iyi şapka oluşumunu sağlamak için kompostun üzerine 3,5-4 cm kalınlığında örtü toprağı serilir (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Örtü toprağı

Örtü toprağının fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı mantarın verimi ve kalitesi açısından önemlidir. Bu nedenle örtü toprağının bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bu özellikler şunlardır:

- Yüksek su tutma kapasitesine sahip olmalıdır.
- Organik maddece zengin olmalıdır.
- pH değeri 7-7,5 olmalıdır.
- Su ve hava geçirgenliği iyi olmalıdır.
- Kompost yüzeyinde kaymak tabaka oluşturmamalıdır.
- Hastalık ve zararlılardan arındırılmalıdır.

Bu özellikleri sağlayacak en uygun örtü toprakları turba (torf), orman toprağı, uygun materyallerle hazırlanmış harç toprağı ve birkaç yıl bekletilmiş atık komposttur.

Hangi toprak çeşidi kullanılırsa kullanılsın örtü toprağının hastalık ve zararlılara karşı öncelikle sterilize edilmesi gerekir. Sterilizasyon işleminde örtü toprağı, 70 °C sıcaklıktaki buharda 1 saat bekletilir veya 1 m^3 toprak için 2-2,5 l formalin karıştırılarak dezenfekte edilir.

Formalinle dezenfeksiyonda 100 l suya 2-2,5 l formalin 1 m^3 toprağa karıştırılır. Örtü toprağının üzeri naylonla örtülüp 15 °C ortam sıcaklığında en az 48 saat bekletilir. Karışım kullanılmadan önce toprak iyice havalandırılır.

Unutmayınız

Mantar yetiştiriciliğinde örtü toprağı olarak hangi çeşit toprak kullanılırsa kullanılsın bu toprakların mutlaka sterilizasyon veya dezenfeksiyon işlemlerine tabi tutulması gerekir.

2.1. UYGULAMA: MİSEL EKİMİNİN YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati



Bu uygulamada sizden uygun ortam ve malzemeyle misel ekimi yapmanız beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde sıra ile gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol **listesindeki** ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

» Örtü toprağı
» Misel
» Kompost
» Örtü malzemesi (naylon, kâğıt)
» Termometre
» Koruyucu ilaç
» İlaç pompası
» Süzgeçli sulama kovası

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalışınız.
2. Güvenilir firmalardan kaliteli misel temin ediniz.
3. Dezenfeksiyonu yapılmış kompost temin ediniz.
4. Misel ekimini hangi yöntemle yapacağınıza karar veriniz.
5. Komposta miseli homojen olarak ekiniz.
6. Misel ekiminden sonra koruyucu ilaçlama yapınız.
7. Kompostun üzerini temiz kâğıt veya naylonla örtünüz.
8. Sulama, sıcaklık ayarlaması ve gerektiğinde havalandırma yapınız.
9. Miselin gelişmesini takip ediniz.
10. İyi özelliklere sahip örtü toprağını temin ediniz.
11. Örtü toprağının serme kalınlığını belirleyerek kompostun üzerine seriniz.
12. Örtü toprağını bastırınız.
13. Sulama, ilaçlama ve sıcaklık kontrollerini yapınız.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

Misel Ekiminin Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi			
Performans Ölçütleri		**Evet**	**Hayır**
1	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2	Güvenilir firmalardan kaliteli misel temin etti.		
3	Dezenfeksiyonu yapılmış kompost temin etti.		
4	Misel ekimini hangi yöntemle yapacağına karar verdi.		
5	Komposta miseli homojen olarak ekti.		
6	Misel ekiminden sonra koruyucu ilaçlama yaptı.		
7	Kompostun üzerini temiz kâğıt veya naylonla örttü.		
8	Sulama, sıcaklık ayarlaması ve gerektiğinde havalandırma yaptı.		
9	Miselin gelişmesini takip etti.		
10	İyi özelliklere sahip örtü toprağını temin etti.		
11	Örtü toprağının serme kalınlığını belirleyerek kompostun üzerine serdi.		
12	Örtü toprağını bastırdı.		
13	İlaçlama, sulama ve sıcaklık kontrollerini yaptı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

Notlarım

2.2. MANTAR BAKIMI

Kompostun üzerine örtü toprağı serildikten sonra sulama, tırmıklama, havalandırma, sıcaklık kontrolü, hastalık ile zararlılara karşı alınacak koruyucu önlemler gibi yapılması gereken bakım işlemlerinin zamanında olması mantardan alınacak ürünün miktarını ve kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir. Kültür mantarı üretiminde yapılması gereken bakım işlemleri şunlardır:

2.2.1. Yetişme Ortamının Hijyen Kontrolü

Mantar üretim işletmelerinde kompost hazırlama ve üretim odaları birbirinden uzak olmalıdır. Her ünitenin çalışanları da ayrı olmalıdır. Üniteler arası dolaşımda hijyene dikkat edilmelidir. Üretim odalarının önlerine dezenfektan özellikli ilaçlı su konmalı, üretim odalarına girerken bu ilaçlı suya basılmalıdır. Bu odaların kanallarına zararlıların girmesini engelleyecek filtreler konmalıdır. Üretim odaları, koridorlar ve işletme dışının da temiz tutulmasına özen gösterilmelidir. Misel ekimi yapılırken malzemeler kullanım öncesi ve sonrası dezenfekte edilmeli, mantar yetiştirme odaları haftada 1-2 kez %1'lik formalinle ilaçlanmalıdır.

2.2.2. İkinci Gelişme Sürecinin Takibi

Kompostun üzerine örtü toprağı serilerek ilk 3-4 gün sulamayla toprak nemi istenilen düzeye getirildikten sonra verilecek su miktarı azaltılır. Bu dönemde sadece örtü toprağının nemli kalmasını sağlayacak şekilde hafif sulamalar yapılır. Misellerin gelişmesi sürekli takip edilir. Misellerin sıcaklık ve nem düzeyi kontrol altında tutulur. Örtü toprağı serildikten 5-7 gün sonra miseller toprağın yarısını kaplayacak düzeye gelir. Bu dönemde son bir kez daha ilaçlama yapılarak toprak yüzeyi sulanır. Taslak mantarların oluşmaya başlaması ile nohut büyüklüğünü alması arasında sulama yapılmamalıdır (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Mantar oluşum safhası

Hibrit çeşitlerde gelişme devresinin sekizinci ile dokuzuncu günlerinde (mantar miselleri toprağın 2/3'ünü sardığında) tırmıklama işlemi yapılır. Tırmıklama işlemi, yastıklarda mantarların daha homojen dağılmasını ve mantarlardan yüksek verim alınmasını sağlar. Tırmıklama işleminin yastıklarda taslak mantarlarının oluşumundan önce yapılmasına ve yastıklar üzerinde hastalık ve zararlıların bulunmamasına dikkat edilmesi gerekir. Taslak mantarlar oluştuktan sonra yapılacak tırmıklama işlemi mantarlara zarar verir.

2.2.3. Sulama

Mantar yetiştiriciliğinde en önemli bakım işlemlerinden birisi sulamadır. Hem yetersiz sulama hem de aşırı sulama mantarın veriminde ve kalitesinde son derece etkilidir. Örtü toprağı serildiği anda nem düzeyi %65-70 civarındadır. Örtü toprağı serildikten sonra yapılacak püskürtme sulama ile nem seviyesi %70-90 seviyelerine çıkarılır. Örtü toprağından 18-20 gün sonra mantarlar görülmeye başlar ve sulama kesilir. Mantarlar, nohut büyüklüğünü alıncaya kadar sulama yapılmaz.

Optimum nem düzeyinde iyi bir misel gelişimi sağlanırken nem seviyesinin optimum değerlerinin altında veya üstünde olması miselin gelişmesini olumsuz etkiler. Bu misellerden oluşacak mantarların verim ve kalitesi de düşük olur. Sulama miktarı ve aralıkları oda sıcaklığı, nem miktarı ile toplanan mantar miktarına göre değişir. Bu nedenle yapılacak sulamalar mantarın nem ihtiyacını karşılayacak fakat miselin gelişmesine zarar vermeyecek miktarda olmalıdır. Genellikle toplanan 1 kg mantar için 1 l su hesap edilir.

Mantarlar toplandıktan sonra kuvvetli bir sulama yapılır. İkinci flaş mantarlar nohut büyüklüğünü alıncaya kadar sulama yapılmaz. Sulamada kullanılacak su, içme suyu kalitesinde olmalı, bakteri ve nematod içermemelidir. Sulama suyu oda sıcaklığında olmalı, 10 °C'nin altındaki sular mantarlarda şok etkisi yapar.

Sulama, ucuna pülverizatör memesi takılmış hortumlarla elle veya otomatik sistemlerle yağmurlama şeklinde yapılmalıdır (Görsel 2.13, 2.14). Basınçlı su toprak yapısına zarar verir. Hasat döneminde yapılacak basınçlı sulama mantar dokularının zedelenmesine, yaralanmasına, hastalık ve zararlıların mantara bulaşmasına sebep olur. Sisleme şeklinde yapılacak sulama ise suyun alt tabakalara ulaşamamasına ve mantarların kuru kalmasına sebep olabilir.



Görsel 2.13: Elle sulama yapılması



Görsel 2.14: Otomatik sistemle sulama yapılması

2.2.4. Sıcaklık Kontrolü

Sıcaklık misellerin sağlıklı, hızlı gelişmesi ve zamanında şapka oluşturması üzerine oldukça etkilidir. Örtü toprağı serildikten sonraki birkaç gün misellerin toprağında gelişmesi için yastık sıcaklığı 24-25 °C, oda sıcaklığı ise 22-23 °C olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Ekimde yüksek düzeyde misel kullanılması, yastıkların erken örtü toprağı ile örtülmesi veya örtü toprağından önce katkı maddelerinin katılması yastık sıcaklığının aşırı yükselmesine sebep olur. Yüksek sıcaklık misellere zarar vereceğinden sıcaklık sürekli kontrol edilmelidir. sıcaklık yükseldiğinde oda sıcaklığı havalandırma ile düşürülerek yastık sıcaklığı kontrol altına alınmalıdır.

Misellerin örtü toprağını sarmasından sonra kompost sıcaklığı 24-25 °C'den 20 °C'nin altına yavaş yavaş düşürülür. Mantarın görülmeye başladığı devrede sıcaklık 15-17 °C'ye düşürülür. Sıcaklığın yüksek olması mantar kalitesini azaltır. Sıcaklığın düşük olması (13-14 °C) kaliteyi biraz yükseltmekle beraber gelişmeyi geciktirir. Bu dönemde misellerin iyi gelişmesi için %1-2 seviyelerinde tutulan CO_2 yoğunluğu havalandırma yapılarak %1'in altına düşürülür. Sıcaklık ve CO_2 seviyesinin hızlı düşürülmesi misel gelişimini durdurur, şapka oluşumunu hızlandırır.

2.2.5. Havalandırma Kontrolü

Örtü toprağı serildiği andan itibaren nemin kontrol altında tutulması gerekir. İlk anda %65-70 seviyelerinde olan nem sulama yapılarak %70-90 seviyelerine çıkarılır. Nem, her zaman örtü toprağının kurumayacağı düzeyde tutulmalıdır. Nem dengesi, sulama ve havalandırma ile sağlanır. Miseller gelişmeye başladıktan sonra kontrollü bir havalandırma ile misellerin nem dengesi korunur.

Üretim ortamlarındaki havalandırma ihtiyacı, miselin toprak içerisinde yeterince geliştiği beşinci ve yedinci günlerde başlar. Hasattan sonraki 20 günde günlük 6-8 defa, sonraki günlerde günlük 4-6 defa odanın havasının değiştirilmesi gerekir. Odadaki hava değişimi yetersiz olursa mantarların sapları incelir ve şapkaları erken açılır. Havalandırma fazla olursa mantarların üstü kahverengileşir, nem oranı düşer ve su ihtiyacı artar.

2.2.6. Işık Kontrolü

Mantarlar, bazı türler dışında ışığa pek ihtiyaç duymaz. Işığa ihtiyaç duyan türlerde sadece verim döneminde ışığa ihtiyaç vardır. Direkt güneş ışığı aldığında mantarın kalitesi düşer. Işığa sadece yetiştirme odasındaki çalışma kolaylığı için ihtiyaç duyulur.

2.2.7. Hastalık ve Zararlıların Kontrolü

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi mantarlar da hastalık ve zararlılara karşı oldukça duyarlıdır. Kapalı alanlarda ve kontrollü koşullarda yapılan mantar yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların mantarlara verecekleri zararlar, yetiştirme ortamı ve çevre koşullarının 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 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.

Hastalıklarla mücadele edilirken öncelikle koruyucu tedbirler ve kültürel önlemler hastalıkların görülmesini büyük oranda azaltacaktır. Hastalığın görülmesi durumunda uygun kimyasal ilaçlarla mücadele edilmelidir (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: Üretim odalarının hastalık ve zararlılara karşı ilaçlanması

Koruyucu önlemler şunlardır:

- Kompost yapımında eskimiş materyaller kullanılmamalıdır.
- Mantarların ihtiyaç duydukları besin maddelerini içeren materyaller kullanılmalıdır.
- Materyaller karıştırılmadan önce suda çok fazla bekletilmemelidir.
- Pastörizasyon ve sterilizasyondan önce kompost yüzeyindeki nem oranı %65-70'ten az veya çok olmamalıdır.
- Misel gelişim ve üretim birimlerinin girişlerine %2-5'lik formaldehitle ıslatılmış paspaslar veya kireç bulunan kaplar konmalıdır.
- Kapılar açık bırakılmamalıdır.
- Üretim odalarına tek kullanımlık steril tulumlarla girilmelidir.
- Ürün üretim dönemlerinde sıcaklık 15-18 °C olmalıdır.
- Çalışanlar, ellerini dezenfekte etmeli veya steril eldivenler kullanmalı ve maske takmalıdır.
- Üretim döneminde ortalama nem miktarı %70-85 olmalıdır.
- Hasat zamanına gelmiş mantarlar sulanmamalıdır.
- Hasat geciktirilmemelidir.
- Hasat kısa sürede tamamlanmalıdır.
- Mantar hasadında kompost içinde sap kısmının kalması önlenmelidir.
- Hasattan sonra üretim odalarının tabanı yıkanmalıdır.

» Hasadı biten odalar boşaltıldıktan sonra iyice yıkanmalı, %2-5'lik formaldehitle ilaçlanmalıdır.
» Artık kompostlar üretim ortamlarından uzaklaştırılmalıdır.

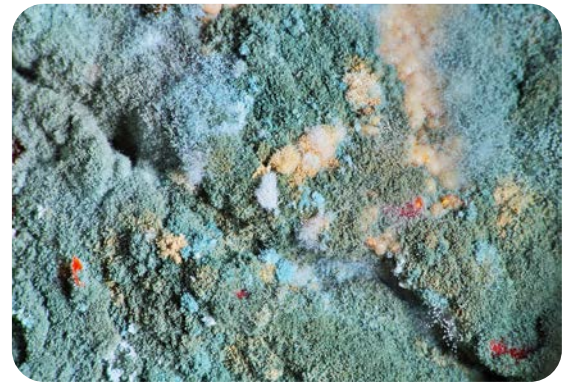
2.2.7.1. Hastalıklarla Mücadele

Kültür mantarlarında zarar meydana getiren hastalıklar mantari, bakteriyel ve virüs hastalıkları olmak üzere üç ana başlık hâlinde incelenebilir.

Fungal (Mantari) Hastalıklar

Kültür mantarının üretim aşamalarında ortaya çıkabilecek fungal hastalıklar üretimi ve verimi olumsuz etkiler. Üretim ortamlarında hijyen şartlarına uyularak ve uygun zamanlarda yapılacak dezenfeksiyon ile fungal hastalıkların çıkışları önlenebilir. Fungal hastalıklar kompostta, kompost ile örtü toprağında ve örtü toprağında oluşabilmektedir.

Zeytin Yeşil Küfü: Bu hastalık yalnızca kompostta gelişir. Zeytin yeşil küfünün geliştiği ortamlarda mantar miselleri ya az gelişir ya da hiç gelişemez. Hastalık çok yoğun değilse birkaç hafta sonra gelişen mantar miselleri küfün üzerini kaplar. Mantar verimi, hastalığın yoğunluğuna göre az veya çok azalır (Görsel 2.16).



Görsel 2.16: Mantarda zeytin yeşil küfü hastalığı

Zeytin yeşil küf hastalığının sebebi kompostun hazırlanma aşamasında pastörizasyon ve olgunlaştırmanın iyi yapılmamasından dolayı kompost içerisinde fazla amonyak birikmesinden kaynaklanır. Zeytin yeşil küf hastalığının ilaçlı mücadelesi yoktur.

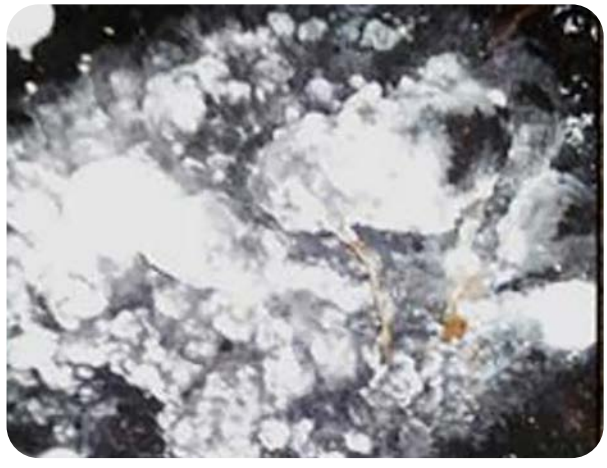
Mürekkep Mantarları: Çoğunlukla yağlı yapışkan kompostlarda gelişir. Eski gübre ya da çürümüş saman kullanılan kompostlar bu mantarların gelişmesi için uygun ortamlardır. Kompostun çok fazla azot içermesi ve pastörizasyon süresinin kısa tutulması bu mantarlar için uygun ortamlardır. Mürekkep mantarları, yastıklar üzerinde kümeler hâlinde gelişir ve güçlü sapları kompostun derinlerine kadar iner. Hastalık görüldükten birkaç gün sonra mürekkep mantarlarının şapkaları çürür ve siyah yapışkan bir kütle oluşur (Görsel 2.17). Mürekkep mantarı hastalığının ilaçlı mücadelesi yoktur. Hastalık görüldüğünde üretim ortamları temiz hava ile havalandırılır.



Görsel 2.17: Mürekkep mantarları

Sarı Küf: Genellikle üretim ortamlarının dip kısımlarında, yastık altlarında ve örtü toprağının alt kısımlarında gelişir. Bu hastalık kompostun pastörizasyon sıcaklığında yeteri kadar bekletilmemesinden kaynaklanır. Ayrıca gübre ağırlıklı ve yağlı kompostlarda daha çok gelişir. Hastalık ekimden bir iki hafta sonra görülmeye başlar. Sarı küf, kompost ve örtü toprağı arasında kahverengi sarı lekeler şeklinde görülür. Hastalığın şiddetli olduğu durumlarda tüm kompost sarı küflerle kaplanır. Mantar verimini olumsuz etkiler, hatta verim durabilir. İlaçlı bir mücadelesi yoktur. Hijyen kurallarına uyulması ve koruyucu önlemlerin alınması ile hastalığın önüne geçilebilir.

Beyaz ve Kahverengi Alçı Hastalığı: Bu hastalık kompost ve örtü toprağında gelişebilir. Bu küflerin en iyi gelişme ortamı gübrelerdir. Kompost ve örtü toprağının gerekli koşullarda oluşturulmaması bu hastalığın oluşmasının nedenidir. Kompost ve örtü toprağının pH değerinin çok yüksek olması da bu küflerin ortaya çıkmasına sebep olabilir. Hastalık önce beyaz tüysü noktalar şeklinde belirir. Bu hastalığın görüldüğü yerlerde mantar miselleri gelişemez ve verim düşer. Beyaz ve kahverengi alçı hastalığının ilaçlı bir mücadelesi yoktur. Hastalığın çıkmaması için kompostun triple süper fosfatlı su ile (1 kg triple süper fosfat/100 l su) nemlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca hijyen kurallarına uyulması ve koruyucu önlemlerin alınması ile hastalığın önüne geçilebilir (Görsel 2.18, 2.19).



Görsel 2.18: Beyaz alçı hastalığı



Görsel 2.19: Kahverengi alçı hastalığı

Ruj Küfü: Bu hastalık amonyum sülfat kullanılmış azotça zengin kompostlarda daha sık görülür. Havalandırılmanın az olması, yastık yüzeylerinde fazla nem kalması ruj küfü hastalığının yayılmasını hızlandırır. Ruj küfü önce kompostta daha sonra örtü toprağı üzerinde gelişir.

Şiddetli enfeksiyonlar da örtü toprağının üzerini yoğun bir şekilde kaplar. Örtü toprağının yapısı bozulur ve sertleşir. Bu aşamada mantarda şapka oluşumu yavaşlar veya durur. Bu hastalığın ilaçlı mücadelesi yoktur. Hastalığın gelişmemesi için koruyucu önlemler alınmalıdır.

Yeşil Küf: Bu hastalık, kompost ve örtü toprağı üzerinde oluşabilir. Özellikle eski yastıklarda yeşilin değişik tonlarında küçük lekeler hâlinde küfler görülebilir. Genellikle ölmüş mantar miselleri, mantar taslakları veya sap artıkları üzerinde ortaya çıkar (Görsel 2.20). Ekim sırasında gerekli hijyen kurallarına uyulmazsa bu hastalık tüm misellere bulaşabilir. Başlangıçta kompost veya örtü toprağı üzerinde grimsi dairesel koloniler hâlinde görülür. İleri safhalarda bu kolonilerin çevresi beyaz, ortası yeşil renkte bir görünüm alır. Hastalığın oluşmaması için koruyucu önlemler alınmalıdır. Ayrıca %1'lik formaldehit veya uygun fungusitlerle hastalık görülen alanlar ilaçlanmalıdır.



Görsel 2.20: Yeşil küf hastalığı

Kahverengi Küf Hastalığı: Genellikle örtü toprağı üzerinde oluşan bir hastalıktır. Nadir olarak misel gelişim döneminde kompost üzerinde de görülebilir. Yüksek sıcaklık ve nem kahverengi küf hastalığının yayılmasını artırır. Başlangıçta örtü toprağı üzerinde dairesel olarak hastalığın beyaz tüylü miselleri gelişir. Kahverengi küf hastalığı yastıklar üzerinde tamamen bir film tabakası oluşturmaz. Hastalığın oluşmaması için koruyucu önlemler alınmalıdır.

Örümcek Ağı Küfü: Bu küf, üretim ortamlarına örtü toprağı ve havalandırma ile girmektedir. Yüksek nem, sıcaklık ve ortamda oluşan su buharı yoğunluğu hastalığın gelişimini hızlandırır. Hastalık sadece örtü toprağı üzerinde görülür. Hastalık genellikle ölü mantar taslakları veya yastıklarda kalan sap artıkları üzerinde gelişir (Görsel 2.21). Hastalığın oluşmaması için koruyucu önlemler alınmalıdır. Hastalık görüldüğünde % 2'lik formaldehit ile ilaçlanmalıdır. Örtü toprağının üzerine kireç atılması veya tuz serpilmesi de hastalığın yayılmasını önleyebilir.



Görsel 2.21: Örümcek ağı küfü

Yaş Kabarcık: Mantar üretiminde çok sık rastlanan ve oldukça verim kaybına sebep olan önemli küflerden biridir (Görsel 2.22). Hastalığın sporları uzun yıllar canlı kalabilir. Mantarlara hastalığın bulaşması ilk olarak toprak altında olur. Daha sonra örtü toprağı üzerinde beyaz renkli küçük misel parçaları şeklinde görülür. Mantarların sap ve şapka kısmında bulaşma olduğunda sap kısmında kahverengi şekilsiz çizgiler belirir. İleriki safhalarda mantar üzerinde horozibiği şeklinde yumrular belirginleşir. Hastalığın yayılması, sporlar ve miseller ile olmaktadır. Örtü toprağının içerisinde ve üzerinde çok iyi gelişir. Hastalıkla mücadele edilirken hijyen kurallarına uyulmalı ve koruyucu önlemler alınmalıdır.



Görsel 2.22: Yaş kabarcık hastalığı

Kuru Kabarcık: Bu hastalık, ürüne zarar veren yaygın bir hastalıktır. Yüksek nem hastalığın çıkışını hızlandırdığı için ilkbaharda hastalık artabilir. Hastalığın bulaşması ile belirtilerin ortaya çıkış süresi ortalama 14 gündür. Mantar miselleri veya gelişen mantarlar, hastalığın çimlenmesini hızlandırabilir. Mantar miselleri bu hastalıktan etkilenmez. Hastalık ve mantar miselleri yan yana gelişebilir. Hastalığın ilk belirtisi tavşan dudağı denilen şekil bozukluğunun mantar şapkalarının bir tarafında görülmesi şeklindedir. Hastalığın ileri safhasında mantar şapkalarından daha kalın saplar görülür. Hastalık kompost içerisinde gelişemez. Genellikle örtü toprağı ile bulaşır. Hastalığın oluşmaması için hijyen kurallarına uyulur ve koruyucu tedbirler alınır. Hastalık görüldüğünde uygun sistemik fungusitlerle mücadele edilebilir (Görsel 2.23).



Görsel 2.23: Kuru kabarcık hastalığı

Bakteriyel Hastalıklar

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde görülebilen ve bakterilerin sebep olduğu başlıca hastalıklar şunlardır:

Bakteriyel Leke Hastalığı: Bu hastalık kültür mantarı üretiminde en fazla zarara sebep olan hastalıklardan birisidir. Mantarların uzun süre nemli kaldığı (özellikle mantar şapkalarının birbirine değdiği noktalar) yerlerde kahverengi lekeler veya renk değişimleri hastalığın ilk belirtileridir. Hastalığın ileri safhasında bu lekeler koyulaşır, şapkanın bir kısmını veya tüm yüzeyini kaplar.

Hava neminin ve sıcaklığının yüksek olduğu yaz ve sonbaharda hastalık ortaya çıkar. Hastalığın tüm yastık yüzeyine yayılması su damlacıklarının sıçraması, sinekler ve örümceklerle olur. Hastalık hijyen kurallarına uyulmaması, çalışan personel, kullanılan alet ve ekipmanlarla diğer ortamlara taşınabilir. Mantar şapkaları üzerinde kalan su damlacıkları hastalığın salgın hâline dönmesinin başlıca sebebidir. Hastalığın oluşmaması için hijyen kurallarına uyulur ve koruyucu tedbirler alınır. Taslak mantarlar 4-5 mm büyüklüğüne ulaştığında yastık büyüklüğüne göre 100 m² yastık alanı için 100 l suya 125 ml klor (%10 klor içeren sodyum hipoklorit=çamaşır suyu) karıştırılarak yapılacak sulama ile hastalık önlenebilir.

Mumya Hastalığı: Çok yaygın bir hastalık olmamasına rağmen ortaya çıktığında önemli ürün kaybına sebep olabilir. Hastalık ortaya çıktığında çok hızlı yayılır. Miselin gelişme döneminde hastalık belirtisi görülmez. Örtü toprağı serildikten sonra veya ilk flaşta yastıkların üzerinde yamalar şeklinde boşluklar görülür. Mantar taslakları, örtü toprağı içinde gelişip büyümeden kalır. Mantarlar, grimsi bir renk alır ve erken şapka çıkarır. Hastalıklı mantarlar toplanırken büyük örtü toprak parçaları ile çıkar. Şapkalar kesildiğinde içerisi sümüksü maddelerle dolu boşluklar görülür. Ayrıca mantarların sap ve şapkalarında kahverengi lekeler görülebilir. Hastalığın yayılması çok hızlıdır. Yastık boyunca ve kasadan kasaya misellerini hücre duvarına yapıştırarak yayılabilir. Hastalığın kimyasal bir mücadelesi yoktur. Hastalığın oluşmaması için hijyen kurallarına uyulur ve koruyucu tedbirler alınır.

Araştırınız

Yaşadığınız bölgede mantar üretimi yapan işletmelerde daha çok hangi hastalıklar görülmektedir? Üreticiler bu hastalıklarla nasıl mücadele etmektedir? Araştırarak topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

Virüs Hastalıkları

Kültür mantarının üretim ortamlarında meydana gelen virüs hastalıkları büyük verim kayıplarına neden olan bulaşıcı hastalıklardandır. Virüslerin bağımsız metabolizmaları olmadığı için bölünme ile çoğalamaz. Ancak daha gelişmiş metabolizmalara sahip konukçu bitkilerden yararlanarak çoğalır ve gelişir. Bu sebeple virüsler, parazit olarak yaşar ve konukçu bitkinin canlı hücreleri dışında çoğalamaz.

Hastalığın verim kayıplarına olan etkisi bulaşma zamanına bağlı olarak değişir. Ekim sırasında veya ekimden hemen sonra bulaşan virüsler büyük verim kayıplarına sebep olur. Virüs hastalıkları, kolay yayılabilen ve enfeksiyon yapma kabiliyeti yüksek olan hastalıklardır. Virüs hastalıklarının en önemli belirtileri küçük şapkalı uzun saplar, eğik şapka, suda beklemiş görünümünde mantar dokusu, yastıklarda yavaş gelişen misel dokusu ve erken şapka bağlayan küçük kahverengi mantarlardır. Ayrıca ilk flaşta gecikme, küçük düz şapka oluşumu, grimsi-beyaz veya kahverengi şapka ve yastıklardaki mantarların gevşek yapıda olması gibi belirtiler virüs hastalığı belirtilerindendir.

Belirtilerin biri veya birkaçı bir arada görülebilir. Virüs, bir odadan diğer odalara sporları vasıtasıyla kolayca taşınabilir. Virüs hastalıkları ile en etkili mücadele yöntemi hijyen kurallarına uyulması ve koruyucu tedbirlerin alınmasıdır. Virüs hastalıklarının ciddi ürün kayıplarına sebep olduğu işletmelerde, hasat süresini kısa tutmak ve mantarları açılmadan hasat etmek faydalı olmaktadır.

2.2.7.2. Zararlılarla Mücadele

Kültür mantarı üretiminde başlıca mantar zararlıları sinekler, kırmızı örümcekler ve nematodlardır.

Sinekler

Kültür mantarı üretimine zarar veren sinekler farklı familyalardan oluşur. Bu familyalar şunlardır:

Phorid (Pıhorid) Sinekleri: Bu sinekler hijyen kurallarının sağlanmadığı veya zararlılar ile yeterince mücadele edilmediği koşullarda yayılır. Mantarlarda asıl zararı bu sineklerin larvaları yapar. Tamamen yeni gelişen miseller ile beslenir. Phorid sinekleri -12 °C'nin altındaki sıcaklıklarda uçamaz. Bu yüzden kış aylarında bulaşma daha az olmaktadır. Ekimden ve toprak örtülmeden sonraki misel gelişme döneminde sıcaklık artacağından sinek yoğunluğu da artar (Görsel 2.24).



Görsel 2.24: Ergin phorid sineği

Sciaridae (Sciarit) Mantar Sinekleri: Ergin sinekler, su ve diğer sıvı atıklarla beslenir. Asıl zararı larvaları meydana getirir. Larvalar kompost ve örtü toprağındaki miseller, genç mantar taslakları ve mantar sapları içindeki dokularla beslenir. Bu sinekler yılın her mevsiminde bulunabilir. Çürümüş organik atıklar, gübre, yabani mantarlar ve küflü atıklar bu sineklerin sevdiği ortamlardır (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Ergin sciaridae sineği

Gal Sinekleri: Bu sineklerin larvaları genellikle mantar miselleri ile beslenir. Ayrıca sap içerisine girerek buradaki dokuyu yiyebilir. Dişi sinekler, çatlak ve açıklıklardan üretim odasına girerek yumurtalarını bırakır. Bu nedenle sinek yoğunluğu kısa zamanda artabilir.

Mantar sinekleri ile mücadele edilmesine kompost hazırlığıyla başlanmalıdır. Kompost yığınlarının üzeri ve etrafı ilaçlanmalıdır. Misel ekiminden hemen sonra yastıkların üzeri, duvarlar ve yerler ilaçlanmalıdır. Hijyen kurallarına uyulması ve koruyucu tedbirlerin alınması da mantar sineklerinin zararını önleyici tedbirlerdir.

Kırmızı Örümcekler (Akarlar)

Kırmızı örümcekler, tamamen çürümüş organik maddeler içerisinde oluşan küfler, nematodlar veya bakteriler üzerinde yaşayan ve gözle görülemeyecek kadar küçük örümcek benzeri canlılardır. Kırmızı örümcekler yumurta ile çoğalır. Bu örümcekler, kompost veya örtü toprağındaki misellerle beslenerek mantara zarar verir. Kırmızı örümcekler hasat döneminde ortaya çıkarsa mantarların çoğunun küçük kaldığı ve misellerin yok olduğu görülür.

Kırmızı örümceklerle mücadele edildiğinde hijyen kurallarına uyulmalıdır. Üretim ortamları temiz tutulmalıdır. Atık kompost ve sap saman artıkları üretim ortamından uzaklaştırılmalıdır. Tüm koruyucu tedbirler alındıktan sonra gerekiyorsa uygun ilaçlarla mücadele edilmelidir (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: Ergin kırmızı örümcek

Nematodlar

Nematodlar; toprakta çürümüş organik maddeler üzerinde, tatlı ya da tuzlu sularda, canlı konukçu bitkiler, funguslar, böcekler ve diğer canlılar üzerinde yaşayan mikroskobik yuvarlak solucanlardır. Nematodlar, beslenmeden ve dondan etkilenmeden altı haftadan daha uzun yaşayabilen canlılardır. Mantar yetiştiriciliğinde en zararlı canlılardan biridir. Üretim ortamında çok sayıda bulundukları için meydana getirdikleri zarar da fazla olmaktadır.

Mantar yetiştiriciliğinde görülen nematodlar iki gruba ayrılır.

Saprofit Nematodlar: Çengelli ağıza sahip olan nematodlardır. Tüp benzeri ağızları ile sudaki besinleri emerek beslenir. Saprofit nematodlar çıkardıkları toksik (zehirli) salgılarla mantar misellerinin gelişmesini engelleyerek ürüne zarar verir.

Parazit Nematodlar: Mantar yetiştiriciliğinde parazit nematodlar uygun ağız yapılarıyla miseller üzerinde açtıkları deliklerden misellerin öz suyunu emerek zarar verir. Kuru koşullarda uyku durumuna geçen nematodlar, rüzgârla kolaylıkla başka ortamlara taşınır. Nematod bulaşıklığında başlangıçta fazla belirti göstermez. Hasat başlangıcından bir iki hafta sonra yastıklarda verim aniden düşer. Üretim odasında kötü bir koku ortaya çıkar. Bu koku nematod bulaşıklığının belirtisidir.

Nematodların meydana getirdikleri zararları önlemek için genel olarak hijyen koşullarına uyulması, örtü toprağının iyi bir şekilde dezenfeksiyonunun yapılması ve koruyucu önlemlerin alınması etkili olmaktadır. Aşırı bulaşmalarda üretim odası boşaltılmalı ve dezenfekte edilmelidir.

2.2.7.3. Parazitik Olmayan Anormallikler

Bu anormallikler, herhangi bir hastalık ve zararlının sebep olduğu anormallikler değildir. Genellikle yanlış uygulamalar, yetersiz üretim ortam koşulları, kimyasal ilaçların yanlış kullanımı ve genetik olarak meydana gelen anormalliklerdir. Bu anormalliklerden bazıları şunlardır:

Horozibiği: Mantar şapkaları üzerinde kabarcık ve büyük şişler oluşması, şapka kenarlarının yukarı doğru kıvrılması ve şapkanın üzerinde lamel oluşumu horozibiği anormalliğinin belirtileridir. Mantarlar yarılabilir veya yırtılabilir ve sonra kahverengiye döner. Bu anormallikler genellikle ilk flaşta görülür. Değişik kimyasal bulaşmalar ve kirli örtü toprağı bu anormalliğin ortaya çıkmasına neden olabilir.

Açık Pençe: Bazen mantarlarda zayıf veya tam gelişmemiş lameller görülür. Lamelleri örten zar kısmen veya tamamen kaybolur. Mantar şapkası normalden daha düzdür. Mantarda lamel oluşmuş, sporlar oluşmamışsa mantar şapkası beyazdır. Değişik çevre faktörleri, sıcaklıktaki dalgalanmalar ve nem oranındaki değişiklikler bu anormalliğin ortaya çıkmasında etkilidir. Genetik bozukluklar da bu anormalliğe neden olabilir.

Düşük Çorap: Mantar saplarının dış yüzeylerinin iç yüzeylerinden daha sert bir yapıya sahip olması ile ortaya çıkan bir anormalliktir. Mantar saplarında yer yer koflaşmalar (içinin boşalması) ve süngerimsi bir hâl görülür. Bu anormallik ileri flaşlarda ortaya çıkar. Bu durum genetik veya yetersiz yetiştirme koşulları ile özellikle sıcaklık değişimlerinden etkilenip ortaya çıkmaktadır.

Yüzen Miseller ve Keçeleşme: Örtü toprağının serilmesinden sonra ikinci haftadan itibaren oda sıcaklığının düşürülememesi, odanın 20 °C'nin üzeri sıcaklıkta uzun süre kalması, havadaki nem oranının yüksek olması ve yetersiz havalandırma sonucu CO^2 yoğunluğunun artması, mantar misellerinin aşırı gelişmesine sebep olur. Bu miseller su geçirmeyen keçeleşmiş bir tabaka oluşturur. Bu duruma **yüzen misel** denir. Yüzen misel ve keçeleşmenin ortak özelliği aşırı misel gelişimidir. Yanlış ortam koşulları, örtü toprağının yetersiz olması ve genetik etmenler bu anormalliğin oluşmasında etkili olmaktadır.

Ağlayan Mantar: Bazen mantarların üzerinde terleme şeklinde çok miktarda berrak su damlacıkları oluşur. Bu damlacıklar yastıkların üzerine damlar. Bu oluşum genellikle çok nemli koşullarda ve ilk flaşta görülür.

Pulcuklanma (Timsah Derisi): Mantar şapkasının dokusunda yüzeyde pulcuklanmalar görülür. Bunun sebebi yetersiz ortam koşulları, özellikle kuru ve hızlı hava hareketleridir. Ortam neminin artırılması ve hava hızının azaltılmasıyla pulcuklanma giderilebilir (Görsel 2.27).



Görsel 2.27: Pulcuklanma

Kütle Hâlinde Küçük Taslak Oluşumu: Genellikle sonbahar üretimlerinde suyun toprak içerisine geçmesini önleyen çok sayıda şapka toplulukları ortaya çıkar. Mantar toplulukları zamanla ölür ve kahverengileşerek toprak yüzeyinde kalır. Bu oluşum verimi düşürür. Bu oluşumun ortaya çıkması durumunda verimde düşüşü önlemek için yapılacak fazla bir şey yoktur. Ortamdaki CO_2 fazlalığı, yüksek sıcaklık ve yetersiz havalandırma bu oluşuma sebep olmaktadır.

Karbondioksit Zararı (Uzun Sap): Genellikle havalandırma yetersizliği, yastık yüzeylerinin düzgün olmayışı ve hava hareketinin azalması CO_2 düzeyinin normal değerlerin üzerine çıkmasına sebep olur. Ortamdaki CO_2 yoğunluğunun artması mantar saplarının uzamasına ve eğilmesine sebep olur. Yeterli havalandırma yapılarak CO_2 yoğunluğunun azaltılması bu oluşumu önler.

Kirli Mantar: Örtü toprağının kuru olması mantarların toprak altında oluşmasına yol açar. Altta oluşan mantarlar toprakla bulaşık olarak yastık yüzeyine çıkar. Toprak neminin ayarlanması ile toprak altında mantar oluşumu önlenebilir (Görsel 2.28).



Görsel 2.28: Kirli mantar

Bozulma ve Deformasyon: Sonbahar ve kışın ilk aylarında mantarlarda bozulmalar görülebilir. Özellikle hızlı misel gelişmelerinde ilk flaşta fazla miktarda mantarın bozulması görülebilir. Bu oluşumun nedeni bilinmemekle birlikte sonbaharda yüksek nem ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Sıra Sizde

Bölgenizde mantar üretimi yapan bir işletmeye giderek ortamın sıcaklığını ve nemini kontrol ediniz.

Sıcaklık ve nem optimum seviyelerde değilse işletme görevlileri kontrolünde sıcaklık ve nem ayarlaması yapınız.

2.2.8. Hasat Sonrası Yastıkların Bakımı

Yastıklar üzerinde hastalık oluşumunu önlemek için her flaş hasadından sonra %0,25-%0,30'luk formaldehit çözeltisi ile ilaçlanır. Hasattan sonra hastalık ve zararlılara yataklık edecek sap artıkları, üretim alanından uzaklaştırılmalıdır. Hasat sonrası üretimde kullanılan kompost ve örtü toprağı ortamdan uzaklaştırılır. Kullanılmış olan kompost ve örtü toprağı tesisten uzakta olmak şartıyla açık bir arazide yığın hâlinde biriktirilir. Kompost ve örtü toprağının yaklaşık iki sene bulunduğu yerde yanarak gübre hâline gelmesi beklenir. Bu artıklar daha sonra tekrar steril edilerek örtü toprağı olarak kullanılabilir. Boşalan üretim ortamı temizlenerek %1'lik formaldehit ve %0,5 DDVP ile ilaçlanır. İlaçlanan üretim odası 24 saat kapalı tutulup daha sonra havalandırılır. Yeni ürün için üretim ortamı bu şekilde hazırlanmış olur.

2.2. UYGULAMA: MANTARDA BAKIM İŞLERİNİN YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati



Bu uygulamada sizden uygun ortam ve malzemeyle mantarda bakım işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde sıra ile gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

» Mantar
» Dezenfektan malzemesi
» Su ve sulama ekipmanları
» Havalandırma ünitesi
» Tırmık
» Kimyasal ilaç
» İlaçlama alet ve makineleri
» Termometre
» Higrometre

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalışınız.
2. Kültür mantarı yetişme ortamının hijyen kontrolünü yapınız.
3. Hibrit mantarlarda tırmıklama işlemini tekniğine uygun olarak yapınız.
4. Kültür mantarının ikinci gelişme sürecini takip ediniz.
5. Kültür mantarını gerekli zamanlarda sulayınız.
6. Kültür mantarı yetişme ortamının sıcaklık kontrollerini yapınız.
7. Sıcaklık durumuna göre ısıtma ve ya soğutma yapınız.
8. Kültür mantarı yetişme ortamının nem kontrolünü yapınız.
9. Nem durumuna göre havalandırma yapınız.
10. Ortamda küf oluşmasını engelleyiniz.
11. Kültür mantarının yetişme sürecine göre gerekli olan ışık kontrollerini yapınız.
12. Işık durumuna göre aydınlatma yapınız.
13. Kültür mantarı yetiştirme ortamlarındaki hastalık ve zararlı kontrollerini yapınız.
14. Hastalık ve zararlı durumuna göre gerekli mücadele yöntemlerini uygulayınız.
15. Hasat sonrası yastıkların bakımını yapınız

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirlecektir.

Mantarda Bakım İşlerinin Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi			
Performans Ölçütleri		**Evet**	**Hayır**
1	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2	Kültür mantarı yetişme ortamının hijyen kontrolünü yaptı.		
3	Hibrit mantarlarda tırmıklama işlemini tekniğine uygun olarak yaptı.		
4	Kültür mantarının ikinci gelişme sürecini takip etti.		
5	Kültür mantarında gerekli zamanlarda sulama işlemi yaptı.		
6	Kültür mantarı yetişme ortamının iklim şartlarını kontrol etti.		
7	Kültür mantarı yetiştirme ortamlarındaki hastalık ve zararlı kontrollerini yaptı.		
8	Kültür mantarı yetişme sürecine göre gerekli zamanlarda ilaçlama işlemini yaptı.		
9	Hasat sonrası yastıkların bakımını yaptı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

Notlarım

2.3. MANTARDA HASAT VE MUHAFAZA

Kültür mantarı yetiştiriciliğinde hasat işlemleri, bakım işlemleri gibi oldukça önem taşımaktadır. Mantarların pazar değerinin yüksek olması, mantarların yeterli büyüklüğü alması, şapkanın açılmamış olması, temiz ve yaralanmamış olması gerekir. Hasat işlemi sırasında hijyen kuralları da önemlidir. Hasat yapan işçilerin hijyen kurallarına uyması ve hasatta kullanılan alet ile makinelerin mutlaka dezenfekte edilmesi gerekir. Kültür mantarının hasadı ve hasat sonrası işlemleri şu şekildedir:

2.3.1. Hasat

Kültür mantarı hasadına **flaş** denir. Her flaş 2-3 gün sürer ve yaklaşık 4-6 flaş hasat yapılır. Hasat, mantar şapkasının 3-5 cm çapa ulaştığında yapılmalıdır. Mantarlar şapkanın altındaki lameller açılmadan, yeterli büyüklükte ve sıkı dokulu iken hasat edilmelidir (Görsel 2.29). İlk birinci ile ikinci flaşlarda verim en yüksek düzeyde olup sonraki flaşlarda düşmektedir. Her flaştan sonraki flaşta verim azalarak devam eder. Hasat süresi yaklaşık 40-45 gün arasında sürer.



Görsel 2.29: Kültür mantarı üretiminde ilk flaşlar

Kültür mantarı hasadı elle veya makineyle yapılabilir. Elle hasatta mantar kalitesi makineli hasada göre daha yüksektir. Bu nedenle taze olarak tüketilecek mantarların elle hasat edilmesi daha uygundur. Hasada en üst ranzalardan başlanmalıdır. Çünkü odada homojen bir sıcaklık dağılımı sağlanamamışsa üst katların daha sıcak olması nedeniyle buradaki mantarlar daha hızlı gelişecektir. Önce ranzalardaki en iri mantarlar toplanmalıdır. Elle hasat öncesi işçiler şeffaf bir eldiven giymeli ve ellerini tebeşir tozuna buladıktan sonra toplama işine başlamalıdır.



Görsel 2.30: Elle mantar hasadı

Hasat, sabah saatlerinde yapılmalıdır. Hasat esnasında mantar şapkası üç parmak (başparmak, işaret parmağı ve orta parmak) arasında tutulup, hafifçe sağa sola çevrilerek koparılır. Koparma esnasında hasat olgunluğuna gelmemiş mantarlara zarar verilmemelidir (Görsel 2.30).

Koparılan mantar sapının topraklı olan dip kısmı (kökü) bıçakla kesilerek ayrı bir kaba konur ve atılır (Görsel 2.31). Kopartılan mantarın üzerinde toprak parçacıkları varsa bıçağın ucundaki fırça ile temizlenir ve temiz bir kovaya zedelemeden bırakılır. Hasat döneminde oda sıcaklığı 15-17 °C arasında tutulur. Hasattan sonra koparılan mantarların yerlerinde boşluklar oluşacaktır. Bu boşlukların tekrar steril örtü toprağı ile kapatılması gerekir. Elle hasatta başarı toplayıcının deneyimine, yastıklar arasındaki boşluk durumuna, aydınlatmaya ve yastıklardaki mantar sayısına bağlıdır.



Görsel 2.31: Mantar saplarının kesilmesi

Makineli hasat, mantar yetiştiriciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde yaygındır. Bu amaçla değişik hasat makineleri geliştirilmiştir. Makineli hasatta mantarların çoğunluğunun hasat büyüklüğüne gelmesi gerekir. Bir flaşın tüm mantarları tek defada hasat edilir. Yastıkların da makineli hasada uygun düzenlenmesi gerekir. Makineli hasatta mantar kalitesi elle hasada göre düşük olduğundan genellikle kurutmalık ve konserve için kullanılacak mantarlar hasat edilir.

2.3.2. Hasat Sonrası Soğutma

Mantar, hasat sonrası fizyolojisi açısından hızlı solunum yapma özelliği ile oldukça farklı bir üründür. Solunum hızı mantarın olgunluk durumuna, ortam koşullarına ve özellikle sıcaklığa bağlı olarak büyük ölçüde değişmektedir. Hasat edilen mantarlar mümkün olduğu kadar çabuk pazarlanmalıdır. Hasat edilen mantar, içinde bulunduğu ortam koşullarına bağlı olarak yavaş veya hızlı değişimlere uğrayarak kalitesini kaybeder. Hasat sonrasında kalite kayıplarını en aza indirip, mantarın raf ömrünü uzatmak için mantar, soğutma odalarına alınarak düşük sıcaklıklarda (2-3 °C) soğutulmalıdır (Görsel 2.32). Mantarı besin değerini kaybetmeden uzun süre taze olarak saklamak ve depolamak güçtür. Mantarın büyümesi ve renginin bozulması 0 °C sıcaklıkta büyük ölçüde durmaktadır. Ancak depoların sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi durumunda hücrelerin donması sonucu renk değişimi ve bozulmalar meydana gelmektedir.



Görsel 2.32: Soğuk hava depoları

2.3.3. Sınıflandırma



Görsel 2.33: Mantarların elle sınıflandırılması

Hasat edilen mantarlar piyasaya sunulmadan önce sınıflandırılarak boylanmalı daha sonra uygun malzemeler ile ambalajlanarak paketlenmelidir. Pazara sunulmak için hazırlanan mantarlar bütün, taze, hastalıksız, şapkaları açılmamış, her türlü yabancı maddeden temizlenmiş olmalıdır. Ayrıca herhangi bir kötü koku ve tat taşımaması gerekir. Sınıflandırılma, mantarın şapka büyüklüğüne ve kalitesine göre elle veya makineyle yapılır (Görsel 2.33).

Pazara sunulacak mantarlar dört sınıfa ayrılır. Bu gruplar şunlardır:

Ekstra Sınıf: Bu sınıf mantarlar şekil, renk ve gelişim açısından çeşidin tüm özelliklerini taşımalı, içerisinde toz ve yabancı madde miktarı % 0,5'in altında olmalı, hastalık ve diğer kusurlar bulunmamalıdır. Ekstra sınıf mantarın içerisindeki birinci sınıf mantar miktarı %5'i geçmemelidir.

Birinci Sınıf: Boy olarak ekstra sınıf mantarlardan daha küçük mantarlar bu sınıfa girer. Bu sınıf mantarlar çeşidin özelliklerini taşımalı, içerisinde toz ve yabancı madde miktarı %1'i geçmemeli ve hastalıksız olmalıdır. Ancak çeşidin içerisinde bazı küçük kusurlu mantarlar bulunabilir. Birinci sınıf mantarın içerisindeki ikinci sınıf mantar miktarı %10'dan fazla olmamalıdır.

İkinci Sınıf: Boy olarak küçük, hafif yaralı ve lekeli mantarlar bu sınıfa girer. Çeşidin içerisinde toz ve yabancı madde miktarı %1'i geçmemelidir. İkinci sınıfın mantarın içerisindeki üçüncü sınıf mantar miktarı %10'dan fazla olmamalıdır.

Üçüncü Sınıf: Küçük, şapkası açmış, yaralı ve bereli mantarlar bu sınıfa girer.

2.3.4. Ambalajlanma ve Paketlenme

Sınıflandırıldıktan hemen sonra paketleme işlemine geçilir. Paketlemede plastik torbalar, karton ve plastik kutular kullanılmaktadır. Karton kutular, mantarın nemini emerek kısa sürede pörsümeye neden oldukları için pek tavsiye edilmez. En yaygın ambalaj malzemesi plastik kutulardır. Paketlemede kullanılacak ambalaj malzemesi kokusuz, insan sağlığına zararsız, temiz ve mantarların zedelenmesini önleyecek esneklikte olmalıdır (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: Mantarın paketlenmesi

Paketlemede değişik büyüklüklerde ambalaj malzemesi kullanılabilir. Ambalajlamada kullanılacak malzeme, mantarın suyunu emmeyecek, oksijen ve CO_2 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. Taze olarak satış yerlerine gönderilecek mantarlar 200, 250, 500 ve 1000 gramlık ambalajlarda tüketiciye sunulmaktadır. Toptan satışlarda ise mantarların birbirini ezip zedelememesi için ambalaj kapları 3 veya 5 kg'lık olmalıdır. Ambalaj malzemelerinin seçiminde özen gösterilmesi gereken en önemli nokta, mantar paketleri üst üste konulduğunda paketlerin birbirine baskı oluşturmamasıdır (Görsel 2.35).



Görsel 2.35: Mantar ambalaj paketleri

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

Paketlenen mantarlar uzun süre kuru ve şiddetli hava akımında bırakılmadan 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. Pazara gönderilmeyen mantarlar belli bir süre muhafaza edilmek üzere soğuk hava depolarına alınmalıdır.

2.3.5. Hasat Sonrası Muhafaza

Mantar, hasat sonrası hızlı solunum yapma özelliğine sahip bir üründür. Solunum hızı mantarın olgunluk durumuna, ortam koşullarına ve özellikle sıcaklığa bağlı olarak 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 değişimlere uğrayarak kalitesini kaybeder. Hasat sonrasında kalite kayıplarını en aza indirip mantarın raf ömrünü uzatmak için mantarın düşük sıcaklıklarda depolanması gerekir. 0 °C sıcaklıkta mantarın büyümesindeki ve rengindeki bozulmalar büyük ölçüde giderilir. Ancak depolama sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi durumunda mantar hücrelerinin donması sonucu renk değişimi meydana gelir.

Hasat sonrası pazara sunulmayacak mantarlarda kalite ve ağırlık kaybı meydana gelir. Bu kayıplar, uygun sıcaklıkta muhafaza edilmeyle ve uygun ambalajlamayla önlenmelidir. Ambalajlamada kullanılacak malzemeler, mantarın suyunu emmeyecek, oksijen ve CO_2 gazlarına karşı 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 süre, kalite ve ağırlık kaybı olmadan başarılı bir şekilde depolarda muhafaza edilebilmektedir.

Kültür mantarı soğukta korunmanın dışında kurutma, konserve ve dondurulmuş olarak da muhafaza edilme imkânına sahiptir (Görsel 2.36, 2.37).



Görsel 2.36: Mantar konservesi



Görsel 2.37: Kurutulmuş mantar

Bunları Biliyor musunuz?

Mantarın pazarda raf ömrünü uzatmak için mutlaka hasattan hemen sonra ön soğutma işlemi yapılması gerekir.

2.3. UYGULAMA: MANTARDA HASAT VE MUHAFAZA İŞLERİNİN YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati



Bu uygulamada sizden uygun ortam ve malzemeyle mantarda hasat ve muhafaza işlemlerini yapmanız beklenmektedir. Çalışmanızı aşağıdaki işlem basamaklarına uygun şekilde sıra ile gerçekleştiriniz. Yapacağınız uygulama kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı bu ölçütlere göre planlayınız.

Araç Gereç ve Malzemeler

» Bıçak

» Kova

» Mantar ambalaj malzemeleri

» Mantar soğutma odaları

» Soğuk hava deposu

İşlem Basamakları

1. Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalışınız.

2. Olgunlaşan mantarların hasadını elle yapınız.

3. Hasat edilen mantarları soğutma odalarında soğutunuz.

4. Hasat edilen mantarları boylayıp sınıflandırınız.

5. Sınıflandırılan mantarları paketleyip ambalajlayınız.

6. Ambalajlanması ve paketlenmesi yapılan mantarları bekletmeden pazara gönderiniz.

7. Pazara gönderilmeyecek mantarları soğuk hava depolarına taşıyınız.

Değerlendirme

Yaptığınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirlecektir.

Mantarda Bakım İşlerinin Yapılması Uygulaması Kontrol Listesi			
Performans Ölçütleri		**Evet**	**Hayır**
1	Gerekli kişisel koruyucu donanımları giyip/takıp, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak dikkatli çalıştı.		
2	Olgunlaşan mantarların hasadını yaptı.		
3	Hasat edilen mantarları soğutma odalarında soğuttu.		
4	Hasat edilen mantarları boylayıp sınıflandırdı.		
5	Sınıflandırılan mantarları paketleyip ambalajladı.		
6	Ambalajlanması ve paketlenmesi yapılan mantarları bekletmeden pazara gönderdi.		
7	Pazara gönderilmeyecek mantarları soğuk hava depolarına taşıdı.		

Kontrol listesinde "Hayır" olarak işaretlenen performans ölçütü/ölçütleri için ilgili konuyu/konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

1. (….) Mantar lamellerin görülmesinden 5-7 gün sonra sporlar olgunlaşır.

2. (….) Ekimden itibaren misellerin tüm komposta yayılma süresine kuluçka dönemi denir.

3. (….) Örtü toprağı serildikten 18-20 gün sonra ilk mantarlar görülmeye başlar.

4. (….) Hasat sonrası mantarlar soğutma odalarında (-1,0 °C) düşük sıcaklıklarda tutulmalıdır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan noktalı yerlere doğru sözcükleri yazınız.

5. Bir mantar şapkasında …….. spor oluşur.

6. Mantarların gelişme döneminde oda sıcaklığının …… olması istenir.

7. Mantar yetiştirme odaları haftada 1-2 kez …… formelinle ilaçlanır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

8. Mantar şapkaları açıldıktan ne kadar süre sonra sporların oluşum süreci başlar?

A) 10 dakika
B) 20 dakika
C) 30 dakika
D) 40 dakika
E) 50 dakika

9. Mantarın raf ömrünü uzatmak için mantar, soğutma odalarında kaç derecede soğutulmalıdır?

A) -1-0 °C
B) 0-1 °C
C) 1-2 °C
D) 2-3 °C
E) 3-4 °C

10. Mantar üretiminde örtü toprağının <u>en uygun</u> pH derecesi kaç olmalıdır?

A) 4-5
B) 5-6
C) 7-7,5
D) 8-8,5
E) 9-9,5

GÜVENLİK SEMBOLLERİ

	Gözlük Kullan Gözün ve yüzün tehlikelere karşı korunması gerektiğini belirtir. Gözleri korumak için koruyucu gözlük takılmalıdır.
	Eldiven Giy Ele zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Elleri korumak için eldiven giyilmelidir.
	**İş Ayakkabısı Giy** Ayağa zarar verebilecek malzemenin varlığını gösterir. Ayakları korumak için iş ayakkabısı giyilmelidir.
	**Koruyucu Elbise Giy** Elbiseye veya vücuda zarar verebilecek maddelerin varlığını gösterir. Bunu önlemek için koruyucu elbise giyilmelidir.
	Yüz Siperi Kullan Bu tür koruyucu ekipmanlar düşen dalların çarpmasına vb. risklerle fırlayan nesnelere karşı koruma sağlar. Özellikle kesme, parçalama yapan ekipmanlar, zincirli testereler ile bitki koruma ilaçları uygulaması yapan makinelerle çalışılırken koruyucu kask/siperlik kullanılmalıdır.
	Kulak Koruyucu Tak Gürültülü çalışma ortamlarında ses geçirmeyen kulaklık kullanmak gerekir.
	**Maske Tak** Çalıştığımız ortamda soluduğumuz havada bulunan tozlar, dumanlar, buharlar, katı, sıvı ve yağ bazlı partiküller/zerreciklerden oluşan kirleticilere karşı korunmak gerekir.
	Tehlike Çalışma esnasında çevrede zarar verebilecek alet, makine, malzeme veya madde olduğunu gösterir. Çalışırken dikkatli olunmalıdır.

1. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

SORU	CEVAP
1	Y
2	D
3	Y
4	D
5	lamel
6	kara trompet (borazan)
7	23-25
8	B
9	E
10	C

2. ÖĞRENME BİRİMİ CEVAP ANAHTARI

SORU	CEVAP
1	Y
2	D
3	D
4	Y
5	6-7 Milyar
6	23 °C
7	%1'lik
8	D
9	D
10	C

KAYNAKÇA

Tarım Alanı Çerçeve Öğretim Programı, Ankara, 2021.
Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü Tarım Alanı Öğretim Programı Ders Bilgi Formları (2020).
AKSU, Ş. (2006). Kültür Mantarı Üretim Teknikleri. İstanbul: Hasat Yayıncılık.
EREN, E. (2018). Kültür Mantarı YetiştiriciliğiÖn Fizibilite Raporu. Zonguldak: Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı.
ERKEL, İ. (2000). Kültür Mantarı Yetiştiriciliği. İstanbul: Kocaoluk Yayıncılık.
GÜNAY, A. (1995). Mantar Yetiştiriciliği. Ankara: İlke Yayıncılık.
KEŞAN, D. (2020). İstiridye Mantarı Yetiştirciliği. İstanbul: Tura yayınları.
ÖZDEMİR, C. (2010). Mantar Yetiştirciliği. Samsun: Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü.
ÖZKUL, A. G. (1999). Kültür Mantarı İklimlendirme Tesisatı. IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 611-617.

*Kaynakça, "APA 6.0 Yazım Kuralları ve Kaynakça Gösterme Biçimi"ne göre düzenlenmiştir.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI



Materyalin genel ağ kaynakçasına ve görsel kaynakçasına buradan ulaşılır. Karekoda ulaşılamaması durumunda aşağıdaki linki kullanabilirsiniz.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2840



Yeni Nesil 112 Acil Çağrı Merkezi

7 kuruma ait acil çağrı numaraları artık tek numarada.
(İtfaiye, Jandarma, Polis, Sağlık, Orman, Sahil Güvenlik, AFAD)