

**EDİRNE İLİ AYVA (*Cydonia oblonga* Mill)
BAHÇELERİNDE MONİLYA HASTALIĞININ
YAYILIŞI, HASTALIK ETMENLERİNİN
AYVADA PATOJENİSİTESİ VE AYVA
ÇEŞİTLERİNİN DAYANIKLILIK DURUMUNUN
BELİRLENMESİ**

Mustafa ÜREY

Yüksek Lisans Tezi

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuray ÖZER

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**EDİRNE İLİ AYVA (*Cydonia oblonga* Mill) BAHÇELERİNDE MONİLYA
HASTALIĞININ YAYILIŞI, HASTALIK ETMENLERİNİN AYVADA
PATOJENİSİTESİ VE AYVA ÇEŞİTLERİNİN DAYANIKLILIK DURUMUNUN
BELİRLENMESİ**

Mustafa ÜREY

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman: Prof.Dr. Nuray ÖZER

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Prof.Dr. Nuray ÖZER danışmanlığında, Mustafa ÜREY tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Nuray ÖZER

İmza :

Üye: Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ

İmza :

Üye: Yrd. Doç. Dr. Nagehan Desen KÖYÇÜ

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EDİRNE İLİ AYVA (*Cydonia oblonga* Mill.) BAHÇELERİNDE MONİLYA HASTALIĞININ YAYILIŞI, HASTALIK ETMENLERİNİN AYVADA PATOJENİSİTESİ VE AYVA ÇEŞİTLERİNİN DAYANIKLILIK DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Mustafa ÜREY

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki KorumaAnabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuray ÖZER

Bu çalışmada a) Edirne ilinde ayva monilyası hastalığının yaygınlığı, b) sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerden elde edilen *Monilia* türlerinin morfolojik özellikleri ve ayvada patojenisiteleri c) ülkemizdeki önemli ayva çeşitlerinin monilya hastalığı etmenlerine karşı in vivo koşullarda dayanıklılık durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, patojenisite testleri sonucunda farklı virülens derecesine sahip izolatlar, bitki dokusuna giriş ve gelişme açısından önem taşıyan misel gelişme hızı ve misel kuru ağırlığı yönünden karşılaştırılmıştır. Etmenin morfolojik özellikleri, gelişme hızı ve misel kuru ağırlığı V8 besi ortamı kullanılarak belirlenmiştir. Patojenisite ve dayanıklılık testleri meyvelerde açılan yaralara yüksek derecede virülene olan izolatlara ait agar disklerinin yerleştirilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Monilya hastalığını ilde yaygınlığını belirlemek amacıyla yapılan sürvey çalışmaları sonucunda, hastalığın ildeki ticari meyve bahçelerindeki yaygınlık oranı % 62.5, hastalık oranı ise % 13.32 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen izolatların koloni gelişimleri ve spor boyutları türlere ve izolatlara göre farklılık göstermiştir. Patojenisite testlerinde izolatların ayva meyvesinde oluşturdukları lezyon çaplarında farklılıklar bulunmuş, en büyük lezyon çapını ayvadan elde edilen izolat (MON-17) oluşturmuş bu izolatı elma meyvesinden elde edilen izolat (MON-14) izlemiştir. Yüksek derecede virülene olan bu iki izolat kullanılarak Eşme ayvası, Ekmek ayvası ve yabani ayva meyvelerinde yapılan dayanıklılık testleri sonucunda, her iki izolatın yabani ayva tipinde önemli derecede küçük çaplı lezyon oluşturduğu belirlenmiştir. Gelişme hızı ve kuru misel ağırlığı değerlendirmeleri sonucunda, yüksek virülene olan izolatların zayıf derecede virülene olanlara göre daha hızlı geliştiği ve daha yüksek kuru misel ağırlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte gelişme hızı ve kuru misel ağırlığı ile patojenisite arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: ayva (*Cydonia oblonga*), ayva monilyası (*Monilia linhartiana*), yaygınlık, patojenisite, dayanıklılık

2012, 39 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE PREVALENCE OF MUMMY DISEASE IN THE QUINCE (*Cydonia oblonga* Mill.) ORCHARDS OF EDİRNE, THE PATHOGENICITY OF QUINCE PATHOGENS AND DETERMINATION OF RESISTANCE OF QUINCE CULTIVARS

Mustafa ÜREY

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Main Science Division of Plant Protection

Supervisor: Prof.Dr. Nuray ÖZER

The objectives of this study were to determine; a) prevalence of mummy disease on quince cultivated in Edirne province, b) morphological characteristics of *Monilia* species isolated from pome and stone fruits infected by the pathogen and their pathogenicities on quince fruit c) the resistance of some important quince cultivars of our country to the pathogens in vivo conditions. In addition, as a result of pathogenicity test the isolates with different virulence degrees (weak-strong) were compared for mycelia growth rate and dry mycelia growth which were known as important factors for the penetration and growth into the plant tissue. Morphological characteristics, mycelia weight rate and dry mycelia weight were determined using V8 juice media. Agar plug of highly virulent isolates were inserted to the incisions on quince fruits in the pathogenicity and resistance tests. Surveys showed that prevalence rate of the disease in the commercial orchards was 62.50 % and the disease rate was 13,32 %. Characteristics of colonial growth and spore dimensions of isolates differed according to species and isolates. In the pathogenicity tests, there were differences among isolates for the lesion diameters on quince fruit. The largest lesion diameter was obtained with the inoculation of the isolate MON-17 isolated from the infected quince followed by the isolate MON-14. These isolates caused significantly small lesion diameter on native wild quince when they were inoculated to three cultivars cv.Eşme, cv. Ekmek and a native wild type quince. As a result of growth rate and dry mycelia weight reviews it was determined that High virulent isolates grew faster than the less virulent isolates and had high amount of dry mycelia weight. However no significant association was found between pathogenicity and growth rate, and mycelial dry weight.

Keywords : quince (*Cydonia oblonga*), quince mummy (*Monilia linhartiana*), prevalence, pathogenicity, resistance

2012, 39 pages

TEŞEKKÜR

Tez alıőmamın her aőamasında ihtiyacım olan bilgi, deneyim ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tez çalıőmamın planlanması, yürütölmesi ve hazırlanmasında büyük yardımlarını gördüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nuray ÖZER'e, yüksek lisans eğitimim süresince değerli bilgilerinden faydalandığım bölüm hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Arzu COŐKUNTUNA'ya, Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa MİRİK'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Nagehan Desen KÖYCÜ'ye, yüksek lisans eğitime başlamam konusunda beni yönlendiren ve teşvik eden "Edirne Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nde" görevli mesai arkadaşlarıma, beni her konuda destekleyen sevgili eşim ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Hastalığın yaygınlığının belirlenmesi.....	11
3.2.2. İzolatların toplanması ve izolasyon.....	12
3.2.3.Monilia izolatlarının tanılaması.....	13
3.2.4. Patojenite testleri.....	13
3.2.5. Dayanıklılık testleri.....	15
3.2.6. Farklı virülens etkisine sahip izolatların gelişme hızları ve misel kuru ağırlıklarının belirlenmesi	15
3.2.7. İstatistiki değerlendirme.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. Hastalığın Belirtileri, Edirne ilinde Yaygınlığı ve Hastalık Oranı	17
4.2. Monilia Türlerinin Morfolojik Özellikleri	23
4.3. Monilia İzolatlarının Ayva Meyvesindeki Patojenisite Testleri	27
4.4. Dayanıklılık Testleri	31
4.5. Farklı Virülens Etkisine Sahip İzolatların Gelişme Hızları ve Misel Kuru Ağırlıkları.....	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	34
6.KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Yaşam döngüsü	7
Şekil 3.2. İnoküle edilmiş ayva meyvelerinin inkübasyonu	15
Şekil 4.1. <i>M. linhartiana</i> 'nın ayva meyvesinde belirtisi.....	17
Şekil 4.2. Ayvada (Eşme) kahverengi çürüklük ve konidi gelişiminin başlangıcı	17
Şekil 4.3. Ayva (Eşme) meyvesinde konidi gelişimi	18
Şekil.4.4. Hasta meyvenin sağlıklı meyvelere teması yoluyla hastalığın yayılması	18
Şekil 4.5. Mumyalaşmış ve dalda asılı kalmış ayva meyvesi	19
Şekil 4.6. Yere dökülmüş enfekteli ayva meyveleri	19
Şekil 4.7 Siyahlaşmış ve mumyalaşmış ayva meyvesi (Stromatik dokular)	19
Şekil 4.8. Edirne ili ve çevresinde yetiştirilen ayvalarda <i>Monilia</i> hastalığının bahçe tipine göre dağılımı.....	21
Şekil 4.9. <i>M. linhartiana</i> 'nın V8 besi ortamında gelişimi	23
Şekil 4.10. <i>M. linhartiana</i> konidilerinin konidioforlar üzerinde oluşumu	24
Şekil 4.11. <i>M. fructigena</i> 'nın V8 besi ortamında gelişimi	25
Şekil 4.12. <i>M. fructigena</i> 'da miseliyal gelişme ve konidi zincirleri	25
Şekil 4.13. <i>M. laxa</i> 'nın V8 besi ortamında gelişimi	26
Şekil 4.14. <i>M. laxa</i> konidileri	26
Şekil 4.15. <i>M. linhartiana</i> izolatının oluşturduğu lezyon ve konidi gelişimi	28
Şekil 4.16. <i>M. fructigena</i> izolatının oluşturduğu lezyon ve konidi gelişimi	28
Şekil 4.17. <i>M. laxa</i> izolatının oluşturduğu lezyon ve konidi gelişimi	29
Şekil 4.18. Kontrol meyvesi	29
Şekil 4.19. MON-6 ve MON-7 izolatlarının gelişimi.....	32

ÇİZELGELER DİZİNİ	Sayfa No
Çizelge 1.1. Ülkemizde bazı sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerin üretim miktarları	1
Çizelge 2.1. <i>Monilia</i> türlerinin konidi boyutları ve kaynaklar	10
Çizelge 3.1 Sürvey çalışması gerçekleştirilen İlçe merkezleri ve köy sayıları.....	11
Çizelge 3.2. Sürvey çalışmalarında incelenen ağaç sayısı	12
Çizelge 3.3. Patojenisite testlerinde kullanılan monilya izolatları, konukçuları ve izole edildikleri yerler	14
Çizelge 4.1. Ayva ağaçlarında sürvey çalışmalarında kontrol edilen bahçelerin inceleme sonuçları	20
Çizelge 4.2. Tartılı ortalama metodu ile örnekteki bitkilerin hastalık durumunun % ile belirtilmesi	22
Çizelge 4.3. İki <i>Monilia linhartiana</i> izolatına ait sporların büyüklükleri.....	24
Çizelge 4.4. İki <i>Monilia fructigena</i> izolatına ait sporların büyüklükleri	25
Çizelge 4.5. İki <i>Monilia laxa</i> izolatına ait sporların büyüklükleri	27
Çizelge 4.6. <i>Monilia</i> türlerine ait izolatların ayva meyvesinde meydana getirdiği lezyon çapı	30
Çizelge 4.7. Patojen izolatların farklı ayva çeşitlerinde oluşturdukları lezyon çapları.....	31
Çizelge 4.8. Farklı virülens derecesine sahip <i>Monilia</i> izolatlarının gelişme hızları ve misel kuru ağırlıkları	32

1. GİRİŞ

Meyveler sağladıkları kalori, vitamin, madensel maddeler ve güzel görünümleri sayesinde iştah üzerine yaptıkları etkiler bakımından beslenmemizde çok önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca meyve suyu, konserve, reçel, marmelat, pekmez ve kurutma teknolojilerinin de hammaddesini oluştururlar.

Türkiye coğrafi yapısı iklim özellikleri ve birçok bölgede farklı meyve ve sebze türünün yetiştirilebilmesi nedeniyle dünyanın meyve ve sebze üretim merkezlerinden biri haline gelmiştir (Özbek 1978). Birçok bitkinin anavatanı olan Anadolu meyve üretimi açısından önemli bir potansiyele sahip olup, dünya pazarında kendine has üstün özellikleri olan meyveleri ile tanınmıştır. Amasya elması, Bursa şeftalisi, Malatya kayısı bunlardan sadece birkaçıdır.

Dünyada yetiştiriciliği yapılan 140 adet meyve türünün 80'den fazlası ülkemizde yetiştirilmektedir. 2010 yılı itibarıyla yaklaşık 16.5 milyon ton meyve üretimimiz içinde yumuşak çekirdekli meyveler, taze meyve üretimimizin % 23'ünü oluştururken ayva (*Cydonia oblonga* Mill) bu grubun en önemli meyvelerinden birisidir. Ülkemizde 4 milyona yakın ayva ağacından yaklaşık 118.000-121.000 ton ayva üretimi yapılmaktadır (Çizelge 1.1.) Edirne ili yaklaşık 15.695 adet ayva ağacı ve 344 ton ayva üretimiyle Trakya Bölgesi içinde Tekirdağ ilinden sonra 2. sırada yer almaktadır (Anonim 2010).

Çizelge 1.1. Ülkemizde bazı sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerin üretim miktarları (ton) (Anonim 2010)

Ürünler	Yıllar	
	2002	2010
Elma	2.200.000	2.550.000
Armut	340.000	379.000
Ayva	110.000	118.000
Kiraz	210.000	415.000
Kayısı	315.000	530.000
Şeftali	455.000	530.000

Edirne, Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde yer almaktadır. Güneyinde Ege denizi, kuzeyde Bulgaristan, batıda Yunanistan, doğuda Tekirdağ, Kırklareli ve Çanakkale ile çevrilidir. Yüzölçümü 6.098 km² olan Edirne'nin, deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 41 metredir.

Edirne ili, Trakya Yarımadasında; kuzeyde Istranca Dağları, güneyinde Kuru Dağları ve Ege Denizi-Saroz Körfezi, batısında Meriç Nehri ve Meriç Ovası, doğusunda da Ergene Ovasını içine almakta olup, il topraklarının % 80'i tarıma elverişlidir (Anonim 2011).

Edirne, hem Ege ikliminin hem de Orta Avrupa'ya özgü kara ikliminin etkisi altında kalan bir geçiş bölgesidir. Bölge Karadeniz, Ege ve Marmara denizlerin de etkileriyle zaman zaman ve yer yer farklı iklim özellikleri gösterir. Kışları, Akdeniz iklimi etkisini gösterdiği zamanlarda ılık ve yağışlı, kara iklimi etkisini gösterdiğinde de oldukça sert ve kar yağışlı geçmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, bahar dönemi yağışlıdır. İlin bitkisel üretim açısından önem taşıyan Ergene Havzası'nda ise sert bir kara iklimi egemendir. Yıllık ortalama sıcaklık 13.4 °C, en yüksek sıcaklık 41.5°C Temmuz ayında, en düşük sıcaklık -22.2 °C Ocak ayında gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 585,9 mm ve yıllık ortalama nispi nem % 70'dir (Anonim 2011).

İlimizdeki tarımsal arazi 370.948 hektar olup, tarımsal arazinin yaklaşık % 96' sı tarla arazisi, % 1'i meyve ve bağ arazisi, % 3' ü ise sebze arazisidir. Dağınık olarak bulunan meyve ağaçları ve ana ürün olarak sebze ekilmeyen alanlar bu dağılımda dikkate alınmamıştır (Anonim 2011).

Dünyada birçok ülkede sert ve yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliği yapılmakla beraber Türkiye gerek çeşit zenginliği gerekse üretim miktarı bakımından dünyada tartışılmaz konumdadır. Meyve üretim alanları düzenli bir artış göstermesine rağmen, yetiştiricilikle ilgili birçok sorunla karşılaşmakta dolayısıyla ürün kayıpları ortaya çıkmaktadır. Üretimdeki verim ve kaliteyi önemli ölçüde etkileyen bu faktörler arasında hastalık ve zararlılar ilk sıralarda yer almaktadır (Mısırlı ve Acarsoy 2010).

Rosaceae familyasındaki sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerinde görülen diğer *Monilia* hastalıklarında olduğu gibi *Monilinia linhartiana* Prill. et Del (eşesiz dönemdeki adı *Monilia linhartiana*) dünyada ayva yetiştiriciliğini etkileyen, iklim koşulları ve çeşidin duyarlılığına bağlı olarak önemli oranda verim kayıplarına yol açan mücadelesi zor fungal bir hastalıktır.

Etmenin Taksonomisi

Alem	: Fungi
Şube	: Ascomycota
Sınıf	: Discomycetes
Takım	: Helotiales
Familya	: Sclerotiniaceae
Cins	: <i>Monilia</i>
Tür	: <i>M. fructigena</i>
	: <i>M. laxa</i>
	: <i>M. linhartiana</i>

Ayva ağaçlarında monilya hastalığına neden olan tür *Monilia linhartiana*'dır. Tek konukçusu ayvadır. Miselyumun üzerinde rozet şeklinde mikrokonidioforlar, bunların üzerinde de küre şeklinde renksiz konidiosporlar oluşur. Konidiosporlar genellikle limon şeklindedir. Bir ucu sivri diğer ucu yuvarlakça olup; miselyum üzerinde zincir şeklinde oluşurlar. Etmenin eşeyli üreme organı olan apotesyumlar ilkbaharda, toprakta kalan mumyalaşmış meyveler üzerinde meydana gelir ve apotesyum içinde bulunan askuslar dar, uzun silindirik şeklinde tepesi biraz şişkindir. Bunların içinde 8 adet tek hücreli, renksiz, oval ve uçları çok sivri olan askosporlar bulunur. Askosporların optimum çimlenme sıcaklıkları 18-22°C'dir (Anonim 2008).

Monilia linhartiana ayva ağaçlarında yaprak, çiçek, sürgün dal yanıklığı ve meyveler de kahverengi çürüklük oluşturarak hasat öncesi ve sonrası ayva üretimini tehdit eden en önemli patojenlerden birisi olarak kabul edilmektedir (Bolay ve ark. 1991, Ruegg ve Siegfried 1992 ve 1993). Epidemiyollarında verim kaybı % 80-90 olabilmektedir. Yurdumuzda ayva yetiştirilen tüm bölgelerde hastalığı görmek olasıdır. İlkbaharda genç yaprakların üst yüzünde ancak ışığa tutulduğunda görülebilen açık kahverengi lekeler zamanla koyulaşır. Bu lekeler yaprağın bir kısmını, bazı durumlarda tamamını kaplar. Konidyumlar lekeler üzerinde kirli beyazdan bej rengine kadar değişen bir tabaka oluşturur. Hastalanan yapraklarda badem kokusu hâkimdir. Gram ve Weiber (1951)'e göre, hastalık ayva yapraklarının damarları boyunca koyu kahverengi ve siyahımtırak lekeler halinde belirir. Buradan sporlar sürgüne geçer ve orada kışlarlar.

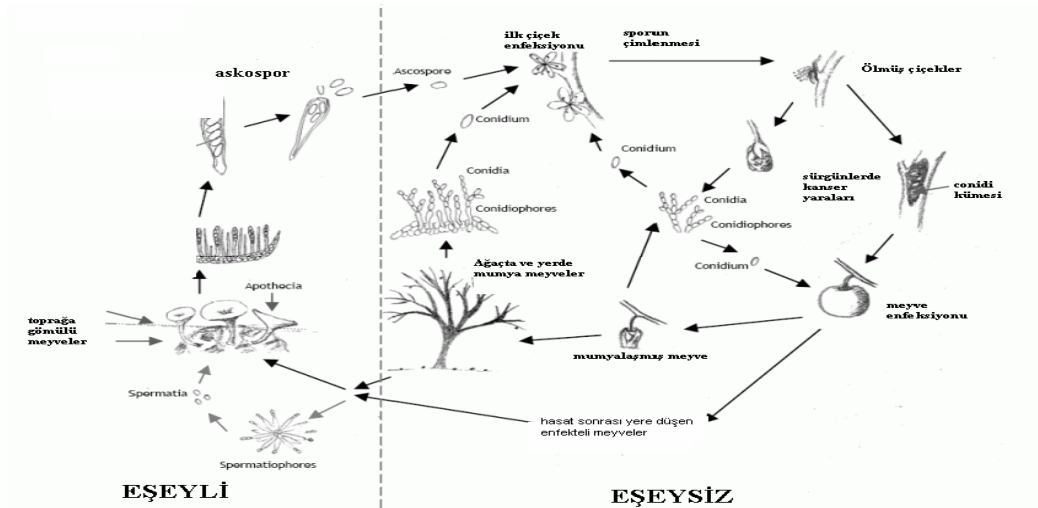
Miselyumların sürgünü enfekte etmesiyle yaprak sapının sürgünle birleştiği noktanın alt ve üst taraflarında 2-3 cm uzunluğunda kahverengi lekeler görülür. Zamanla sürgünde kurumalar meydana gelir ve sürgünler kuruyan yerlerden aşağı doğru sarkarlar. Üzerlerinde

yaprak ve çiçek tomurcuklarıyla kuruyan sürgünlerin üzerinde kirlili beyaz renkte konidium kitleleri oluşur. Çiçeklerin açma döneminde yapraklar üzerinde oluşan konidiumlar çiçek dişicik organının tepesinde çimlenerek, dişicik organı boyuncuğu aracılığıyla yumurtalığa inerek ona zarar vermektedir. Enfekte olmuş çiçekler başlangıçta sağlıklı görünmekte, petal dökümüne yakın kahverengileşerek dökülmektedir.

Fungus, genellikle meyveyi mekanik yolla (rüzgar, böcek, kuş vb.) açılan yaralardan penetre edebildiği gibi lentisel hücrelerinden ve meyve kabuğundan da doğrudan giriş yapabilmektedir. Yumuşak ve sert çekirdekli meyve bahçelerinde *Monilia* konidilerinin dağılmasında rüzgâr, su, böcekler kuşlar ve insan rol oynamaktadır (Byrde ve Willetts 1977). Hifler salgıladıkları enzimlerle konukçu dokularını aşabilirler, ortamdaki serbest besinlerden miseloyal gelişme için faydalanabilirler (Willetts ve Bullock 1993).

Patojenin yaşam çemberinde miselyum bir askosporun veya bir konidium çimlenmesiyle gelişmeye başlar ve enfeksiyonlardan sorumlu olan hem konidiumlar hem de askosporlardır (Şekil 1.6.). İlkbaharda çiçek, sürgün ve yaprak enfeksiyonları bu organlarda yanıklık tablosu yaratır ve kurumalara sebep olur.

Hasta organlar üzerinde limon biçiminde ve zincir formunda tipik *monilia* konidileri oluşur. Meyve enfeksiyonları sonunda tipik mumya diye tanınan hastalık tablosu ortaya çıkar. Meyvenin üzerinde önce bir nokta halinde başlayan çürüklük hızla büyür ve meyvenin yarısından fazlasını kaplayabilir. Çürümüş meyve zamanla suyunu kaybederek mumyalaşır ve dalda asılı kalır. Bu şekilde mumyalaşmış meyve dokularında kışı geçiren fungus ilkbaharda yeniden konidium verebilir. Konidiumların optimal çimlenme sıcaklıkları 19-24°C'dir.



Şekil 1.1. Yaşam döngüsü

Toprağa düşmüş mumya meyveler üzerinde 1-3 yıl sonra fungal sapçıklar teşekkül eder. Bu sapçıkların uçlarında birer tane apotesyum meydana gelir. Olgunlaşan askosporlar basınçla fırlatılarak bulut halinde tabiata dağılır ve yeni enfeksiyonlar yapar. Askus ve askosporların oluşabilmesi için eşeyli üreme safhalarının tamamlanması gerekir. Eşeyli üreme şekli spermatizasyondur. Whetzel (1945) Sclerotiniaceae' nin bütün üyelerinin genel karakterinin stromanın gelişimi olduğunu ve stromanın onların doğal ilişkisinin en göze çarpan işareti olduğu sonucuna varmıştır.

Hastalık ülkemizde ilk kez Karel (1958) tarafından tespit edilmiştir. Daha sonra hastalığın Kocaeli, Ankara, Amasya, Samsun ve Kastamonu illerinde yaygın olduğu bildirilmiştir (Karaca 1968; Baykal 1970). Amasya ve Samsun illerinde etmenin apotes oluşumu (Altınyay 1972), Kocaeli ve çevresinde ise biyo-ökolojisi detaylı olarak incelenmiştir (Erkam 1975). Dış ülkelerde hastalığın İtalya, Fransa ve Almanya'da çok yaygın olarak rastlandığı rapor edilmiştir (Farraris 1926). Son yıllarda İspanya da yapılan bir çalışmada ise, hastalığın ayvada önemli olduğu belirtilmiş, etmenin moleküler karakterizasyonu ve farklı Monilya türlerinin ayvada patojenisitesi belirlenmiştir (Moral ve ark. 2008, Moral ve ark. 2011). Ülkemizde ise monilya hastalığı etmenlerinin patojenisitesi belinmemektedir.

Hastalıkla savaşmada, kültürel önlemler ile kimyasal mücadele önerilmekle beraber (Anonim 1995) yaygın olarak görüldüğünde, ilaçlama ile kontrol etmek mümkün olmamaktadır. Yoğun ve bilinçsiz ilaç kullanımının insan sağlığı, çevre kirliliği ve doğal denge üzerindeki etkileri ve hastalık etmenlerinin ilaçlara dayanıklılık kazanması, günümüzde, çevre dostu alternatif savaşım yöntemlerinin ivme kazanmasına yol açmıştır. Kimyasal savaşımın insan sağlığına olan etkileri bilinen bir gerçektir. Ayrıca organik tarımın yaygınlaştığı ülkemizde kimyasal savaşıma alternatif mücadele yöntemlerinin ortaya çıkarılması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda ayva monilyasına karşı ülkemizde *in vitro* ve *in vivo* koşullarda yapılmış bir biyolojik kontrol çalışması bulunmaktadır (Şahin ve ark. 2002). Meyve ağaçlarında görülen hastalıklara karşı savaşmada kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek en etkili yöntemlerden birisi de dayanıklı çeşit kullanmaktır. Bununla birlikte bahçelerde yapılan gözlem düzeyindeki çalışmalar dışında (Altınyay 1972) ülkemizde ve dünyada ayva çeşitlerinin monilya hastalığına karşı dayanıklılık durumları ile ilgili yapılmış bir çalışma ile karşılaşılmamıştır.

Bu çalışmada, Trakya Bölgesi içinde ayva üretimi yönünden önemli bir yere sahip Edirne ilinde ayva monilyası hastalığının yaygınlığının belirlenmesi, Monilia hastalığı etmenlerinin bazı morfolojik özellikleri ile birlikte ayvada patojenisitelerinin tespit edilmesi

ve ÷lkemizde yetiştiriciliği yapılan 3nemli ayva çeşitlerinin monilia hastalığı etmenlerine karşı dayanıklılık durumlarının in vivo koşullarında ortaya konması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Farraris (1926) hastalığa İtalya, Fransa ve Almanya'da çok yaygın şekilde görüldüğünü, hastalığın yaprak sapının yaprak ayası ile birleştiği kısımdan başlayarak yaprak ucuna doğru dokuların esmerleşmesi ile kendini belli ettiğini, hasta kısımların üst yüzünde beyaz grimtrak küf görüldüğünü, yaprağın bu kısımlarından yapılan kesitlerde kütikulanın hafifçe kalkık olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı hastalıklı kısımlarda fungusun konidileri bulunduğunu, hastalığa yakalanmış meyvelerin gelişmeyip mumyalaştığını, bu mumyaların düşüp kışı toprakta geçirdiğini belirtmekte ve hastalıkla mücadele için yaprakların yeni çıktığı sırada % 0.50 lik bordo bulamacı kullanımını ve meyveler büyüyünceye kadar bu işlemin en az 2 kere daha tekrar edilmesinin gerekli olduğunu önermektedir.

Wormald (1946), fungusun enfekte olmuş yapraklardan sürgünlere bulaştığını ve sürgünlerin ucunda taşıdığı çiçekleri kuruttuğunu, mumya meyvelerin yere dökülerek apotesyuma benzeyen üreme organlarını meydana getirdiğini, İngiltere'de fungusun bu formuna rastlanmadığını belirtmektedir.

Bremmer (1954), hastalığın ayvalarda görüldüğünü, konidilerin arasında disjunktür denilen köprücüklerin bulunduğunu, hastalığa yakalanan çiçeklerin kahverengine döndüğünü bunların üzerinde teşekkül eden konidilerin çiçek dallarını enfekte ettiğini bildirmektedir. Ayrıca bu hastalıkla mücadele için kuruyan dalların kesilip yakılması gerektiğini, çiçek zamanı % 1'lik bordo bulamacı veya diğer ilaçlar atılmakla çok iyi netice alınabileceğini kaydetmektedir.

Baykal (1970), Monilia türlerinin ekonomik önemi, taksonomi ve fizyolojilerini incelemiştir. Sclerotinia'nın apotes devresine Türkiye'de rastlanmadığını rapor etmiştir. Aynı araştırmacı ayva monilyasının Kocaeli ve Ankara'da da yaygın olduğunu bildirmektedir.

Karaca (1968), ayva monilyasının ayvanın yaprak sürgün ve küçük meyvelerini enfekte ettiğini, hasta sürgünden miselin ilkbaharda yeni teşekkül eden sürgün ve tomurcuklara geçtiğini, hastalanmış meyvelerin mumyalaşmasının Haziran ayında son bulduğunu, toprağa düşen mumya meyvelerde apotesyumların oluştuğunu, hastalığın Amasya, Samsun ve Kastamonu'da çok önemli olduğunu, mücadelesinin çiçek yaprak ve sürgün enfeksiyonları açısından ele alınması gerektiğini belirtmiştir.

Amasya'da 1967, 1968, 1969 yıllarında yapılan çalışmalarda ayva monilyasının bütün bölgeye yayıldığı, mevcut ağaçların tümünün ayva monilyası ile bulaşık olduğu belirlenmiştir (Altınyay 1972). Aynı araştırmacı bölgede yaptığı gözlemlerde ayva çeşitlerinin ayva

monilyasına karşı çok hassas olduğunu ve Amasya'da hastalığa dayanıklı bir çeşit bulunmadığını bildirmektedir. Etmenle ilgi yaptığı morfolojik çalışmalarda ise konidi boyutlarını ise 11.01 – 0.31 x 7.83 – 0.26 µm olarak bildirmiştir.

Her ne kadar monilya hastalığı etmenleri buldukları meyve türlerine göre adlandırılmışsa da yapılan çalışmalarda bu tür bir özelleşme olmadığı görülmüştür.

Bozhkova (1995), yumuşak çekirdekli meyve türleri için tanımlanan *M. fructigena*'nın erik meyvelerinde enfeksiyon yaptığını belirlemiş ve dayanıklı erik genotiplerinin belirlenmesinde bu türü de kullanmıştır.

Paunovic ve Paunovic (1995), şeftali genotiplerinin *Monilia* hastalığına karşı dayanıklılığının belirlenmesi çalışmasında *M. laxa* ile birlikte yumuşak çekirdekli meyve türlerinde görülen *M. fructigena* 'yı da ele almış, genotiplerin % 2.7' sinin hastalığa karşı çok düşük hassasiyet gösterdiğini tespit etmiştir.

Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda da kiraz meyvelerinin nemli havalarda özellikle dolu zararından sonra *M. laxa* ile birlikte *M. fructigena* tarafından enfekte olduğu tespit edilmiştir (Reynaud 1997, Fornaciari 2008).

Krasulya ve Tolstolik (2007), 2000-2004 yılları arasında Ukrayna'da yerel ticari bahçeler için kışa dayanıklılık, donmadan sonraki rejenarasyon yeteneği, çiçek yanıklığına (*M. laxa*) dayanıklılık, üretkenlik ve meyve kabuğu dayanıklılığı gibi konuları 62 ayva çeşidi üzerinde araştırmıştır. Askorbik asit ve fenolik bileşenlerin içeriği 13 ayva meyvesinde belirlenmiş buna göre yüksek verimli, kışa ve böcek zararına dayanıklı Desertnaya, Krymskaya aromata naya, Krasnomakskaya, Nakxodka, Limonno-zheltaya, Sochnaya ve Tavriya çeşitleri yerel ticari bahçeler için önerilmiştir. Çiftliklerde kurulan bahçelere ise erken olgunlaşma ve lezzetli meyveler açısından Muza and Myagkoplodnaya çeşitleri tavsiye edilmiştir.

Moral ve ark. (2008), 2004-2007 yılları arasında güney İspanya'da 4 ticari ayva bahçesinde *Monilia linhartiana*'nın hastalık epidemisini araştırmış, yaprak lekeleri ve sürgün enfeksiyonu ile genç meyvelerin mumyalaşması şeklinde 2 ana enfeksiyon döneminin olduğunu tespit etmiştir. Yaprak lekeleri ve sürgün yanıklıklarının toprak yüzeyinde kışı geçiren mumyalaşmış meyvelerden hava yoluyla yayılan askosporlar tarafından, çiçek enfeksiyonlarının ise yaprak lekelerindeki konidiler tarafından oluşturulduğunu, enfekteli yaprakların kendine has bir kokusu olduğunu ve bu kokunun konidilerin böcekler tarafından taşınmasıyla oluşabileceğini belirtmiştir. Hastalığın tekrarlanma oranının toprakta bulunan mumyalanmış meyve yoğunluğuyla ilişkili olduğunu, mumya meyvelerdeki apotesyumlardan çıkan askosporların miktarı ve yağmurun sıklığının sürgün ve tomurcuklanma dönemindeki

hastalık periyodunu etkilediğini, bu nedenle hastalık kontrolünde topraktaki inokulumu azaltmak ve tomurcuklanma başlangıcında uygulanacak fungusitler ile ağaçların hastalığa karşı korunabileceğini bildirmiştir.

Moral ve ark. (2011), *M. linhartiana* tarafından oluşturulan Monilia hastalığının İspanya'nın güneyinde en önemli hastalıklardan birisi olduğunu bildirmişler ve Monilia etmenleri ile ilgili detaylı araştırmalar yapmışlardır. Araştırmacılar ayva yapraklarından elde edilen *M. linhartiana*, meyvelerden elde edilen *M. laxa* ve *M. fructigena* türlerine ait 2 şer izolat ile olgun ayva meyvelerinde yara açılmadan yapılan inokulasyonlar sonucunda, *M. linhartiana*'nın olgun meyvelerde patojenik olmadığı, *M. laxa*, *M. fructigena* izolatlarının ise patojenik olduğunu bildirmektedirler. Öte yandan *M. laxa* ve *M. fructigena* izolatlarının meyve yüzeyinde bol miktarda konidi oluşturduğu ve lezyon çapları arasında fark olmadığı ileri sürülmektedir.

Monilia etmenlerinin kültürde gelişimleri ve morfolojik özellikleri ile ilgili bazı araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Gerard ve ark. (2002), PDA ortamında *M. fructigena*'nın gelişme hızının nispeten düşük olduğunu, seyrek soluk sarı sporulasyon ve belirgin püsküller oluşturduğu, halka şeklinde ince miselyum meydana geldiğini, *M. laxa*'nın düşük gelişme hızına sahip olduğunu, miselyumun roset şeklinde belirgin tabakalar oluşturduğu, sporulasyonun zayıf meydana geldiğini, spor dokularının ela renginde olduğunu bildirmiştir.

Hu (2011), *M. laxa* kolonilerinin PDA ortamında kavisli kenarlara sahip ve renginin griye yakın olduğunu, gelişme hızının diğer türlerle karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu, *M. fructigena*'nın merkezden çıkan parçalı ışınsal, gri renkli koloniler oluşturduğunu geliştirdiğini, 10 günü aşan inkübasyondan sonra stromatizasyonun oluşmadığını bildirmişlerdir.

Moral ve ark. (2011), *M. linhartiana*'nın PDA ortamında diğer ortamlardan daha iyi geliştiğini kolonilerin beyaz renkte, merkeze doğru gri, pamuksu gelişim gösterirken 10 günün sonunda ortamı tamamen kapladığını, *M. fructigena* kolonilerinin kahverengi gri renkli ve yoğun miselial gelişme gösterdiğini, buna zıt olarak *M. laxa* kolonileri sarı-gri renkli ve kavisli kenarlı geliştiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar *M. linhartiana*'nın konidilerinin limoni formda rensiz, düz duvarlı olduğunu, konidi boyutları açısından izolatlar arasında farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Farklı araştırmacılar tarafından tespit edilen *Monilia* türlerinin konidi boyutları Çizelge 2.1.'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.1. *Monilia* türlerinin konidi boyutları ve kaynaklar

Monilia türü	Konidi Boyutları (µm)	Kaynak
<i>M. linhartiana</i>	11.01 * 7.83	Altıntay 1972
	6.4-17.2 * 5.1-13.6	Moral ve ark. 2011
<i>M. fructigena</i> (Avrupa ırkı) (Japon ırkı) (Avrupa populasyonu) (Asya populasyonu)	18.0-21.0 * 11.5-13.0	Anonim 1988
	17.5-20.5 * 10.5-12.5	Leeuwen 1998
	19.0*11.5	Gerard ve.ark. 2002
	16.0*10.0	Gerard ve ark 2002
	19.4 * 11.5	Hu 2011
	17.2 * 11.9	Hu 2011
<i>M. laxa</i>	11.5-17.0 * 8.0-11.0	Anonim 1988
	11.0-13.0 * 8.0-9.5	Van Leeuwen 1998
	12.0 * 8.5	Gerard vd. 2002
	12.0-16.0 * 8.0-11.0	Anonim 2009

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Survey alanı, ayva yetiştiriciliğinin yapıldığı kapama bahçeler ve ticari olmayan ayva ağaçlarının bulunduğu Edirne Merkez ve İlçelerine bağlı köylerden oluşmuştur. Edirne Merkez ve İlçelerine bağlı köylerde bulunan ticari olarak yetiştiricilik yapılan kapama ve karışık meyve bahçeleri ile ticari olmayan karışık meyve yetiştiriciliği yapılan bahçelerde sürveye tabi tutulan ayva, elma armut, kiraz ve erik ağaçlarından Monilia türlerinin izolasyonu için toplanan hastalıklı meyve örnekleri, V8 (Vegetable 8) besi ortamı, patojenisite testleri için kullanılan Eşme ayvası, Monilia etmenlerine karşı dayanıklılığı test edilen Ekmek ayvası ve yabancı ayva tipi çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Hastalığın yaygınlığının belirlenmesi

Monilia hastalığının ilde yaygınlığını belirlemek amacıyla yapılan sürvey çalışmaları 2011 yılının Haziran ve Ekim ayları arasında Edirne Merkez ve İlçelerine bağlı köylerde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1 Sürvey çalışması gerçekleştirilen İlçe merkezleri ve köy sayıları

Sıra No	İlçe	Köy Sayısı
1	Merkez	22
2	İpsala	3
3	Süloğlu	4
4	Lalapaşa	6
5	Keşan	13
6	Uzunköprü	7
7	Havsa	4
	Toplam	59

Ayva monilyası sürvey çalışmalarının yapıldığı bahçelerde incelemeler Lazarov (1971) tarafından önerilen yönteme göre yapılmıştır. Bu metoda göre bir bahçedeki ağaç sayıları göz önünde tutularak hastalık incelemeleri yapılmıştır (Çizelge 3.2).

-

Çizelge 3.2. Sürvey çalışmalarında incelenen ağaç sayısı

Ağaç Sayısı	İnceleme yapılan örnek sayısı
20	Meyve ağacı olan bahçelerde ağaçların tümü
21-70	Meyve ağacı olan bahçelerde ağaçların 21-30'u
71-150	Meyve ağacı olan bahçelerde ağaçların 31-40'ı
151-500	Meyve ağacı olan bahçelerde ağaçların 41-80'i
501-1000	Meyve ağacı olan bahçelerde ağaçların % 15' i
1000 den fazla	Meyve ağacı olan bahçelerde ağaçların % 5'i(en az 150 ağaç)

İnceleme ve sayımlar, hastalığın görüldüğü dönemde ve her parseldeki ağacın 1,5-2 metre yüksekliğindeki 4 yönündeki dallarında yapılmıştır (Anonim 1996). Ağaçlarda tipik olarak hastalanmış tek bir meyve bulunduğunda ağaç hasta olarak kabul edilmiştir. Sürvey sonunda edilen verilerden yararlanılarak ildeki hastalık oranı aşağıda verilen formül dikkate alınarak % olarak tartılı ortalama ağırlık metodu (% T.O) uygulanarak hesaplanmıştır (Bora ve Karaca 1970).

$$\% T.O = \frac{\Sigma \text{Kontrol Edilen Ağaç Sayısı} \times \text{Hastalıklı Ağaç Yüzdesi}}{\text{Toplam Kontrol Edilen Ağaç sayısı}} \times 100$$

İldeki yaygınlık oranı ise:

Yaygınlık Oranı (%) = Hastalıklı Bahçe Sayısı / İldeki Toplam Bahçe sayısı formülü ile hesaplanmıştır.

3.2.2. İzolatların toplanması ve izolasyon

İnceleme yapılan bahçelerde sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında Monilia hastalığının tipik belirtisini gösteren meyveler toplanmış, aşağıda içeriği ve yapılışı açıklanan V8 ortamına fungus izolasyonları yapılmıştır. İzolasyonlar sırasında hasta meyvelerin yüzeyi %70' lik alkol ile temizlenmiş, bistüri ile parçalar alınarak V8 besi ortamı bulunan petri kaplarına yerleştirilmiş ve 25°C sıcaklıkta 12 saat ışık 12 saat karanlık olacak şekilde kontrollü iklim dolabında 7-10 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gelişen kolonilerden saf kültürler elde edilmiştir. Elde edilen saf kültürler V8 eğik agar ortamına aktarılarak stok kültürleri oluşturulmuş ve buzdolabında 4°C'de muhafaza edilmişlerdir.

V8 ortamının içeriği ve yapılışı (Mari ve ark. 2003).

Domates	400 g/l
Havuç	100 g/l
Kırmızı pancar	60 g/l
Marul	20 g/l
Kereviz	10 g/l
Maydanoz	10 g/l
Tere	10 g/l
Ispanak	10 g/l
Taze fasulye	250 g/l

Yapılışı: Yukarıda miktarları belirtilen miktarlarda hazırlanan sebzeler 1 litre saf suda düdüklü tencerede 10 dakika süre ile pişirilmiş ve suyu süzgeçten süzümüştür. 200 ml sebze suyuna 800 ml saf su ve 18 gr. Bacto Agar ilave edilerek besi ortamı hazırlanmıştır. Hazırlanan ortam otoklavda 120°C ve 1 atmosfer basınçta 15 da süre ile steril edilmiştir.

3.2.3. Monilya izolatlarının tanılanması

Monilia türlerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi ve doğrulanması için farklı meyve türlerinden alınan iki izolatın koloni gelişme özellikleri tanımlanmış ve konidi boyutları ölçülmüştür. İzolatların konidi boyutlarını belirlemek için gelişen fungal kolonilerden lam üzerinde preparat hazırlanmıştır. Her fungus türüne ait izolattan 50 sporun en ve boyları mikroskopta okuler mikrometre kullanılarak ölçülmüş, frekans tabloları hazırlanarak ağırlıklı ortalamaları alınmıştır.

3.2.4. Patojenisite testleri

Sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan Edirne ili merkez ve ilçelerindeki hasta ayva meyvelerinden izole edilen 18 izolatla (Çizelge 3.3) Eşme ayva çeşidinde patojenisite testi uygulanmıştır. Testlerde Cote ve ark. (2004) tarafından elma monilyası hastalığının patojenisitesinin belirlenmesinde elma meyvelerinde uygulanan yöntem kullanılmıştır. Ayva meyveleri çeşme suyuyla yıkandıktan sonra %5'lik Na-hipoklorit çözeltisi içinde 5 dakika yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutulmuş ve steril su ile yıkanmışlardır.

Daha sonra her bir ayvanın iki yanına mantar delici ile 0.4 cm çapında ve 0.4 cm. derinliğinde iki adet yara açılmıştır. Petrilerdeki koloni gelişiminden sonra mantar delici ile 0.4 cm. çapında konidi ve misel içeren agar diskleri alınarak meyve yüzeyinde açılan yaralara yerleştirilmiştir. Kontrol meyvelerine sadece V8 agar ile uygulama yapılmıştır. Uygulama yapılan ayva meyveleri steril saf su ile ıslatılmış 4 katlı kurutma kağıtlarının bulunduğu plastik kaplarda bulunan çıtalar üzerine yerleştirilmiştir. Plastik kaplar şeffaf torbalar ile örtülerek 20°C sıcaklıkta 12 saat ışık 12 saat karanlık koşullarda 1 hafta süre ile iklim odasında inkübasyona bırakılmışlardır (Şekil 3.1.). İnkübasyon süresi sonunda yara yerlerinde oluşan kolonilerin çapları ölçülmüştür.

Çizelge 3.3. Patojenisite testlerinde kullanılan *Monilia* izolatları, konukçuları ve izole edildikleri yerler

İzolat	Tür	Konukçu	Yer
MON-08	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Edirne-Merkez
MON-09	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Edirne-Merkez
MON-10	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Uzunköprü -Merkez
MON-15	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Edirne-Kemalköy
MON-16	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Edirne-Bosnaköy
MON-17	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Lalapaşa-Merkez
MON-18	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Edirne-Eskikadın Köyü
MON-12	<i>M. linhartiana</i>	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	Havsa –Abalar Köyü
MON-11	<i>M. fructigena</i>	Armut (<i>Pyrus communis</i>)	Keşan-Bahçeköy
MON-14	<i>M. fructigena</i>	Armut (<i>Pyrus communis</i>)	Edirne-Kayapa Köyü
MON-13	<i>M. fructigena</i>	Elma (<i>Malus communis</i>)	Edirne-İskender Köyü
MON-01	<i>M. laxa</i>	Erik (<i>Prunus domestica</i>)	Havsa-Abalar Köyü
MON-02	<i>M. laxa</i>	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	Havsa-Abalar Köyü
MON-03	<i>M. laxa</i>	Erik (<i>Prunus domestica</i>)	Keşan- Çamlıca köyü
MON-04	<i>M. laxa</i>	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	Edirne-Karaağaç
MON-05	<i>M. laxa</i>	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	Edirne-Süloğlu
MON-06	<i>M. laxa</i>	Erik (<i>Prunus domestica</i>)	Edirne-Süloğlu
MON-07	<i>M. laxa</i>	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	Edirne-Eskikadın köyü



Şekil 3.1. İnoküle edilmiş ayva meyvelerinin inkübasyonu

3.2.5. Dayanıklılık testleri:

Patojenisite testleri sonucunda yüksek derecede patojen bulunan 2 izolat ülkemizde geniş anlamda yetiştiriciliği yapılan Eşme ayvası, Ekmek ayvası ile yabancı ayva tipine inokule edilerek ayva çeşitlerinin ve tipinin etmene karşı reaksiyonları belirlenmiştir. Denemeler patojenisite testlerinde belirtildiği şekilde yürütülmüştür.

3.2.6. Farklı virülens etkisine sahip izolatların gelişme hızları ve misel kuru ağırlıklarının belirlenmesi

Ayva meyvesinde gerçekleştirilen patojenisite testleri sonucunda her *Monilia* türüne ait farklı virülens etkisine sahip (Zayıf ve yüksek) iki izolatın bitki dokularına penetrasyon ve gelişim açısından önem taşıyan koloni gelişme hızı ve misel kuru ağırlığı belirlenmiştir. Seçilen izolatlar V8 ortamında 25°C de 12 saat ışık, 12 saat karanlık olacak şekilde 10 gün süre ile geliştirilmiştir. Gelişme hızı ölçümünde, gelişen kolonilerden 0.7 cm lik agar parçası alınarak 8.5 cm lik petri kabında bulunan V8 ortamının orta noktasına yerleştirilmiştir. İzolatların farklı günlerde (5. 12. ve 14. gün) koloni çapları ölçülmüştür. Bu ölçümler sırasında 3 (12- 14 gün arası ölçüm), 5 (0-5 gün arası ölçüm) ve 7 (5-12. günler arası ölçüm) günlük süreçler dikkate alınarak her bir süreç için günlük gelişme hızı belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır. Misel kuru ağırlığının belirlenmesinde ise fungus kolonisinden 1.0 cm lik agar parçası alınarak, 250 ml lik erlenmayer içinde bulunan, pectin (%10) ve 1/5 oranında V8 suyu içeren 50 ml besi ortamına yerleştirilmiştir. 10 günlük inkübasyon süresi sonucunda

sıvı kültür üzerinde gelişen miselyal kitle ayrılmış, 80°C’de 3 gün süre ile kurutulmuş ve misel kuru ağırlıkları ölçülmüştür

3.2.7. İstatistiki Değerlendirme

Patojenisite testleri ve dayanıklılık testleri, her tekerrürde 3 meyve olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Gelişme hızı ve misel kuru ağırlığı ölçümleri de 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler SPSS programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş (ANOVA), ortalamalar arasındaki farklılıkların önemliliği LSD karşılaştırma yöntemine göre 0.05 önemlilik düzeyinde değerlendirilmiştir. Spor boyutları için SPSS programı ile minimum-maksimum ve ortalama değerler hesaplanmıştır. Misel gelişme hızı ve misel kuru ağırlığının patojenisite ile ilişkisinde ise Pearson korelasyon katsayısı (r) dikkate alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Hastalığın Belirtileri, Edirne İlinde Yaygınlığı ve Hastalık Oranı

Yapılan surveyler sırasında ayva monilyasının daha önceden belirlenen tipik belirtileri ayva meyvesi üzerinde gözlenmiştir. Hastalık etmeninin sürgün ya da yapraklarda enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Meyve enfeksiyonları genellikle meyvenin olgunlaşmasına yakın dönemde meydana gelmiş, ilk belirtiler meyve kabuğunda oluşan kahverengi bir veya birkaç leke şeklinde olmuştur. Çürümenin 1-2 gün içinde genişleyerek meyve yüzeyinin yarıdan fazlasını kapladığı (Şekil 4.1) ve olgun meyvelerde etmenin sarı renkli konsantrik konidi kümeleri meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 4.2) ve (Şekil 4.3)



Şekil 4.1. *M. linhartiana*'nın ayva meyvesinde belirtisi



Şekil 4.2. Ayvada (Eşme) kahverengi çürüklük ve konidi gelişiminin başlangıcı



Şekil 4.3. Ayva (Eşme) meyvesinde konidi gelişimi

Hasta ve sağlam meyvelerin birbirine teması hastalığın ağaç içinde yayılmasında önemli etkenlerden biri olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Hasta meyvenin sağlıklı meyvelere teması yoluyla hastalığın yayılması

Hastalığın ileri dönemlerinde enfekteli meyvelerin hızla su kaybederek buruştuğu, mumyalaşarak ağaçta asılı kalabildiği (Şekil 4.5.) veya yere dökülebildiği tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Geçen seneden ağaç üzerinde kalan mumya meyvelerde stromatik dokuların oluştuğu görülmüştür (Şekil 4.7).



Şekil 4.5. Mumyalaşmış ve dalda asılı kalmış ayva meyvesi



Şekil 4.6. Yere dökülmüş enfekteli ayva meyveleri



Şekil 4.7. Siyahlaşmış ve mumyalaşmış ayva meyvesi (Stromatik dokular)

Altınyay (1972) fungusun ertesini seneye geçişinin hasta sürgünlerde, meyvede misel ve yere dökülen 1-2 senelik mumya meyveler üzerinde oluşan apoteslerle olmasına rağmen primer enfeksiyon kaynaklarının sadece yere dökülen mumya meyveler üzerinde meydana geldiğini bildirmiştir.

Edirne merkez ve ilçelerine ait köylerde ayva monilyasının yaygınlığının belirlenmesine yönelik yürütülen survey çalışmalarında bölgedeki kültür çeşitlerinin yanı sıra yabani ayva tiplerinin doğada dere yataklarında, tarla sınırlarında ve ormanlık alanlarda herhangi bir kültürel uygulama yapılmaksızın yetişebildiği tespit edilmiştir.

Survey çalışmalarında kontrol edilen bahçelerin inceleme sonuçları Çizelge 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ayva ağaçlarında survey çalışmalarında kontrol edilen bahçelerin inceleme sonuçları

Bahçe No	Bahçedeki Ağaç Sayısı	Kontrol Edilen Ağaç Sayısı	Hasta Ağaç Sayısı	Hastalık Yüzdesi (%)
1-Edirne-Yıldırım Mahallesi	50	35	12	40
2-Edirne-Kemalköy	55	30	5	17
3-Edirne-Merkez	50	30	6	20
4-Edirne-Merkez	50	30	9	30
5-Keşan - Şükrüköy	55	30	-	-
6-Keşan -İzzetiye köyü	80	40	-	-
7-Keşan –Orhaniye Köyü	160	50	-	-
8-Havsa-Abalar Köyü	100	40	5	13

Çizelgedeki sonuçlar incelendiğinde hastalığın İldeki ticari meyve bahçelerinde Yaygınlık Oranı = %62,5 olarak (Hastalıklı Bahçe Sayısı/Toplam Bahçe sayısı -5/8) tespit edilmiştir. Hastalığın il ve ilçelerinde bulunan bahçe tiplerine göre dağılımı Şekil 4.1'de görülmektedir. Keşan İlçesindeki ticari bahçelerdeki ayva ağaçlarında hastalığın görülmemesi nedenlerinin başında düzenli olarak yapılan kültürel ve kimyasal mücadele olabileceği düşünülmektedir. Hastalık oranı en yüksek olarak 1 nolu bahçede belirlenmiş ve bu bahçede geçmiş yıllarda da yoğun olarak monilya hastalığının sorun olduğu fakat herhangi bir kimyasal yada kültürel mücadelenin yapılmadığı tespit edilmiştir.

Ara tarım olarak yonca yetiştirilen ve sulama nedeniyle nem oranı yüksek olan iki bahçe (2 ve 4 nolu bahçeler) ile ara tarımı olarak sebze yetiştiriciliği yapılan 3 nolu bahçede hastalık oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir



Şekil 4.8. Edirne ili ve çevresinde yetiştirilen ayvalarda monilya hastalığının bahçe tipine göre dağılımı

Araştırmada ticari amaçla kurulmamış ve diğer sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarıyla karışık olarak yetiştirilen ayva ağaçlarıyla beraber elma, armut, erik ve kiraz ağaçlarında da monilya hastalığının varlığı tespit edilmiştir. Ayva monilyası dışında Monilia türlerinin diğer yumuşak ve sert çekirdekli meyvelere özelleşmediğini gösteren çalışmalar dikkate alındığında (Bozhova 1995, Paunovic ve Paunovic 1995, Reynaud 1997, Fornaciari 2008, Moral ve ark. 2011), Edirne ilinde bulunan karma meyve bahçelerinde de karışık enfeksiyonların olabileceği düşünülmektedir.

Moral ve ark. (2011), *M. linhartiana*'nın diğer Monilia türlerinin aksine olgun meyvelerde patojenik olmadığını, küçük meyvelerin daha az dayanıklı olduğu ve bu meyvelerin açık çiçeklerinin dişicik borusu yoluyla inoküle edildiğini ve ilkbaharda serin geçen havalarda etmenin inokulumunun uzun sürebileceğini bildirmektedir. Sürveyler neticesinde genellikle olgunlaşma dönemine yakın ve büyük meyvelerde hastalığın belirtileri gözlemlenmiş, bahçe sahipleriyle yapılan görüşmelerde depolama sürecinde de olgun meyvelerde hastalığın görülebildiği ve kahverengi çürüklük meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Edirne ilinde ayva monilyasının yaygınlığı ve hastalık oranı ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir Sürvey sonunda elde edilen verilerden yararlanılarak ildeki hastalık oranı (%) olarak tartılı ortalama ağırlık metodu uygulanarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Tartılı ortalama metodu ile örnekteki bitkilerin hastalık durumunun % ile belirtilmesi

Bahçe No	Kontrol Edilen Ağaç Sayısı (a)	Hastalıklı Ağaç Yüzdesi (b)	a*b
1	30	40	1200
2	30	17	510
3	30	20	600
4	30	30	900
5	30	-	-
6	40	-	-
7	50	-	-
8	40	13	520
Toplam	280*100 = 28000		3730
	Max. hastalık yüzdesi		

Tartılı Ortalama Metoduna Göre İldeki Hastalık Oranı: Kontrol Edilen Ağaç Sayısı (a) x Hastalıklı Ağaç Yüzdesi (b) toplamlarının maksimum hastalık yüzdesine bölümünün 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

$$\text{Hastalık oranı} = \frac{(axb) + (axb) + \dots}{\text{Maksimum hastalık yüzdesi}} \times 100$$

$$\text{Tartılı Ortalama Metoduna Göre İldeki Hastalık Oranı (\%)} = \frac{3730 * 100}{28000} = \%13.32 \text{ olarak}$$

bulunmuştur.

Edirne ilinde ayva monilyasının yaygınlığı ve hastalık oranı ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir.

4.2. Monilia Türlerinin Morfolojik Özellikleri:

Monilia türlerinin kültür ortamında gelişimi (şekil, renk, sporlanma) önemli ölçüde farklılıklar göstermiştir. *M. linhartiana* V8 besi ortamında merkezde beyaz dışa doğru grimsi kahverengi koloniler oluşturmuş, konidileri pamuksu gelişim göstermiştir (Şekil 4.9). Konidiler konidioforlar üzerinde yuvarlağa yakın, zincir formunda renksiz olarak meydana gelmiştir (Şekil 4.10). Konidilerin boyutları 7,0-16,0 *5,0-13,0 µm arasında olup, bir izolat için 10.44 * 8.06 diğer izolat için 11.06 * 8.34 µm olmuştur (Çizelge 4.3).



Şekil 4.9. *M. linhartiana*'nın V8 besi ortamında gelişimi



Şekil 4.10. *M. linhartiana* konidilerinin konidioforlar üzerinde oluşumu.

Çizelge 4.3. İki *Monilia linhartiana* izolatına ait sporların büyüklükleri

İZOLAT		Spor Büyüklüğü (µm) ±SE*		
		Minimum	Maksimum	Ortalama
<i>M. linhartiana</i>	Boy	7.0	16.0	10.44±0.34
	En	5.0	13.0	8.06±0.32
<i>M. linhartiana</i>	Boy	7.0	16.0	11.06 ±0.41
	En	5.0	13.0	8.34±0.33

*SE: Standart Hata

M. fructigena kolonileri gri, ela-kahverengi merkezde krem renkli olup, koloni yüzeyi ve kenarları düz gelişim göstermiştir (Şekil 4.11.). Etmen miselyumun üzerinde rozet şeklinde mikrokonidioforlar, bunların üzerinde de küre şeklinde renksiz konidiosporlar oluşturmuştur. Konidiosporlar genellikle limon şeklinde bir ucu sivri diğer ucu yuvarlakça olup; miselyum üzerinde zincir şeklinde oluşmuştur (Şekil 4.12). Konidilerin boyutları 12,0-30,0*9,0-15,0 µm arasında, bir izolat için 21.44*12.30 diğer izolat için 19.47*11.93 µm olmuştur (Çizelge 4.4).



Şekil 4.11. *M. fructigena*'nın V8 besi ortamında gelişimi



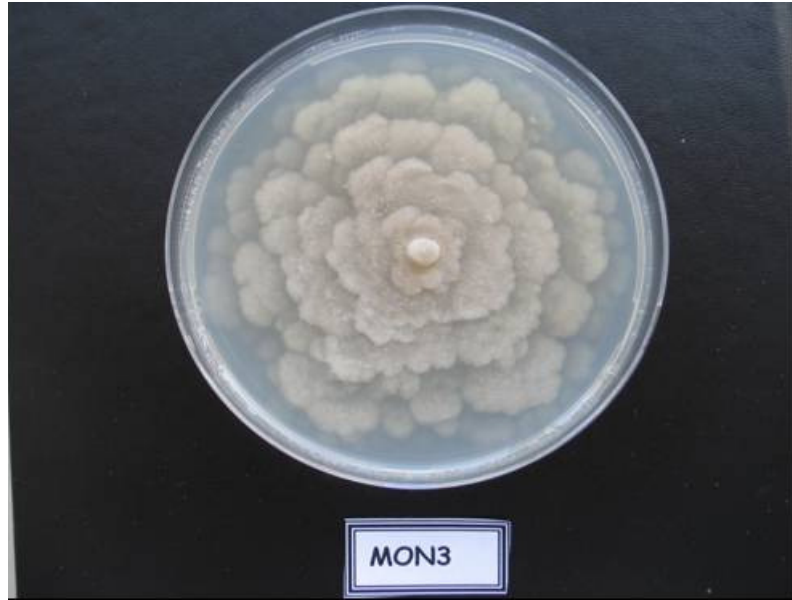
Şekil 4.12. *M. fructigena*'da miseliyal gelişme ve konidi zincirleri.

Çizelge 4.4. İki *Monilia fructigena* izolatına ait sporların büyüklükleri

İZOLAT		Spor Büyüklüğü (µm) ±SE*		
		Minimum	Maksimum	Ortalama
<i>M. fructigena</i>	Boy	12.0	30.0	21.44±0.74
	En	9.0	15.0	12.30±0.26
<i>M. fructigena</i>	Boy	12.0	30.0	19.47±0.89
	En	9.0	15.0	11.93±0.31

*SE: Standart Hata

M. laxa kolonileri sarı-gri renkte ve kavisli kenarlıdır. Misel gelişimi besi ortamını 7-10 gün içerisinde kaplamasına rağmen seyrek sporulasyon meydana gelmiştir. Misel gelişimindeki kavisler açılmış bir çiçeğin taç yaprakları görünümünde olmuş ve belirgin katmanlar oluşturmuştur (Şekil 4.13). Etmenin konidileri genellikle, elipsoid, ovoid limoni form şeklinde olup; miselyum üzerinde zincir şeklindedir (Şekil 4.14). Konidilerin boyutları 8,0-16,0 * 7,0-10,0 µm arasında olup, bir izolat için 10.88 * 7.76 µm diğer izolat için 10.84 * 7.74 µm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.5).



Şekil 4.13. *M. laxa*'nın V8 Besi Ortamında Gelişimi



Şekil 4.14. *M. laxa* konidileri

Çizelge 4.5. İki *Monilia laxa* izolatına ait sporların büyüklükleri

İZOLAT		Spor Büyüklüğü (µm) ±SE*		
		Minimum	Maksimum	Ortalama
<i>M. laxa</i>	Boy	8.0	16.0	10.88 ±0.28
	En	7.0	10.0	7.76±0.08
<i>M. laxa</i>	Boy	8.0	16.0	10.84±0.33
	En	7.0	10.0	7.74±0.12

*SE: Standart Hata

Çalışmamızda belirlenen *Monilia* türlerinin miselyal gelişim özellikleri daha önce belirlenen özelliklerle uyum içerisinde olmuştur (Gerard ve ark. 2002, Hu 2011, Moral 2011). Yine farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda *Monilia* türlerinin konidi boyutları ile ilgili buldukları değerler birbirinden farklı görünse de (Çizelge 2.1.) ortalama değerler bulgularımızı desteklemektedir (Altınyay 1972, Van Leeuwen 1988, Anonim 1988, Gerard ve ark. 2002, Anonim 2009, Hu 2011, Moral ve ark. 2011).

4.3. *Monilia* İzolatlarının Ayva Meyvesindeki Patojenisite Testleri

Sürveyler sonucunda sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerden elde edilen 18 *Monilia* izolatının bölgede ve ülkemizde en fazla yetiştiriciliği yapılan Eşme ayva çeşidi üzerine patojenisite testi gerçekleştirilmiştir. *Monilia* türlerine ait izolatların ayva üzerinde konidi gelişimlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. *M. linhartiana*, *M. fructigena*'ya benzer tipte meyve yüzeyinde daha geniş alana yayılan sarımsı konidi kümeleri oluşturmuş, *M. fructigena* izolatları beyazımsı krem renkli meydana gelmiştir (Şekil 4.15. ve Şekil 4.16).

M. laxa izolatları ise meyve üzerinde gri renkli dağınık konidi kümeleri meydana getirmiştir (Şekil 4.17). Kontrol meyvelerinde ise herhangi bir enfeksiyon gözlenmemiştir. (Şekil 4.18).



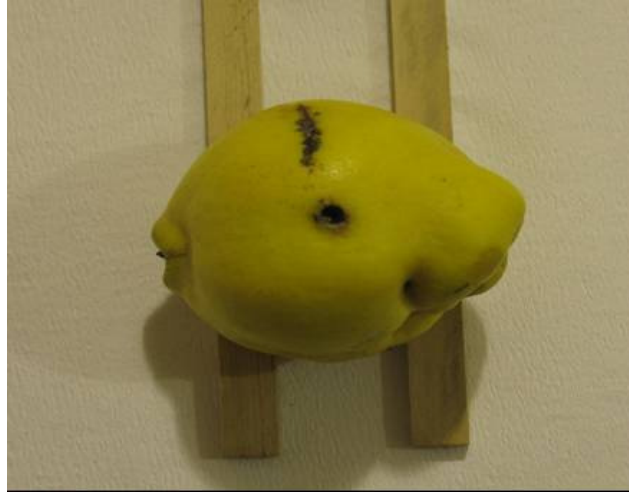
Şekil 4.15. *M. linhartiana* izolatının oluşturduğu lezyon ve konidi gelişimi



Şekil 4.16. *M. fructigena* izolatının oluşturduğu lezyon ve konidi gelişimi



Şekil 4.17. *M. laxa* izolatının oluşturduğu lezyon ve konidi gelişimi



Şekil 4.18. Kontrol meyvesi

Monilia türlerine ait izolatların meydana getirdiği lezyon çapları Çizelge 4.3.'de görülmektedir. Çizelge 4.3.' de de görüldüğü gibi en yüksek lezyon çapı enfekteli ayvalardan izole edilen MON-17 izolatının inokulasyonu ile elde edilmiştir. Bunu armut meyvelerinden izole edilen MON-14 izlemiştir. Ayvadan elde edilen izolatlar arasında MON-8, MON-9 ve MON-10 izolatları MON-17 izolatına göre önemli derecede küçük lezyon oluşturarak düşük virülense sahip olarak tanımlanmıştır. Elma ve armutun dahil olduğu diğer yumuşak çekirdekli meyveler kendi arasında değerlendirildiğinde MON-14 en yüksek, MON-13 ise en düşük virülense sahip izolatlar olmuşlardır. İki izolatın oluşturduğu lezyon çapları arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Erik ve kirazın dahil olduğu sert çekirdekli meyve türlerinden elde edilen izolatlardan MON-06, MON-17 ile aynı grupta yer alarak yüksek derecede virulent özelliğini göstermiştir. MON-07 ise en düşük virülense sahip izolat olmuştur.

Çizelge 4.6. *Monilia* türlerine ait izolatların ayva meyvesinde meydana getirdiği lezyon çapı

İzolat	Konukçu	Lezyon Çapı (cm)*
MON-17	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	7.27±0.07 a
MON-18	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	6.90±0.45 ab
MON-12	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	5.97±0.87 abc
MON-15	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	5.73±0.74 bcd
MON-16	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	5.17±0.58 cde
MON-09	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	5.13±0.23 cde
MON-08	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	5.00±0.51 cde
MON-10	Ayva (<i>Cydonia oblonga</i>)	5.03±0.12 cde
MON-14	Armut (<i>Pyrus communis</i>)	6.83±0.50 ab
MON-11	Armut (<i>Pyrus communis</i>)	5.13±0.41 cde
MON-13	Elma (<i>Malus communis</i>)	4.53±0.03 de
MON-06	Erik (<i>Prunus domestica</i>)	6.23±0.13 abc
MON-01	Erik (<i>Prunus domestica</i>)	5.33±0.41 cde
MON-03	Erik (<i>Prunus domestica</i>)	5.07±0.52 cde
MON-05	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	5.33±0.33 cde
MON-02	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	5.27±0.37 cde
MON-04	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	5.00±0.35 cde
MON-07	Kiraz (<i>Prunus avium</i>)	4.40±0.55 e

*Her değer 3 tekrarın ortalamasıdır. Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler LSD testine göre birbirinden önemli derecede (P = 0.05) farklıdır.

Moral ve ark. (2011), *M. linhartiana*'nın olgun ayva meyvelerine yara açılmadan yapılan inokulasyonlarda patojenik olmadığını, *M. laxa* ve *M. fructigena*'nın lezyon oluşturduğunu ancak lezyon çapları arasında farklılık olmadığını bildirmektedir. Bununla birlikte söz konusu etmenlerin meyvelere yaralardan da giriş yapabildiği bilinmektedir (Willems ve Bullock 1993). Çalışmamızda yara inokulasyonu yapıldığında tüm *Monilia* türlerine ait izolatların değişen düzeylerde patojenik olabileceği belirlenmiştir.

4.4. Dayanıklılık Testleri:

Patojenisite testleri sonucunda diğer izolatlara göre ayva meyvesinde yüksek derecede patojen bulunan ayvadan izole edilen *M. linhartiana* MON-17 ve armut meyvesinden izole edilen *M. fructigena* MON-14 izolatları kullanılmıştır. İzolatların Eşme ayvası, Ekmek ayvası ile yerel bir yabancı ayva tipine inokulasyonu sonucu oluşan lezyon çapları Çizelge 4.4. de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Patojen izolatların farklı ayva çeşitlerinde oluşturdukları lezyon çapları. \pm SE

İzolat	Lezyon Çapı (cm)*			Ortalama
	Eşme Ayvası	Ekmek Ayvası	Yabancı Ayva Tipi	
MON-14	6.83 \pm 0.50	5.20 \pm 0.40	3.30 \pm 0.35	5.11
MON-17	7.27 \pm 0.07	5.97 \pm 0.94	3.97 \pm 0.32	5.73
Ortalama	7.05 a	5.58 b	3.63 c	

*Her değer 3 tekrarın ortalamasıdır. Birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler LSD testine göre birbirinden önemli derecede (P = 0.05) farklıdır

Çizelge 4.4.'de de görüldüğü gibi izolatların farklı ayva çeşitlerinde oluşturduğu lezyon çapları arasında önemli derecede farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte üzerinde çalışılan ayva çeşitleri arasında en büyük lezyon çapı Eşme ayvasında en düşük lezyon çapı ise yabancı ayva tipinde görülmüş, lezyon çapları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P=0.05)

Altınyay (1972) Amasya bölgesinde yaptığı gözlemlerde ayva çeşitlerinin ayva monilyasına karşı çok hassas olduğunu ve hastalığa dayanıklı bir çeşit bulunmadığını, bölgede mevcut çeşitlere nazaran 15 - 20 gün geç çiçek açan bir çeşit bulunabildiği takdirde hastalığa dayanıklı olabileceğini bildirmiştir.

4.5. Ayva Meyvesinde Farklı Virülens Etkisine Sahip İzolatların Gelişme Hızları ve Misel Kuru Ağırlıkları

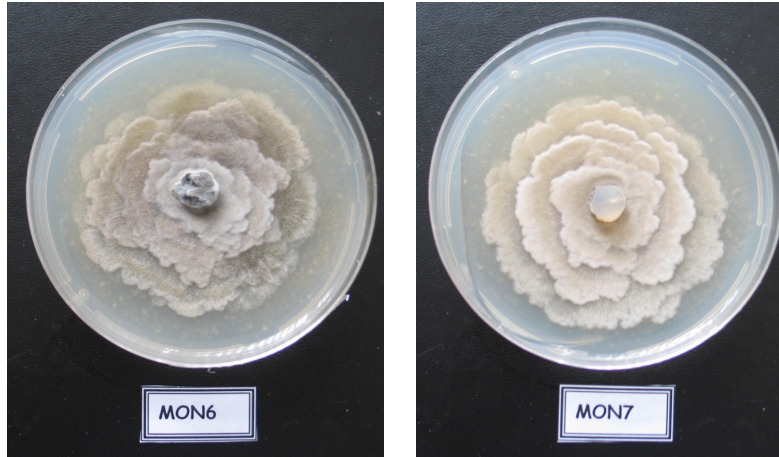
Monilia türlerinin kültür ortamında gelişimi ile ilgili yapılan gözlemlerde izolatların çoğunun ilk 5 günde daha hızlı geliştiği daha sonraki günlerde hızının yavaşladığı gözlenmiştir. Sıvı kültürdeki miselyal gelişme ise 14 günde tamamlanmıştır. Ayva meyvesinde farklı virülens derecelerine sahip Monilia türlerine ait izolatların günlük gelişme hızları ve misel kuru ağırlıkları Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Çizelge 4.8.'de de görüldüğü gibi, *M. linhartiana* ve *M. fructigena* türlerine ait izolatlardan yüksek derecede virülent olan izolat düşük derecede virülent izolata göre önemli derecede daha hızlı gelişmiştir. *Monilia laxa* izolatları arasında yüksek derecede virülent bulunan MON-6 izolatu düşük derecede virülent

olan MON-7 izolatına göre daha hızlı gelişme de aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Söz konusu iki izolatın gelişmesi sırasında yapılan incelemelerde MON-7 izolatının koloni üzerinde daha çok sporulasyon meydana getirdiği gözlenmiştir. Misel kuru ağırlıkları dikkate alındığında ise yüksek derecede virüent olan izolatların misel kuru ağırlıklarının da düşük derecede virüent olanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak yüksek derecede virüent ve düşük derecede virüent izolatların misel kuru ağırlıkları arasındaki farklılık sadece *M. linhartiana* izolatında istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Farklı virülens derecesine sahip Monilia izolatlarının gelişme hızları ve misel kuru ağırlıkları

Tür	İzolat	Virülens derecesi	Gelişme hızı (mm/gün)*	Misel Kuru Ağırlığı (mg)*
<i>M. linhartiana</i>	MON-17	Yüksek	38.7±4.10 a	275.0±5.57 a
	MON-8	Zayıf	23.7±4.67 b	216.7±4.10 b
<i>M. fructigena</i>	MON-14	Yüksek	39.0±0.58 a	227.0±15.10 b
	MON-13	Zayıf	28.0±0.58 b	221.0±12.70 b
<i>M. laxa</i>	MON-6	Yüksek	44.0±0.58 a	293.3±14.15 a
	MON-7	Zayıf	38.0±1.53 a	273.3±15.88 a

* Her değer 3 tekrarın ortalamasıdır. Her bir sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler LSD testine göre birbirinden önemli derecede (P = 0.05) farklıdır.



Şekil 4.19. MON-6 ve MON7 izolatlarının gelişimi

Misel kuru ağırlıkları dikkate alındığında ise yüksek derecede virüent olan izolatların misel kuru ağırlıklarının da düşük derecede virüent olanlara göre daha yüksek olduğu

belirlenmiştir. Ancak yüksek derecede virulent ve düşük derecede virulent izolatların misel kuru ağırlıkları arasındaki farklılık sadece *M. linhartiana* izolatında istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Misel gelişme hızı ve misel kuru ağırlığının patojenisite ile ilişkisi incelendiğinde misel gelişme hızı ile patojenisite arasında pozitif ($r=0.57$), yine misel kuru ağırlığı ile patojenisite arasında pozitif ($r=0.30$) bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin istatistiki olarak önem taşımadığı belirlenmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda yüksek derece virulent olan izolatların daha hızlı geliştiği belirlenmiştir (Hofgaard ve ark. 2006, Neri ve ark. 2010). Bazı fungus türlerinde ise gelişme hızı ile patojenisite arasındaki ilişki önemli bulunmamıştır (Irzykowska ve Bocainowski 2011, De Vos ve ark. 2011). Araştırmacılar virülens derecelerinin genetik olarak incelenmesi gerektiğini ileri sürmektedirler. Misel kuru ağırlığının ise fungusun enzim aktivitesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Huang ve ark. 2010, Sing 2011, Kapoor ve ark. 2008, Rajamuragan ve Annadurai 2011). Bununla birlikte kuru ağırlık ile pektolitik enzimler arasındaki interaksyonun her zaman önemli olmadığı belirtilmiştir (Petaistö ve Lappi 1996).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Surveyler sonucunda bazı ayva bahçelerde hastalık tespit edilemezken, bazı bahçelerde hastalık oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ticari olarak yetiştirilen düzenli olarak kültürel ve kimyasal mücadele yapılmayan ayva bahçelerinde *Monilia* hastalığının daha yaygın olduğu görülmüştür. Ara tarım yapılan ve sulama neticesinde nem oranı yüksek bahçelerde hastalık riskinin daha yüksek olduğu anlaşılmış, bölgede ayva monilyasının uzun zamandan beri yetiştiriciler için problem oluşturduğu ve hastalıkla mücadelede yeterli önlemlerin alınmadığı belirlenmiştir. Özellikle yere dökülen enfekteli mumyalaşmış meyvelerinin bahçelerden uzaklaştırılıp, bahçe dışarısında imha edilmediği tespit edilmiştir. Hastalıkla mücadelede kimyasal yöntemler başarı sağlasa da yüksek maliyet, çevre ve toprak kirliliği, meyvelerde kalıntı sorunu gibi nedenlerden dolayı alternatif savaşım yöntemlerinin kullanılması gerekliliği kaçınılmazdır. Bu nedenle yeni tesis edilecek ayva bahçelerinde ayva monilyasına karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılmasının yanı sıra sulama, gübreleme, budama ve benzeri kültürel işlemler daha düzenli ve dikkatli yapıldığı takdirde hastalıkla mücadelenin daha başarılı olabileceği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Altınyay N (1972). Amasya'da Ayva Monilyasının (*Monilia linhartiana* Prill Et Del) Durumu, Biyolojisi ve Mücadelesi, Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü: Ankara.
- Anonim (1995). Zirai Mücadele Teknik Talimatları cilt 3. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müd. 4444 s. Ankara.
- Anonim (1996). Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metodları, Cilt 2: Bitki Hastalıkları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 173-175.
- Anonim (1988). Data sheets on quarantine organisms No. 153, *Monilinia fructicola*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 18, 509-512.
- Anonim (2008). Zirai Mücadele Teknik Talimatları cilt 4. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 13-15.
- Anonim (2009). *Monilinia fructicola* EPPO Bulletin Volume 39, Issue 3, pages 337-343, December 2009.
- Anonim (2010). DİE, Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr (erişim tarihi, 09.04.2012).
- Anonim (2011). Edirne Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, www.edirnetarim.gov.tr (erişim tarihi, 02.04.2012).
- Baykal N (1970). Ankara Çevresi ve Kocaeli Bölgesi *Monilia* Türlerinin Ekonomik Önemi, Yayılışı Taksonomileri ve Fizyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 398.
- Bozhkova V (1995). Susceptibility of myrobalan plum varieties and forms to brown rot. Rasteniev"dni Nauki, 32: 253-254.
- Bremer H (1954). Türkiye Fitopatolojisi cilt 3. Ziraat Vekaleti Neşriyat ve Haberleşme Müd. Sayı: 715 İstiklal Matbaası, Ankara.
- Bolay A, Ducrot V, Gerinani R (1991). Quince, a tree very sensitive to fungal diseases. Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture, 23: 217-224.
- Bora T, Karaca İ (1970) Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararının Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı. Yayın No:167, 43s İzmir.
- Byrde RJW, Willetts HJ (1977). The Brown Rot Fungi of Fruit. Their Biology and Control. Pergamon Press, 171p. Oxford, UK.
- Cote MJ, Tardif C, Meldrum AJ (2004). Identification of *Monilinia fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa*, and *Monilia polystroma* on inoculated and naturally infected fruit using multiplex PCR. Plant Disease, 88:1219-1225.

- De Vos L, Van Der Nest MA, Van der Merwe NA, Myburg AA, Wingfield MJ, Wingfield BD, (2011). Genetic analysis of growth, morphology and pathogenicity in the F1 progeny of an interspecific cross between *Fusarium circinatum* and *Fusarium subglutinans*. *Fungal Biology* 115: 902-908.
- Farfaris T (1926). *Trattato di Patologia e Terapia Vegetale* Vol: 1. Ulricou Hoepli, Milano.
- Fornaciari M (2008) Chemical defense insufficient against brown rot in cherries. *Informatore Agrario Supplemento* 64 Verona: Edizioni I'Informatore Agrario Srl, 12-13.
- Erkam E (1975). Kocaeli Çevresinde Ayva Monilyası (*Sclerotinia linhartiana* Prill.et Del.)'nin Biyo-Ökolojisi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 9, 77s.
- Gram EL, Weiber A (1951). *Plant Diseases*. Macdonald Co (Publishers) Ltd. 16 Maddox Street, W.I. London.
- Gerard CM, Van Leeuwen, Robert PB, Imre JH, MichaelJJ (2002). Distinction of the asiatic brown rot fungus *Monilia polystroma* sp. nov. from *M. fructigena*. *Mycological Research*, 106: 444-451.
- Hofgaard IS, Wanner IA, Hageskal G, Henriksen B, Klemsdal SS, Tronsmo AM (2006). Isolates of *Microdochium nivale* and *M. majus* differentiated by pathogenicity on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and in vitro growth at low temperature. *Journal Phytopathology* 154: 267-274.
- Hu MJ, Cox KD, Schnabel G, Luo CX (2011). *Monilinia* species causing brown rot of peach in china. *PLoS ONE* 6: e24990. doi:10.1371/ journal.pone.0024990
- Huang DL, Zeng GM, Feng CL, Hu S, Zhao MH, Lai C, Zhang Y, Jiang XY, Liu HL, (2010). Mycelial growth and solid-state fermentation of lignocellulosic waste by white rot fungus *Phanerochaete chrysosporium* under lead stres. *Chemosphere*, 81: 1091-1097
- Irzykowska L, Boclanowski J. (2008). Genetic variation, pathogenicity and mycelial growth rate differentiation between *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* isolates derived from winter and spring wheat. *Annals of Applied Biology* 152: 369-375
- Kapoor S, Khanna PK, Katyal P (2009). Effect of supplementation of wheat straw on growth and lignocellulolytic enzyme potential of *Lentinus edodes*. *World Journal of Agricultural Sciences*, 5: 328-331.
- Karaca İ (1968). *Sistematik Bitki Hastalıkları* Cilt:3. 272s. Ege Üniversitesi Matbaası İzmir.
- Karaca İ, Bora T, Özçağırın R. (1972). Kemalpaşa Bölgesi'nde Kiraz Ağaçlarının Kuruma Sebepleri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK Tarım Ormancılık Araştırma Grubu Yayınları No. 13.
- Karel G (1958). *Preliminary List of Plant Diseases in Turkey*. Tarım Bakanlığı Yayınları, Ankara.

- Krasulya TI, Tolstolik LN (2007). Quince cultivars for industrial and farm gardens. *Sadovodstvo i Vinogradarstvo* 6: 18-20
- Lazarov A (1971). Karantina rastenzjata zemizakt, Sofia (San Jose Kabuklu Biti ve Mücadelesi, Gencay Matbaası, 43s İstanbul.
- Leeuwen GCM, Kesteren HA (1998). Delineation of the three brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia spp.*) on the basis of quantitative characteristics. *Canadian Journal of Botany* 76: 2042-2050
- Mari M, Casalini L, Baraldi E, Bertolini P, Pratella GC (2003). Susceptibility of apricot and peach fruit to *Monilinia laxa* during phenological stages. *Postharvest Biology and Technology*, 30: 105-109.
- Mısırlı A, Acarsoy N (2010). Kayısıda monilyaya dayanıklılık ıslahı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47: (3), ISSN 1018 – 8851.
- Moral J, Lovera M, Benitez MJ, Arquero O, Trapero A (2008). First report of *Botryosphaeria obtusa* causing fruit rot of quince (*Cydonia oblonga*) in Spain. *Plant Pathology*, 56: 351.
- Moral J, Munoz-Diez C, Cabello D, Arquero O, Lovera M, Benitez MJ, Trapero A,(2011). Characterization of monilia disease caused by *Monilinia linhartiana* on quince in southern Spain. *Plant Pathology*, 60: 1128-1139.
- Neri F, Donati I, Veronesi F, Mazzoni D, Mari M, (2010). Evaluation of *Penicillium expansum* isolates for aggressiveness, growth and patulin accumulation in usual and less common fruit hosts. *International Journal of Food Microbiology*, 143: 109-117.
- Özbek (1978). Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağın Döken Meyveler), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 128s. Adana.
- Paunovic S.A, Paunovic A.S (1995). Investigation of Apricot Germplasm *Prunus armeniaca* L. in Situ in SFR Yugoslavia. Xth Int. Symp. on Apricot Culture, İzmir, Turkey. *Acta Hort*, 384: 55-59.
- Petaistö RL, Lappi J, (1996). Capability of the european and North American race of *Cremmeniella abietina* to hydolyse polygalacturonic acid in vitro. *European Journal for Pathology* 26: 123-132.
- Rajamuragan J, Annadurai B, (2011). Expression, production and purification of proteinases from microbes. *International Journal of Drug Delivery* 3: 325-328.
- Reynaud L (1997). Cherry orchard. Control of *Monilia*. *Arboriculture Fruitiere*, 506: 23–25.
- Ruegg J, Siegfried W (1992). Monilia a major problem in quince production. *Schweizerische – Zeitschrift fur Obst und Weinbau*, 128:711-716.
- Ruegg J, Siegfried W (1993). Fruit production in Swizerland: significance and control of disease caused by Monilia fungi. *Pesticide Outlook*, 4: 5-18.

- Sing CJ, 2011. Extracellular protease expression in *Microsporium gypseum* complex, its regulation and keratinolytic potential. *Mycoses* 54: 183-188.
- Şahin F, Koan R, Dönmez MF, Eşitken A, Ercişli S, Miller SA (2002). In-vitro ve in-vivo koşullarda ayvalarda kahverengi meyve çürüklük hastalığına neden olan *Monilia linhartiana* patojenine karşı biyolojik mücadele olanaklarının araştırılması. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum, 423-428.
- Van Leeuwen GCM and van Kesteren HA (1998). Determination of the three brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) on the basis of quantitative characteristics. *Canadian Journal of Botany*, 76: 2042–2050.
- Whetzel HH (1945). A synopsis of the genera and species of the Sclerotiniaceae, a family of stromatic inoperculate discomycetes. *Mycologia*, 37: 648–714.
- Willets HJ, Bullock S (1993). Cytology, histology and histochemistry of fruit infection by *Monilinia* species. In *Handbook of Cytology, Histology and Histochemistry of Fruit Tree Diseases* (ed. A. R. Biggs), p. 113-136. CRC Press, Boca Raton
- Wormald H (1946). *Diseases of Fruit and Hops*. Grosby Lockwood L.T.D. 20 Tudor Street. London, E.C. 4.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Muğla'da doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Çanakkale'de tamamladı. İstanbul Halkalı Ziraat Meslek Lisesinden 1995 yılında mezun olduktan sonra 1996 yılında Iğdır Tarım İl Müdürlüğünde teknisyen olarak göreve başladı. 1997 yılında girdiği Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksek Okulu Seracılık bölümünden 1999 yılında mezun oldu. 2000 yılında kayıt olduğu Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim programını 2004 yılında tamamladı. 2004 yılında halen Ziraat Mühendisi olarak çalıştığı Edirne İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne atandı. 2009 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladı.