

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİNDE NAR ÜRETİM ALANLARINDA VE DEPOLANAN
MEYVELERDE GÖRÜLEN FUNGAL HASTALIK ETMENLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Tuncay İLGIN

**Danışman
Prof. Dr. Gürsel KARACA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2016**



©2016 [Tuncay ILGIN]

TEZ ONAYI

Tuncay ILGIN tarafından hazırlanan "**Antalya İlinde Nar Üretim Alanlarında ve Depolanan Meyvelerde Görülen Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Gürsel KARACA
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hülya ÖZGÖNEN ÖZKAYA
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. İsmail ERPER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yasin TUNCER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Tuncay ILGIN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Yöntem.....	9
3.2.1. Arazi çalışmaları	9
3.2.2. Fungusların izolasyonu ve tanısı	11
3.2.3. Patojenite denemeleri.....	13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. Nar Bahçelerinden İzole Edilen Etmenler.....	17
4.1.1. Yaprak örneklerinden izole edilen etmenler	17
4.1.2. Meyve örneklerinden izole edilen etmenler.....	23
4.2. Soğuk Hava Depolarından İzole Edilen Etmenler.....	32
4.3. Antalya İli Nar Bahçelerinde ve Depolanan Meyvelerde Saptanan Fungusların Özellikleri.....	36
4.3.1. <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.....	36
4.3.2. <i>Aspergillus niger</i> van Tieghem.....	37
4.3.3. <i>Botrytis cinerea</i> Pers.: Fr.	38
4.3.4. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.: Fr.) Link.....	39
4.3.5. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. and Sacc.....	40
4.3.6. <i>Coniella granati</i> (Sacc.) Petrak and Sydow.....	42
4.3.7. <i>Epicoccum nigrum</i> Link.....	43
4.3.8. <i>Fusarium semitectum</i> Berk. and Ravenel	44
4.3.9. <i>Fusicoccum aesculi</i> Corda.....	46
4.3.10. <i>Penicillium</i> sp. Link	47
4.3.11. <i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rabenh.....	49
4.3.12. <i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	50
4.4. İzole Edilen Etmenlerin Patojeniteleri	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
6. KAYNAKLAR.....	62
ÖZGEÇMİŞ	68

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTALYA İLİNDE NAR ÜRETİM ALANLARINDA VE DEPOLANAN MEYVELERDE GÖRÜLEN FUNGAL HASTALIK ETMENLERİNİN BELİRLENMESİ

Tuncay ILGIN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürsel KARACA

Antalya ilinde nar alanlarında ve depolanan meyvelerde görülen fungal hastalık etmenlerini tespit etmek amacıyla 2012 yılında Antalya merkez ve ilçelerinde nar ağaçlarının çiçeklenme sonrası (Mayıs-Haziran) ve meyvenin olgunlaşmaya başladığı (Ekim-Kasım) dönemlerde toplam 61 nar bahçesi ve 21 soğuk hava deposunda incelemeler yapılmıştır. Nar bahçelerinden ve depolardan alınan yaprak ve meyve örneklerinden yapılan izolasyonlar sonucunda 12 fungus türü elde edilmiştir. Bahçelerden alınan hem yaprak, hem de meyve örneklerinden en sık izole edilen fungus *Alternaria alternata* olmuştur. Yaprak örneklerinde *Cladosporium herbarum*, meyve örneklerinde ise *Aspergillus niger* ve *Penicillium* sp. sıklıkla izole edilen diğer funguslar olmuştur. Narın en önemli patojenlerinden oldukları bilinen *Colletotrichum gloeosporioides* ve *Coniella granati* ise daha düşük oranlarda izole edilmişlerdir. Depolardan alınan çürümüş meyve örneklerinden en fazla izole edilen fungus *Botrytis cinerea* olmuş, bunu *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata* ve *Coniella granati* izlemiştir.

Laboratuvar koşullarında yürütülen patojenite denemelerinde; *A. alternata*, *B. cinerea*, *C. granati* ve *Fusicoccum aesculi* nar yapraklarında şiddetli kahverengileşmeye neden olurken, *C. gloeosporioides*, *C. herbarum*, *Pleospora herbarum*, *A. niger* ve *Penicillium* sp. yapraklarda nekroz oluşturan diğer patojenler olmuştur. Meyve inokulasyonlarında ise *C. granati* ve *F. aesculi* en şiddetli belirtileri oluşturmuş, *C. gloeosporioides*, *B. cinerea*, *A. niger*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium semitectum* ve *Penicillium* sp. ise orta veya hafif şiddette çürüklüğe neden olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: *Punica granatum* L., yaprak lekesi, meyve çürüklüğü, funguslar.

2016, 68 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF THE FUNGAL DISEASE AGENTS IN POMEGRANATE ORCHARDS AND COLD STORAGES IN ANTALYA

Tuncay ILGIN

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Gürsel KARACA

In order to determine the fungal disease agents causing losses in pomegranate orchards and storages in Antalya province, surveys were performed in 61 orchards and 21 storages, depending on the tree numbers of the districts, in two different periods in 2012; after bloom (May-June) and before harvest (October-December). Totally 12 fungus species were obtained as a result of isolations made from the leaf and fruit samples taken from the orchards and storages. It was determined that the most common fungus was *Alternaria alternata* both in leaf and fruit samples obtained from the orchards. *Cladosporium herbarum* from the leaf samples, *Aspergillus* and *Penicillium* species from the fruit samples were the other common fungi. *Colletotrichum gloeosporioides* and *Coniella granati* which are known as the important pathogens of pomegranate were also isolated in lower rates. *Botrytis cinerea* was the fungus species with highest isolation frequency from the fruit samples taken from the storages and followed by *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata* and *Coniella granati*.

In the pathogenicity trials performed under laboratory conditions; *A. alternata*, *B. cinerea*, *C. granati* and *Fusicoccum aesculi* caused severe browning on pomegranate leaves, while *C. gloeosporioides*, *C. herbarum*, *Pleospora herbarum*, *A. niger* and *Penicillium* sp. were the other pathogens causing necrosis on the leaves. As a result of fruit inoculations, *C. granati* and *F. aesculi* caused severe symptoms on the fruits, where *C. gloeosporioides*, *B. cinerea*, *A. niger*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium semitectum* and *Penicillium* sp. caused moderate or slight fruit rot.

Keywords: *Punica granatum* L., leaf spot, fruit rot, fungi.

2016, 68 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Gürsel KARACA'ya teşekkürlerimi sunarım. Yüksek Lisans dönemim boyunca bana her konuda yardımcı olan değerli Hocam Prof. Dr. İsmail KARACA'ya ve tez çalışmamda birçok konuda yardımcı olan Dr. Meryem ATEŞ'e teşekkür ederim.

3393-YL1-12No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan eşime ve aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Tuncay ILGIN
ISPARTA, 2016

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. İncelenen nar bahçelerinden biri	10
Şekil 3.2. Hastalık belirtisi görülen bir nar meyvesi	11
Şekil 3.3. Hasta ve sağlam dokuyu içerecek şekilde kesilen parçaların besi ortamına aktarımı.....	12
Şekil 3.4. İzolasyon işleminden sonra inkübasyona bırakılan örnekler.....	12
Şekil 3.5. Nar meyvesinden izole edilen fungus kolonilerinin besi ortamı üzerindeki gelişimi.....	13
Şekil 3.6. Kültür ortamından mantar delici ile kesilen agarlı parça ile yaprak inokulasyonu.....	15
Şekil 3.7. Kültür ortamından mantar delici ile kesilen agarlı parça ile meyve inokulasyonu	15
Şekil 4.1. Antalya ilinde incelenen nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde belirlenen fungusların bulunma oranları (%)	18
Şekil 4.2. <i>Alternaria alternata</i> 'nın izole edildiği yaprak örneklerinden biri.	18
Şekil 4.3. Antalya ilinde incelenen nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde belirlenen fungusların bulunma oranları (%)	24
Şekil 4.4. <i>Alternaria alternata</i> 'nın izole edildiği meyve örnekleri	25
Şekil 4.5. <i>Aspergillus niger</i> 'in izole edildiği meyve örneklerinden biri	25
Şekil 4.6. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> 'in izole edildiği bir meyve örneği	26
Şekil 4.7. <i>Coniella granati</i> 'nin izole edildiği meyve örnekleri.....	26
Şekil 4.8. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın izole edildiği meyve örneği.....	27
Şekil 4.9. Antalya ilinde incelenen soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde belirlenen fungusların bulunma oranları (%)	33
Şekil 4.10. <i>Alternaria alternata</i> 'nın PDA'daki gelişimi.....	36
Şekil 4.11. <i>Alternaria alternata</i> 'nın konidileri.....	37
Şekil 4.12. <i>Aspergillus niger</i> 'in konidioforu ve konidileri.....	38
Şekil 4.13. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın konidiofor ve konidileri.....	39
Şekil 4.14. <i>Cladosporium herbarum</i> 'un konidileri.....	40
Şekil 4.15. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> 'in PDA'daki gelişimi.....	41
Şekil 4.16. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> 'in acervulus ve konidileri.....	41
Şekil 4.17. <i>Coniella granati</i> 'nin PDA'daki gelişimi	42
Şekil 4.18. <i>Coniella granati</i> 'nin piknit ve konidileri	43
Şekil 4.19. <i>Epicoccum nigrum</i> 'un konidileri	44
Şekil 4.20 <i>Fusarium semitectum</i> 'un PDA'daki gelişimi	45
Şekil 4.21 <i>Fusarium semitectum</i> 'un konidileri	45
Şekil 4.22 <i>Fusicoccum aesculi</i> 'nin PDA'daki gelişimi.	46
Şekil 4.23. <i>Fusicoccum aesculi</i> 'nin konidileri.	47
Şekil 4.24. <i>Penicillium</i> sp.'nin PDA'daki gelişimi.....	48
Şekil 4.25. <i>Pleospora herbarum</i> 'un konidileri.....	49
Şekil 4.26. <i>Trichothecium roseum</i> 'un konidileri.....	50
Şekil 4.27. <i>Alternaria alternata</i> 'nın nar yapraklarında oluşturduğu lekeler (soldaki resim) ve patojenite denemesinde etmen ile inokule edilen nar yaprakları.....	52
Şekil 4.28. Patojenite denemesinde <i>Botrytis cinerea</i> ile inokule edilen nar yaprakları	53
Şekil 4.29. <i>Coniella granati</i> ile inokule edilen nar yaprakları.....	54

Şekil 4.30. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> 'in nar yaprağında neden olduğu lekeler (soldaki resim) ve patojenite denemesinde etmenle inokule edilen kahverengileşmiş yapraklar.....	54
Şekil 4.31. <i>Epicoccum nigrum</i> (a), <i>Trichothecium roseum</i> (b) ve <i>Fusarium semitectum</i> (c) ile inokule edilen nar yaprakları.....	55
Şekil 4.32. <i>Coniella granati</i> ile inokule edilen nar meyveleri.....	56
Şekil 4.33. <i>Fusicoccum aesculi</i> ile inokule edilen nar meyveleri.....	57
Şekil 4.34. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ile inokule edilen nar meyveleri	57
Şekil 4.35. <i>Aspergillus niger</i> ile inokule edilen nar meyveleri	58
Şekil 4.36. <i>Botrytis cinerea</i> ile inokule edilen nar meyveleri	58
Şekil 4.37. <i>Alternaria alternata</i> ile inokule edilen nar meyveleri	59



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Antalya ili ve ilçelerindeki 2014 yılı nar üretim miktarları	3
Çizelge 3.1. Antalya iline bağlı ilçelerin nar ağacı sayıları ve buna göre belirlenen örnek alınacak nar bahçesi ve depo sayısı	10
Çizelge 3.2. Patojenite denemesinde kullanılan fungus türleri ve kod numaraları.....	14
Çizelge 4.1. Antalya ili ve ilçelerinde nar bahçelerinden alınan yapraklarda saptanan funguslar ve oranları (%)	17
Çizelge 4.2. Akseki ilçesindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	19
Çizelge 4.3. Alanya ve Demre ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	19
Çizelge 4.4. Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	20
Çizelge 4.5. Kaş, Kemer, Kumluca ve Manavgat ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	21
Çizelge 4.6. Antalya Merkez ilçedeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	22
Çizelge 4.7. Antalya Serik ilçesindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	23
Çizelge 4.8. Antalya ili ve ilçelerinde nar bahçelerinden alınan meyvelerde tespit edilen funguslar ve oranları (%)	24
Çizelge 4.9. Akseki ve Alanya ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	27
Çizelge 4.10. Demre Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	28
Çizelge 4.11. Kaş ve Kemer ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	29
Çizelge 4.12. Kumluca ve Manavgat ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	30
Çizelge 4.13. Antalya Merkez ve Serik ilçesinde nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	31
Çizelge 4.14. Antalya ili ve ilçelerindeki soğuk hava depolarından alınan nar meyvelerinde tespit edilen funguslar ve oranları (%)	32
Çizelge 4.15. Alanya, Finike ve Gazipaşa ilçelerindeki soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	33
Çizelge 4.16. Kemer, Kumluca ve Manavgat ilçelerindeki soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	34
Çizelge 4.17. Antalya Merkez ve Serik ilçesindeki soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)	35

Çizelge 4.18. Antalya ili nar bahçelerinden alınan hastalıklı yaprak örneklerinden izole edilen fungusların koparılmış sağlıklı nar yapraklarındaki ortalama skala ve hastalık şiddeti değerleri ...	52
Çizelge 4.19. Antalya ili nar bahçelerinden ve depolardan alınan hastalıklı meyve örneklerinden izole edilen fungusların sağlıklı nar meyvelerindeki ortalama skala ve hastalık şiddeti değerleri	56



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

da	Dekar
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
PDA	Patates Dekstroz Agar
WA	Su agar
°C	Santigrad derece
%	Yüzde
µm	Mikrometre



1. GİRİŞ

Nar, dünya üzerinde üretimi ve tüketimi yaygın olmamasına rağmen olumsuz koşullara dayanıklı olması nedeniyle 5000 yıldan beri yetiştirilen bir meyve türüdür. Latince adı *Punica granatum* L. olan nar bitkisi bilimsel olarak Myrtiflorae takımının Punicaceae familyasına bağlıdır. Güney Avrupa'ya Kartacalılar tarafından getirilen narın anavatanı Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinden başlayan ve Suriye, Irak, İran ve Afganistan'a uzanan hat olarak bilinmektedir. Kuşlar yoluyla doğuya ve batıya yayıldığı tahmin edilmektedir.. Kutsal bir meyve olarak da kabul edilen nar, İbrani'ler döneminde törenlerde giysiler üzerinde, ayrıca paralar üzerinde de sembol olarak kullanılmıştır. Ayrıca Side, eski bir uygarlıkta 'nar' anlamına gelmektedir (Onur, 1988).

Genellikle taze olarak tüketilmesinin yanında, son yıllarda nar meyvesi gıda teknolojisindeki gelişmeler sonucu birçok sanayi dalında hammadde olarak da kullanılmaya başlanmıştır (Pala vd., 2006). İlaç, boya, mürekkep, yağ, hayvan yemi, tanen ve reçel kullanım alanlarından bazılarıdır. Bu özelliklerinden dolayı üretim ve tüketim miktarı giderek artmaktadır.

Nar meyvesi sağlık sektörü yönünden de oldukça önemli bir üründür. Nardaki tanen maddesinin kalp krizi riskini düşürdüğünü gösteren çalışmalar mevcuttur. Bazı kanser türleri üzerinde etkili olduğu ve kolesterolü düşürücü etkiye sahip olduğu da bilinmektedir. B ve C vitaminleri ve potasyum yönünden zengin olan nar suyunun mideyi kuvvetlendirdiği ve çarpıntıya iyi geldiği bildirilmiştir. Ayrıca bir su bardağı nar suyu günlük C vitamini gereksiniminin %32 sini karşılamaktadır (Anonim 2015a).

Genellikle subtropik ve tropik iklim meyvesi olarak bilinen nar, sıcak ılıman iklime sahip bölgelerde de yetiştirilebilmektedir. Yazın sıcak ve kurak, kışın ise ılık ve yağışlı bölgeler nar yetiştiriciliği için uygundur. Nar bitkisi -10 °C'ye kadar direnç gösterebilmektedir. Narın doğal gelişimi için yıllık 500 mm yağış yeterlidir (Şahin, 2006).

Nar doğal olarak kırmızımsı Akdeniz toprakları ile kireçli topraklarda yayılış göstermektedir. Kültüre alındığında ise derin, geçirgen ve nemli toprakları sever. Genellikle dünyada deniz seviyesi ile 1000 metre yükseklik arasında, ülkemizde ise 250 ile 600 metre rakım arasındaki sahalarda dikimi yapılmaktadır (Çetin, 2008).

Türkiye; Hindistan, İran ve Çin'in ardından en fazla nar üretimi yapan ülkeler arasında 4. sırada yer almaktadır (Kurt ve Şahin, 2013). Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde nar yetiştiriciliği yapılmakta olup, üretim ve tüketim miktarı yıldan yıla artmaktadır. Son verilere göre ülkemizde 2014 yılında 304 548 dekar alanda üretim yapılmış ve 397 335 ton verim elde edilmiştir. Türkiye'de sırasıyla Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu en fazla nar üreten bölgelerdir.

Antalya ilinin 2014 yılı toplam nar üretim alanı 55 819 dekar olup, toplam üretim miktarı ise 108 786 ton'dur. Bu oranın gelecek yıllarda da giderek artması beklenmektedir. Antalya ili ile birlikte Muğla 35 087 da alanda yetiştirdiği 68 347 ton, Mersin 34 658 da alanda yetiştirdiği 35 015 ton, Denizli 29 881 da alanda yetiştirdiği 23 363 ton, Adana 21 585 da alanda yetiştirdiği 39 740 ton ve Gaziantep 17 657 da alanda yetiştirdiği 18 862 ton nar üretimiyle Türkiye'nin nar üretiminde başı çeken illeridir. Bu 6 ilin toplam nar üretimi 294 075 ton olup ülkemizin nar üretiminin % 74'lük kısmı bu illerde gerçekleştirilmektedir.

Antalya ili tek başına nar üretiminin % 27'lik kısmını karşılamaktadır. Çizelge 1.1'de Antalya ilinde nar üretim miktarının ilçelere göre dağılımı verilmiştir (TÜİK 2014). Antalya merkez ve ilçelerinde nar üretim alanlarına bakıldığında en fazla Merkez'de olmak üzere Serik, Kumluca, Finike, Manavgat, Kaş, Alanya, Gazipaşa, Kemer, Demre, Akseki, İbradı ve Gündoğmuş ilçelerinde nar yetiştirilmektedir.

Çizelge 1.1. Antalya ili ve ilçelerindeki 2014 yılı nar üretim miktarları (TÜİK, 2014)

İlçeler		Alan (dekar)	Üretim (ton)	Meyve veren ağaç sayısı	Meyve vermeyen ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
M E R K E Z	Döşemealtı	7 608	9 387	312 900	100 476	413 376
	Aksu	9 000	22 796	485 000	62 000	547 000
	Konyaaltı	3 848	10 885	203 300	31 550	234 850
	Kepez	3 304	8 434	210 860	90 280	301 140
	Muratpaşa	0	43	860	200	1 060
	TOPLAM	23 760	51 545	1 212 920	284 504	1 497 426
Serik		8 200	18 513	397 600	40 300	437 900
Kumluca		5 750	7 935	264 500	90 000	354 500
Finike		4 736	9 677	142 488	94 466	236 954
Manavgat		5 703	11 089	284 650	45 720	330 370
Kaş		3 100	2 100	105 000	50 000	155 000
Alanya		1 798	4 316	107 900	100	108 000
Gazipaşa		1 945	2 818	80 500	21 900	102 400
Kemer		250	300	12 500	500	13 000
Demre		450	298	5 960	600	6 560
Akseki		36	46	1 545	772	2 315
İbradı		30	4	180	170	350
Gündoğmuş		61	145	5 800	1 100	6 900
TOPLAM		55 819	108 786	2 621 543	630 134	3 251 677

Değişik ülkelerde yapılan araştırmalarda nar meyvelerinde birçok fungal etmenin çürüklük yaptığı saptanmıştır (Roger, 1954; Utikar ve ark., 1977; Sharma ve Sain, 1978; Philips, 1980; Sharma ve ark., 1981; Sherkar ve Utikar, 1982). Ülkemizde ise önceleri ticari boyutu düşünülmeyen narın hastalık ve

zararlıları üzerinde de fazlaca durulmamış, sadece birkaç çalışma ile sorunlar belirlenmiştir. Bugüne kadar nar bitkisi patojeni olarak; *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Botrytis cinerea* Pers.: Fr., *Colletotrichum gleosporioides* (Penz.) Penz. and Sacc., *Coniella granati* (Sacc.) Petrak and Sydow., *Penicillium*, *Aspergillus*, *Phytophthora* ve *Fusarium* türlerinin neden olduğu hastalıklardan söz edilen çok az sayıda çalışma mevcuttur (Turan vd., 1995; Pala vd., 2006; Çetin, 2008). Türkiye'nin nar üretiminde önemli bir yeri olan Antalya ilinde ise son yıllarda yapılan bir araştırmada, *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp. ve *Rhizoctonia solani* Kühn. kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olan etmenler olarak belirlenmiştir (Basım ve Basım, 2013).

Bugüne kadar nar alanlarında önemli verim kayıplarına neden olabilen fungal patojenlerin Antalya ilindeki durumunu tam anlamıyla ortaya koyacak kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada ülkemiz nar üretiminin önemli bir kısmını karşılayan Antalya ilinde, nar bahçelerinde ve hasattan sonra depolanan meyvelerde kayıplara neden olan fungal patojenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Nar, çeşit zenginliği ile oldukça geniş bir genetik varyasyona sahiptir (Onur, 1988). Ayrıca uzun yıllara dayanan doğal seleksiyonu sayesinde, az sayıda patojene konukçuluk etmiştir. Değişik ülkelerde yapılan çalışmalar sonucunda birçok fungal patojenin nar meyvelerinde çürüklüğe sebep olduğu saptanmıştır (Sherkar ve Utikear, 1982; Labuda vd., 2004; Pala vd., 2006; Artes vd., 2000).

Bugüne kadar ülkemizde yapılan çalışmalarda, nar bahçelerindeki meyvelerde; *Colletotrichum gleosporioides*, *Coniella granati*, *Alternaria alternata*, depolarda ise *Botrytis cinerea*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* türlerinin meydana getirdiği çürüklüklerden az da olsa söz edilmiştir (Turan vd., 1995, Yıldırım ve Şeker, 2006).

Nar yetiştiriciliği konusunda, farklı ülkelerde yürütülmüş olan çalışmalarda çok sayıda zararlı organizmayla birlikte fungal hastalıklar ile ilgili problemlerden de bahsedilmiş ve bunlardan bazılarına ilişkin mücadele önerileri sunulmuştur. Hindistan'da yapılan bir çalışmada, narda *Botryodiplodia theobromae* Pat., *Curvularia pallescens* Boedijn., *Discosia punicae* Shreem. & M. Reddy., *Nigrospora oryzae* (Berk. & Broome) Petch, *Pestalotiopsis versicolor* (Speg.) Steyaert ve *Sclerotium rolfsii* Sacc. funguslarının hastalık oluşturduğu saptanmıştır (Madhukar ve Reddy, 1988).

Kore ve Mitkar (1993), 1989 yılının Temmuz ayında Hindistan'ın Parbhani, Maharashtra bölgesinde yaptıkları çalışmalarında narlarda kuru çürüklüğe sebep olan etmenin *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. olduğunu rapor etmişlerdir.

Turan vd. (1995); Adana, Hatay, İçel, Kahramanmaraş ve Gaziantep'te yaptıkları çalışmaları neticesinde tatlı narlarda diğerlerine oranla çürümelerin daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan patojenite testleri sonucunda; *Aspergillus niger* van Tieghem, *Penicillium* sp., *Coniella granati*, *Cytospora* sp., *Fusarium verticilloides* (Sacc.) Nirenberg, *Botrytis cinerea* ve *Harknessia* sp.'nin nar meyvelerinde çürümeye sebep olduğu belirlenmiştir.

Sharma (1998), Hindistan Himalaya'larda *Coniella granati*'yi tanımlamış ve gerçekleştirdiği patojenite testleriyle etmenin virülensini belirlemiştir.

Vultuan vd. (1998), Çin'de yaptıkları araştırmalarının sonucunda *Zythia versoniana* Sacc.'nın meyve, dal ve gövde üzerinde enfeksiyona sebep olduğunu, etmenin konidilerinin 25°C'de çimlendiğini, 30°C'de ise optimum misel gelişimini gösterdiğini saptamışlardır.

Somasekhara vd. (2000), Hindistan'ın Karnataka bölgesinde *Ceratocystis fimbriata* J. B. Ellis and Halsted'nin narlarda hastalığa sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Hindistan'da 1996–1999 yılları arasında yapılan araştırmada, *Ceratocystis fimbriata*'nın narda ağır enfeksiyonlara sebep olduğu, hastalık yoğunluğunun % 1.62 ile % 63.50 arasında olduğu ve hastalığın önce yapraklarda görüldüğü tespit edilmiştir (Somasekhara ve Wali, 2000).

Hindistan' da Kuzey Karnataka'da *Fusarium* sp.'nin narlarda solgunluk yaptığı tespit edilmiştir (Ravikumar vd., 2001).

Hindistan'ın Karnataka ve Maharashtra bölgelerinde nar solgunluğu üzerine yapılan bir araştırmada, hastalığın ortalama % 5.24'lük bir yoğunlukta olduğu tespit edilmiş ve hastalığın biyolojik mücadelesine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Somasekhara, 2002).

Chavan ve Dake (2002), 1998 yılında Hindistan'ın Ahamednagar, Solapur, Maharashtra bölgelerindeki narlardan izole ettikleri üç fungal patojenin *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend. Snyder & Hansen olduğunu bildirmişlerdir.

Huang vd. (2003), Çin' in Mengzi bölgesindeki büyük nar ağaçlarının dallarında kurumalar olduğunu gözlemlemiş, izolasyon sonucunda etmenin *Ceratocystis*

fimbriata olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma, Çin' de tespit edilen bu fungusun narlarda solgunluğa neden olduğunu gösteren ilk rapor niteliğindedir.

Malta ve Gazo'da 1994 yılında narlarda yapılan araştırmada geriye doğru ölümlerin nedeninin *Cytospora punica* Sacc. olduğu rapor edilmiştir (Anonim, 2005).

Pala vd. (2004), Doğu Akdeniz bölgesinde yaptıkları çalışmalarında *Phytophthora* sp.'nin narda gövde zamklanmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Aynı araştırmacılar (Pala vd., 2006), *Alternaria alternata*, *Coniella granati* ve *Aspergillus niger* meyve çürüklüklerinin ortaya çıkışında; güneş yanığı, dolu zararı ve meyve çatlaklarının önemini ortaya koymuşlardır.

Tziros vd. (2007), Yunanistan'ın özellikle Kapmaditika geçidindeki nar bahçelerinde yaptıkları araştırmada *Alternaria alternata* patojeninin % 40–50 oranında meyve çürüklüğü ile verim kaybına neden olduğunu saptamışlardır.

Çetin (2008), Çukurova bölgesi nar plantasyonlarında yaptığı çalışmada; kök ve gövde izolasyonlarında % 19.8 oranında *Fusarium* spp., % 1.4 oranında *Phytophthora* spp., % 15.9 oranında *Rhizoctonia* spp. % 22.4 oranında *Alternaria* spp., % 14.0 oranında *Aspergillus* spp., % 1.2 oranında *Mucor* sp., % 16.5 oranında *Basidiomycetes* ve % 8.9 oranında diğer fungusları tespit ederken, meyve enfeksiyonuna neden olan fungusların ise; % 30.8 *Botrytis* spp., % 21.1 *Alternaria* spp., % 20.7 *Aspergillus* spp., % 15.3 *Penicillium* spp., % 3.7 *Fusarium* spp., % 1.9 *Mucor* sp., ve % 6.5 oranında diğer funguslar olduğunu tespit etmiştir.

Yunanistan'da nar ağaçlarında solgunluğa sebep olan etmenin *Verticillium dahliae* Kleb. olduğu tespit edilmiş ve bu çalışmayla birlikte Yunanistan'daki narlarda *V. dahliae*'nin varlığı ilk kez bildirilmiştir (Tziros ve Tzavella-Klonari, 2008).

Basım ve Basım (2013), Antalya ilinde Aksu, ığlık, akırlar, Finike, Kurşunlu, Serik, Yeşilbayır ve Yeniköy'de bulunan 52 nar bahçesinde 2010-2011 yılları arasında yaptıkları çalışmalarda, kök ve kök boğazı çürüklük etmenlerinden *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* ve *Phytophthora* spp. tespit etmişlerdir. Yapılan izolasyonlar sonucunda, gezilen nar bahçelerinde en fazla *Fusarium* spp. (% 51.9 oranında) ve *Rhizoctonia solani* (% 40.4 oranında) patojenleri elde edilmiştir. Bu patojenleri daha düşük oranda *Phytophthora* spp. (% 7.6 oranında) izlemiştir.

Yunanistan'da 2015'te yapılan bir araştırmada, nar meyvelerinde hızlı gelişen kahverengi bir çürüklük şeklindeki belirtiyeye *Phoma aliena* (Fr.) Aa & Boerema'nın neden olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile, etmenin narda çürüklüğe neden olduğu dünyada ilk kez bildirilmektedir (Palavouzis vd., 2015).

Dünyada narlarda hasat sonrası kayıplara neden olan etmenlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar da yapılmıştır. Labuda vd. (2004), yapmış oldukları çalışmada depolanmış elmalarda çürümeye sebep olan *Penicillium implicatum* Biourge'u narların küflü stamenlerinden elde etmiş ve etmenin narlarda çürüklüğe neden olduğunu saptamışlardır.

D'aquno vd. (2006), nar meyvelerinde depolama koşullarında oluşan çürüklüklere karşı Fludioxonil fungusinin etkinliğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Fludioxonil'in *Botrytis* ve *Penicillium* türlerine karşı oldukça etkili olmasına rağmen, *Alternaria* ve *Aspergillus* meyve içi çürüklüklerini engelleyemediğini belirlemişlerdir.

Tziros ve Tzavella-Klonari (2007), Yunanistan'da yetiştirilen nar bitkilerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda *Coniella granati*'nin depolanan narlarda % 50 kayba sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Antalya ilinde tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen nar bahçelerinden alınan hastalıklı bitki örnekleri ile hasattan sonra depolarda muhafaza edilen nar meyveleri oluşturmuştur. Patojenlerin izolasyonunda kullanılan yapay besin ortamları ile bunların hazırlanmasında kullanılan otoklav, etüv, cam ve plastik kaplar, patojenlerin izolasyonunda ve inkübasyonunda kullanılan inkübatör ve steril kabin, patojenlerin teşhisinde kullanılan mikroskoplar ve görüntülemek için dijital fotoğraf makinası, patojenite testlerinin yürütüldüğü iklim odası çalışmanın diğer materyallerini oluşturmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi çalışmaları

Antalya ilindeki nar bahçelerinde ve hasattan sonra meyvelerin depolandığı soğuk hava depolarında görülen fungal hastalıkların belirlenmesi amacıyla, bölgeyi temsil edebilecek ve ağırlıklı olarak nar üretimi yapılan ilçelerdeki bahçelerde tesadüfi örnekleme metodu (Bora ve Karaca, 1970) esas alınarak arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler, nar ağaçlarının çiçeklenme sonrası (Mayıs-Haziran) ve meyvelerin olgunlaşmaya başladığı (Ekim-Kasım) dönemlerde olmak üzere iki farklı dönemde yapılmış ve hastalık belirtisi görülen ağaçlardan örnekler alınmıştır (Şekil 3.1).

Arazi çalışmalarının yürütüldüğü bahçelerin belirlenmesinde Antalya ili ve ilçelerinde bulunan toplam nar ağacı sayıları esas alınmıştır (TÜİK, 2010). Buna göre; 0-100 000 ağaca sahip ilçelerde 2, 100 000-200 000 ağaca sahip ilçelerde 4, 200 000-400 000 ağaca sahip ilçelerde 6, 400 000-800 000 ağaca sahip ilçelerde 8 ve 800 000'den fazla ağaca sahip ilçelerde ise 10 bahçe gezilerek örnekler alınmıştır (Çizelge 3.1).



Şekil 3.1. İncelenen nar bahçelerinden biri

Çizelge 3.1. Antalya iline bağlı ilçelerin nar ağacı sayıları ve buna göre belirlenen örnek alınacak nar bahçesi ve depo sayısı (TÜİK, 2010)

	Meyve veren ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı	Örnek alınan bahçe sayısı	Örnek alınan depo sayısı
Aksu	304 500	394 500	6	2
Merkez	928 100	1 270 380	10	7
Serik	290 650	384 250	6	3
Kumluca	240 000	366 000	6	2
Finike	121 500	226 500	6	2
Manavgat	147 600	281 000	6	2
Kaş	90 000	150 000	4	-
Alanya	67 700	121 600	4	1
Gazipaşa	42 800	73 300	2	1
Kemer	12 500	13 000	2	1
Demre	5 450	5 650	3	-
Akseki	1 800	2 300	2	-
İbradı	180	350	2	-
Gündoğmuş	5 200	5 700	2	-
Toplam	1 953 480	2 900 030	61	21

Örnekleme sırasında nar ağaçlarının gövde, dal, sürgün, yaprak, çiçek ve meyveleri makroskobik olarak incelenmiş ve hastalık belirtisi gösteren örnekler (Şekil 3.2), alındığı yeri belirten etiketlerle birlikte polietilen torbalar içerisine konularak laboratuara getirilmiştir.



Şekil 3.2. Hastalık belirtisi görülen bir nar meyvesi

Depolarda yapılan örnekleme sırasında ağaç sayıları dikkate alınmamış, nar meyvelerinin muhafaza edildiği 9 farklı depodan hastalıklı meyve örnekleri alınmıştır. Depolarda meyvelerin bulunduğu kasalar incelenerek hastalık belirtisi görülen meyveler alınmış ve etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir.

3.2.2. Fungusların izolasyonu ve tanısı

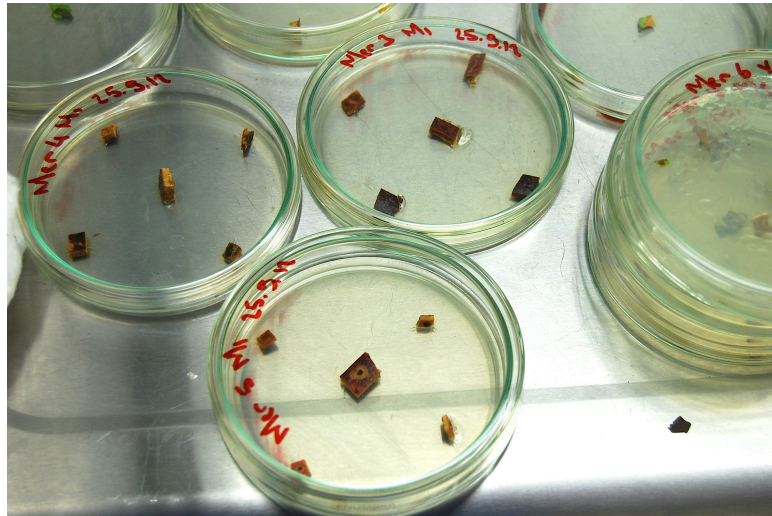
Laboratuvara getirilen hastalıklı bitki örnekleri makroskobik olarak incelenerek, tanımlanabilenlerin teşhisi yapılmıştır. Tanımlanamayanlar ise izolasyon işlemine tabi tutulmuştur. Hastalıklı bitki örneklerinden steril bir bistüri yardımıyla hasta ve sağlam dokuyu içerecek şekilde kesilen küçük parçalar, % 1'lik NaOCl içinde 2-3 dakika bekletilip yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra steril saf sudan geçirilerek steril kurutma kağıtları üzerinde tamamen kuruyuncaya kadar steril kabin içerisinde bekletilmiştir. Bu doku parçaları patates dekstroz agar (PDA: 200 g patates, 20 g glikoz, 20 g agar, 1000 ml saf su) besi ortamı içeren petri kaplarına, her petriye meyve örnekleri

için 5, yaprak örnekleri için 3 parça olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.3). İzolasyonlar her örnek için 3 tekrarlamalı olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 3.3. Hasta ve sağlam dokuyu içerecek şekilde kesilen parçaların besi ortamına aktarımı

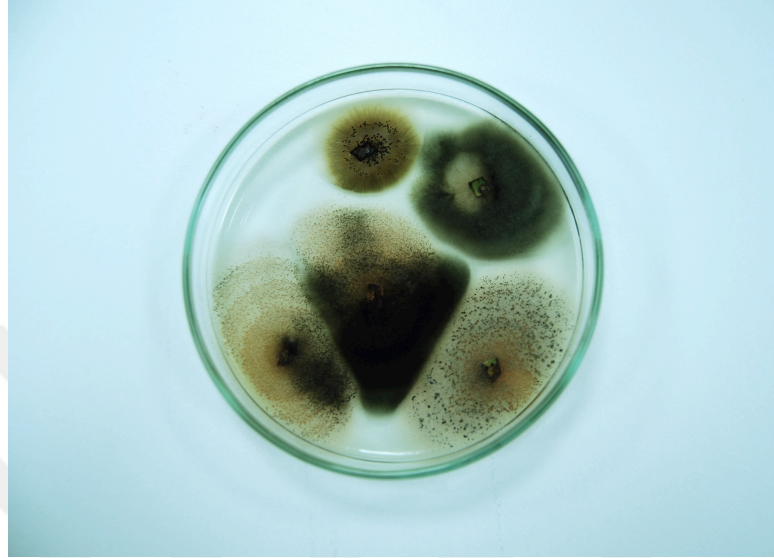
Uygun sıcaklıklardaki ($22\pm 2^{\circ}\text{C}$) inkübatörde veya iklim odasında 5-10 gün inkübasyondan sonra gelişen kolonilerden alınan miseller tekrar besiyerine aktarılarak saflaştırılmıştır (Şekil 3.4, 3.5).



Şekil 3.4. İzolasyon işleminden sonra inkübasyona bırakılan örnekler

İnkübasyondan sonra gelişen saf kolonilerden preparat hazırlanmış ve ışık mikroskopunda incelenerek fungusların teşhisi yapılmıştır. İzolatlar koloninin

rengi ve gelişme hızı gibi kültürel özelliklerinin yanı sıra, eşeyli veya eşeysiz spor oluşumu, sporların şekli, rengi, büyüklüğü, bölme sayısı, klamidospore, mikrosklerot, sklerot gibi fungal spor veya dokuların varlığı bakımından da incelenmiştir.



Şekil 3.5. Nar meyvesinden izole edilen fungus kolonilerinin besi ortamı üzerindeki gelişimi

Ayrıca her izolat saflaştırılarak daha sonraki mikroskopik incelemeler ve patojenite çalışmalarında kullanılmak üzere eğik agarda 4°C sıcaklıkta saklanmıştır. Fungus teşhislerinde değişik kaynaklardan yararlanılmıştır (Barnett ve Hunter, 1998; Ellis, 1971; 1976; Sutton, 1980; Samson vd., 1995).

3.2.3. Patojenite denemeleri

Hastalık belirtisi görülen örneklerden izole edilen etmenlerin nar yaprak ve meyvelerindeki patojenitelerini belirlemek amacıyla yürütülen patojenite denemelerinde, eğik agarda saklanan ve değişik türlere ait izolatlar arasından rastgele seçilen birer adet izolat ile koparılmış sağlıklı nar yaprakları ve yeni hasat edilmiş sağlıklı nar meyveleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan izolatlar Çizelge 3.2'de verilmiştir. Kullanılan yaprak ve meyvelere herhangi bir kimyasal uygulanmamış olmasına dikkat edilmiştir.

Çizelge 3.2. Patojenite denemesinde kullanılan fungus türleri ve kod numaraları

Fungus türü	Yaprak izolatu kodu	Meyve izolatu kodu
<i>Alternaria alternata</i>	AKSU1Y1	KUM1M4
<i>Aspergillus niger</i>	SER5Y1	SER2M1
<i>Botrytis cinerea</i>	FİN5Y1	DSER1M2
<i>Cladosporium herbarum</i>	SER1Y1	KEM1M2
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	MER9Y1	KUM1M4
<i>Coniella granati</i>	GÜN2Y1	KUM3M2
<i>Epicoccum nigrum</i>	MER7Y1	MER2M1
<i>Fusarium semitectum</i>	MER6Y1	DKUM2M3
<i>Fusicoccum aesculi</i>	KUM1D2	MAN6M1
<i>Penicillium sp.</i>	MER10M1	DMER3M3
<i>Pleospora herbarum</i>	KUM2Y1	KEM2M1
<i>Trichothecium roseum</i>	GAZİ2Y1	AKSU2M1

Yaprak ve meyveler % 1'lik NaOCl çözeltisi içinde 3 dakika yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutulmuştur. İzole edilen ve PDA ortamında aktifleştirildikten sonra gelişen misellerin büyüme noktalarından mantar delici ile 3 mm büyüklükte agarlı parçalar kesilmiştir. Steril petri kaplarındaki steril saf su ile nemlendirilmiş kurutma kağıtları üzerine yerleştirilen nar yapraklarının orta kısımlarına fungus izolatlarına ait agarlı parçalar yerleştirilmiş ve petriler 22±2°C ve 12'şer saat aydınlık-karanlık dönüşümlü iklim odasında inkübasyona bırakılmıştır (Şekil 3.6). Bir hafta sonra yapraklar üzerinde oluşan lezyonların çapları ölçülerek oluşturulan skala yardımıyla hastalık şiddetleri belirlenmiştir.

Meyveler üzerinde yürütülen patojenite denemesinde de meyvelerin karşılıklı iki yüzlerinde 3 mm çapındaki mantar delici ile açılan yaralara aynı büyüklükte kesilen agarlı misel parçaları yerleştirilmiş ve meyveler polietilen poşetler içinde inkübasyona bırakılmıştır (Şekil 3.7). Bir hafta sonra meyveler üzerinde gelişen lezyonların çapları ölçülerek skala yardımıyla değerlendirilmiştir. İzolat içermeyen aynı büyüklükte agarlı parçalar yerleştirilen sağlıklı yaprak ve meyveler kontrol grubu olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Kültür ortamından mantar delici ile kesilen agarlı parça ile yaprak inokulasyonu



Şekil 3.7. Kültür ortamından mantar delici ile kesilen agarlı parça ile meyve inokulasyonu

Yaprak ve meyvelerdeki hastalık şiddetini değerlendirmek amacıyla oluşturulan skalada; 0= sağlıklı örneği, 1= çapları 15 mm'ye kadar olan lezyonları, 2= çapları 16-25 mm arasında olan lezyonları, 3= yaprak veya meyvenin yarısının lezyonla veya çürüklükle kaplanma durumunu ve 4= yaprak veya meyvenin tamamının kahverengileşmiş veya çürümüş olmasını ifade etmektedir. Hastalık şiddeti (%) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Townsend ve Heuberger, 1943; Bora ve Karaca, 1970):

$$\text{Hastalık şiddeti (\%)} = \frac{\Sigma (\text{Skala değeri} \times \text{Skalaya giren örnek sayısı})}{\text{En yüksek skala değeri} \times \text{Toplam örnek sayısı}} \times 100 \quad (3.1)$$

Patojenite denemeleri tesadüf parselleri deneme deseninde 3'er tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme sonuçlarına $\sqrt{x+1}$ transformasyonu uygulandıktan sonra SPSS programı ile Varyans analizi yapılmış ve ortalamalar Tukey testi ile % 5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır.

Patojenite denemeleri değerlendirildikten sonra yaprak ve meyvelerdeki lezyonlardan PDA ortamına reizolasyonlar yapılarak inokule edilen etmenlerin varlığı incelenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Nar Bahçelerinden İzole Edilen Etmenler

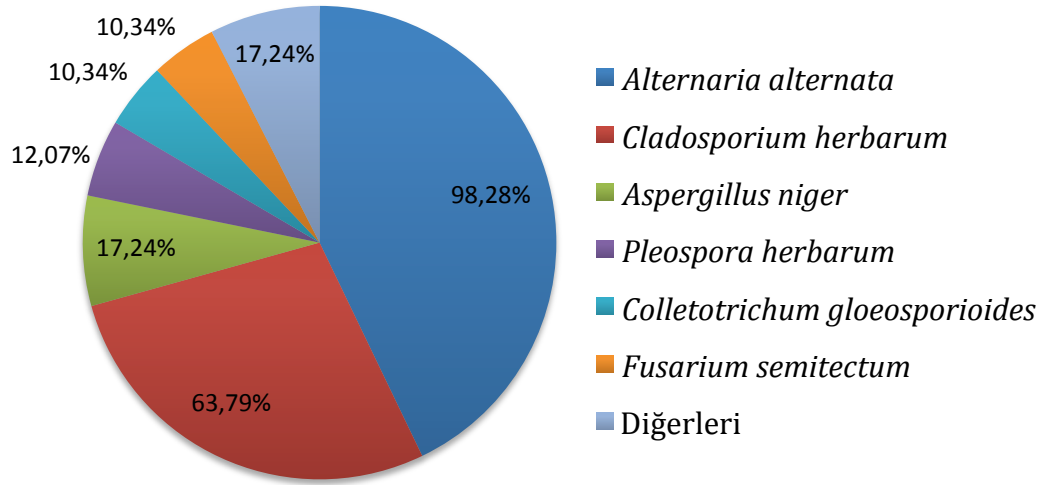
4.1.1. Yaprak örneklerinden izole edilen etmenler

Antalya merkez ve ilçelerinde tesadüfen seçilen 61 nar bahçesinde yapılan gözlem ve incelemeler sonucunda, hastalık belirtileri görülen 58 farklı yaprak örneğinden yapılan izolasyonlar sonucunda 11 farklı fungus türü izole edilmiştir (Çizelge 4.1). Toplam 301 yaprak izolatu arasında en yaygın etmen *Alternaria alternata* olmuş, bunu *Cladosporium herbarum* (Pers.: Fr.) Link izlemiştir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Antalya ili ve ilçelerinde nar bahçelerinden alınan yapraklarda saptanan funguslar ve izolasyon oranları (%)

Funguslar	İzolat sayısı/ Toplam izolat sayısı	Oranları (%)
<i>Alternaria alternata</i>	226/301	75.08
<i>Aspergillus niger</i>	17/301	5.65
<i>Botrytis cinerea</i>	5/301	1.66
<i>Cladosporium herbarum</i>	145/301	48.17
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	12/301	3.99
<i>Coniella granati</i>	5/301	1.66
<i>Epicoccum nigrum</i>	4/301	1.33
<i>Fusarium semitectum</i>	6/301	1.99
<i>Penicillium sp.</i>	3/301	1.00
<i>Pleospora herbarum</i>	18/301	5.98
<i>Trichothecium roseum</i>	1/301	0.33

A. alternata inceleme yapılan hemen hemen tüm bahçelerde rastlanan en yaygın etmen olmuş, *C. herbarum* ise örneklerin % 64'ünde bulunan en yaygın ikinci etmen olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Antalya ilinde incelenen nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde belirlenen fungusların bulunma oranları (%)

A. alternata yapraklardaki küçük koyu kahverengi lekelerden izole edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Alternaria alternata*'nın izole edildiği yaprak örneklerinden biri

Yaprak örneklerinden elde edilen fungusların oranları ilçelere göre farklılık göstermiştir. Akseki ilçesinden alınan tüm yaprak örneklerinden izole edilen *A. alternata* ve *C. herbarum* bu ilçedeki en yaygın patojenler olmuştur (Çizelge 4.2). *A. niger* ise bu ilçeden alınan bir örnekten izole edilmiştir.

Çizelge 4.2. Akseki ilçesindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Akseki	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	50
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100

Alanya'da incelenen 4 bahçeden alınan tüm yaprak örneklerinden *A. alternata* ve *C. herbarum* izole edilmiştir. Üç örnekten elde edilen *F. semitectum* Berk. and Ravenel'un bulunma oranı % 75 olurken, *C. gloeosporioides*, *P. herbarum* ve *Penicillium* sp. sadece birer örnekten izole edilmişlerdir. Demre ilçesinde ise incelenen 3 bahçeden alınan tüm örneklerden *A. alternata* izole edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Alanya ve Demre ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Alanya	4	<i>Alternaria alternata</i>	4	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	4	100
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	25
		<i>Fusarium semitectum</i>	3	75
		<i>Penicillium</i> sp.	1	25
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	25
Demre	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100

Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerinde yine *A. alternata* ve *C. herbarum* incelenen bahçelerde alınan tüm yaprak örneklerinden izole edilerek en yaygın etmenler olarak belirlenmişlerdir. *A. niger* ve *B. cinerea* ise yalnızca birer örnekten izole edilmişlerdir. Bu iki etmen dışında bu dört ilçede belirlenen diğer funguslar ise birbirinden farklılık göstermiştir. Örneğin *C. granati* Finike, Gazipaşa ve İbradı'da bulunmazken, Gündoğmuş ilçesinde alınan iki örnekten birinde bulunmuştur. Aynı şekilde *A. niger* ve *B. cinerea* Finike'de birer örnekte bulunurken, *E. nigrum* Link. ve *T. roseum* (Pers.) Link ise Gazipaşa'daki birer örnekte saptanmışlardır. İbradı ilçesinden alınan iki örnekte ise *A. alternata* ve *C. herbarum* dışında başka bir fungus izole edilmemiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Finike	6	<i>Alternaria alternata</i>	6	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	16.7
		<i>Botrytis cinerea</i>	1	16.7
		<i>Cladosporium herbarum</i>	6	100
Gazipaşa	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	50
		<i>Trichothecium roseum</i>	1	50
Gündoğmuş	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100
		<i>Coniella granati</i>	1	50
İbradı	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100

Kaş, Kemer, Kumluca ve Manavgat ilçelerinde incelenen bahçelerde yine *A. alternata* alınan tüm yaprak örneklerinden izole edilen en yaygın etmen olarak belirlenmiştir. *C. herbarum* Kemer ve Manavgat'ta tüm örneklerden elde edilirken, Kaş'da bulunma oranı % 75, Kumluca'da ise % 40 olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Kaş, Kemer, Kumluca ve Manavgat ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Kaş	4	<i>Alternaria alternata</i>	4	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	25
		<i>Cladosporium herbarum</i>	3	75
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	2	50
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	25
Kemer	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	50
		<i>Coniella granati</i>	1	50
Kumluca	5	<i>Alternaria alternata</i>	5	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	20
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	40
		<i>Pleospora herbarum</i>	4	80
Manavgat	6	<i>Alternaria alternata</i>	6	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	16.7
		<i>Cladosporium herbarum</i>	6	100
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	16.7
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	16.7
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	16.7

Narın dünyadaki önemli patojenlerinden olan *C. gloeosporioides*'in Kaş ve Kemer'deki bulunma oranları % 50 olurken, Kumluca ve Manavgat'tan alınan yaprak örneklerinde bu patojene rastlanmamıştır. *A. niger*'e ise Kaş, Kumluca ve Manavgat'tan alınan birer örnekte rastlanmıştır. Alanya'dan alınan bir yaprak örneğinde bulunan *P. herbarum* (Pers.) Rabenh'un Kumluca'daki oranı % 80, Manavgat'taki oranı ise yaklaşık % 17 olmuştur. *C. granati* ise bu dört ilçeden yalnızca Kemer'de bir örnekte bulunmuştur.

Aksu ilçesi çalışmanın başladığı sırada ayrı bir ilçe iken daha sonra Merkez ilçeye dahil edilmiştir. Bu nedenle Merkez ilçeden alınan örnek sayısı Aksu ile birlikte 16 olmuş, Aksu'da incelenen bahçelerde bulunan funguslar da Merkez ilçe içerisinde değerlendirilmiştir. Aksu'nun da dahil edildiği Merkez ilçede incelenen 16 bahçeden alınan farklı belirtilere sahip 16 yaprak örneğinden yapılan izolasyonlar sonucunda 8 fungus türü belirlenmiştir. *A. alternata* tüm örneklerden izole edilen en yaygın tür olurken, *C. herbarum* bu ilçedeki örneklerde en fazla izole edilen ikinci tür olmuştur. Diğer patojenler ise 16 örnek içinde sadece birer örnekten izole edilmişlerdir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Antalya Merkez ilçedeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Merkez	16	<i>Alternaria alternata</i>	16	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	6.3
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	12.5
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	6.3
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	6.3
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	6.3
		<i>Penicillium sp.</i>	1	6.3
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	6.3

Serik’de ise *A. alternata*’nın oranı % 75 olurken, bu ilçede tüm örneklerde bulunan en yaygın fungus türü *C. herbarum* olmuştur. Diğer ilçelerden alınan örneklerdeki bulunma oranları genellikle düşük olan *A. niger* Serik ilçesindeki tüm örneklerden izole edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Antalya Serik ilçesindeki nar bahçelerinden alınan yaprak örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Serik	4	<i>Alternaria alternata</i>	3	75
		<i>Aspergillus niger</i>	4	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	4	100
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	25
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	25

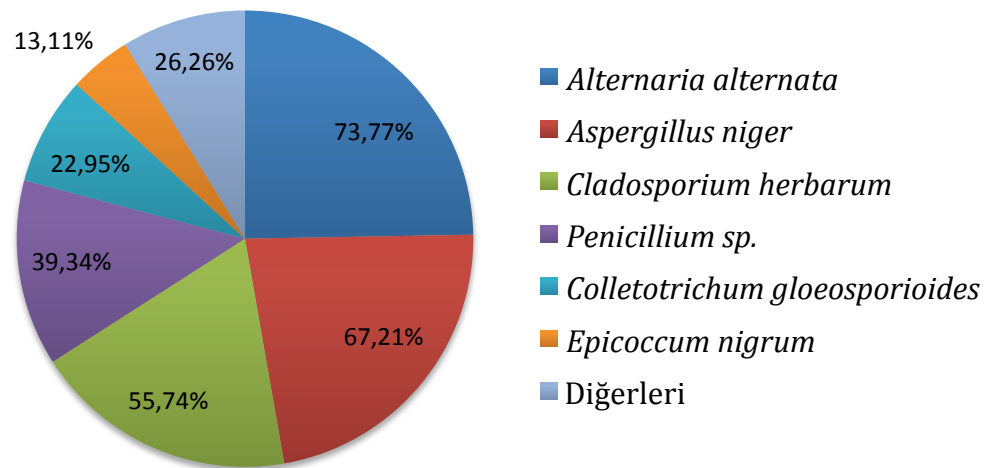
4.1.2. Meyve örneklerinden izole edilen etmenler

Antalya merkez ve ilçelerinde tesadüfen seçilen 61 nar bahçesinde yapılan gözlem ve incelemeler sonucunda, hastalık belirtileri görülen 61 farklı meyve örneğinden yapılan izolasyonlar sonucunda 12 farklı fungus türü izole edilmiştir. Meyve örneklerinden elde edilen toplam 406 izolat arasında yine *A. alternata* % 45’lik bir oranla, *C. herbarum* ve *A. niger* ise % 32’lik oranlarla en sık izole edilen funguslar olarak belirlenmişlerdir. İzolatların 55 tanesi *Penicillium* sp. olarak teşhis edilmiş, bu fungusun izolasyon oranı % 13.5 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

İncelenen bahçelerde fungusların rastlanma durumlarına bakıldığında ise izole edilen etmenler arasında en yaygın olan *A. alternata* olmuş, izolat sayısı *Aspergillus niger*’den bir fazla olan *C. herbarum*’un bahçelerde rastlanma oranı ise bu etmenden daha düşük olmuştur (Şekil 4.3).

Çizelge 4.8. Antalya ili ve ilçelerinde nar bahçelerinden alınan meyvelerde tespit edilen funguslar ve izolasyon oranları (%)

Funguslar	İzolat sayısı/ Toplam izolat Sayısı	Oranları (%)
<i>Alternaria alternata</i>	195/406	48.03
<i>Aspergillus niger</i>	132/406	32.51
<i>Botrytis cinerea</i>	2/406	0.49
<i>Cladosporium herbarum</i>	133/406	32.76
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	71/406	17.49
<i>Coniella granati</i>	9/406	2.22
<i>Epicoccum nigrum</i>	8/406	1.97
<i>Fusarium semitectum</i>	6/406	1.48
<i>Fusicoccum aesculi</i>	8/406	1.97
<i>Penicillium sp.</i>	55/406	13.55
<i>Pleospora herbarum</i>	6/406	1.48
<i>Trichothecium roseum</i>	1/406	0.25



Şekil 4.3. Antalya ilinde incelenen nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde belirlenen fungusların bulunma oranları (%)

A. alternata kaliks kısmından başlayan koyu kahverengi lekelerden izole edilmiştir. Bazı meyvelerde çürüklüğün meyvenin iç kısmına da tamamen yayıldığı görülmüştür (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Alternaria alternata*'nın izole edildiği meyve örnekleri

A. niger yine kaliksdan başlayan üzeri siyah küfle kaplı kahverengi lekelerden izole edilmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *Aspergillus niger*'in izole edildiği meyve örneklerinden biri

Meyvelerde çürümeye neden olan *Penicillium* sp. Link. 61 örneğin 24'ünde bulunan en yaygın funguslardan biri olmuştur. Antraknoz etmeni *C.*

gloeosporioides ise % 23'lük bir oranda elde edilmiştir. Etmen meyveler üzerindeki küçük, çökük, kahverengi, orta kısımları daha açık renkli lekelerden izole edilmiştir (Şekil 4.6). Yaprak örneklerinden izole edilmeyen *F. aesculi* Corda iki meyve örneğinden %3'lük bir oranda elde edilmiş, dolayısıyla yaygın olmayan türlerden biri olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.6. *Colletotrichum gloeosporioides*'in izole edildiği bir meyve örneği

Narın önemli patojenlerinden biri olarak bilinen ve meyve çürüklüğüne neden olan *C. granati* sadece 3 örnekte bulunan yaygınlığı düşük türlerden biri olmuştur. Etmen meyveler üzerindeki içinde çok sayıda siyah nokta bulunan ten rengi lekelerden izole edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *Coniella granati*'nin izole edildiği meyve örnekleri

Nar meyvelerinde hasat sonrası depo çürüklüğüne neden oldukları bildirilen *B. cinerea* (Turan vd., 1995) ile *T. roseum* (Singh ve Basu, 2006) ise yalnızca birer örnekten izole edilmişlerdir. *B. cinerea* meyvenin dip kısmından başlayan açık kahverengi lekeden izole edilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. *Botrytis cinerea*'nın izole edildiği meyve örneği

Meyvelerden elde edilen fungusların bulunma oranları da ilçelere göre farklılık göstermiştir. *A. alternata* ve *C. herbarum* Akseki'den alınan tüm örneklerden izole edilmiş, Alanya'da ise bulunma oranları daha düşük olmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Akseki ve Alanya ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Akseki	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	50
Alanya	4	<i>Alternaria alternata</i>	1	25
		<i>Aspergillus niger</i>	3	75
		<i>Cladosporium herbarum</i>	3	75
		<i>Fusicoccum aesculi</i>	1	25
		<i>Penicillium sp.</i>	3	75

Gazipaşa ve İbradı'da gezilen nar bahçelerinden alınan tüm meyve örneklerinde bulunan *A. alternata* ve *C. herbarum*, Demre, Finike, ve Gündoğmuş'da daha az sayıda örnekten izole edilmişlerdir. En fazla sayıda etmen Finike ilçesinde bulunurken, Demre'de meyvelerden sadece *A. alternata* izole edilmiştir. Finike ilçesinde yüksek oranda izole edilen bir etmen de *A. niger* olup, diğer funguslar sadece birer örnekte bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Demre Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş ve İbradı ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Demre	3	<i>Alternaria alternata</i>	2	66.7
Finike	6	<i>Alternaria alternata</i>	5	83.3
		<i>Aspergillus niger</i>	5	83.3
		<i>Cladosporium herbarum</i>	5	83.3
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	16.7
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	16.7
		<i>Penicillium sp.</i>	1	16.7
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	16.7
Gazipaşa	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	50
		<i>Botrytis cinerea</i>	1	50
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100
Gündoğmuş	2	<i>Alternaria alternata</i>	1	50
		<i>Aspergillus niger</i>	1	50
		<i>Cladosporium herbarum</i>	1	50
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	50
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	50
İbradı	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Aspergillus niger</i>	1	50
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100

Gazipaşa'da ise *A. niger* ve *B. cinerea* % 50 oranında saptanmıştır. Gündoğmuş ilçesinde alınan iki örnekte *A. alternata*, *C. herbarum*, *C. gloeosporioides*, *F. semitectum* ve *A. niger*'in bulunma oranları % 50 olmuştur. İbradı'da ise *A. alternata* ve *C. herbarum* dışında belirlenen tek fungus olan *A. niger* iki örnekten sadece birinde saptanmıştır.

Kaş ve Kemer ilçelerinde *A. niger* ve *Penicillium* sp. alınan tüm örneklerden izole edilen en yaygın funguslar olarak belirlenmişlerdir. Kaş'dan alınan meyve örneklerinde *A. alternata* ve *C. herbarum* % 75, *E. nigrum* ve *C. gloeosporioides* % 50 oranlarında bulunmuşlar, *F. semitectum* ise sadece bir örnekten izole edilmiştir. Kemer ilçesinde ise *A. niger* ve *Penicillium* sp.'a ek olarak *A. alternata* ve *C. herbarum* da tüm meyve örneklerinde saptanmıştır. *C. gloeosporioides*, *E. nigrum* ve *P. herbarum* ise birer örnekten izole edilmişlerdir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Kaş ve Kemer ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Kaş	4	<i>Alternaria alternata</i>	3	75
		<i>Aspergillus niger</i>	4	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	3	75
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	2	50
		<i>Epicoccum nigrum</i>	2	50
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	25
		<i>Penicillium</i> sp.	4	100
Kemer	2	<i>Alternaria alternata</i>	2	100
		<i>Aspergillus niger</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	2	100
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	50
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	50
		<i>Penicillium</i> sp.	2	100
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	50

Kumluca ilçesinde incelenen bahçelerde en yaygın patojen olarak belirlenen *A. niger* % 50 oranında, *A. alternata*, *C. gloeosporioides* ve *F. semitectum* ise % 33 oranında izole edilmişlerdir. *P. herbarum*, *T. roseum*, *C. granati* ve *Penicillium sp.* ilçeden alınan 6 meyve örneğinden yalnızca birinde saptanmışlardır. Manavgat ilçesinde ise *A. niger*, *A. alternata* ve *C. herbarum* yaklaşık % 67 oranında saptanırken *Penicillium sp.*, *F. aesculi* ve *E. nigrum* yalnızca birer örnekte bulunmuştur. Manavgat ilçesinde yüksek oranda bulunan *C. herbarum*, Kumluca ilçesinde görülmemiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Kumluca ve Manavgat ilçelerindeki nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Kumluca	6	<i>Alternaria alternata</i>	2	33.3
		<i>Aspergillus niger</i>	3	50
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	2	33.3
		<i>Coniella granati</i>	1	16.7
		<i>Fusarium semitectum</i>	2	33.3
		<i>Penicillium sp.</i>	1	16.7
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	16.7
		<i>Trichothecium roseum</i>	1	16.7
Manavgat	6	<i>Alternaria alternata</i>	4	66.7
		<i>Aspergillus niger</i>	4	66.7
		<i>Cladosporium herbarum</i>	4	66.7
		<i>Epicoccum nigrum</i>	1	16.7
		<i>Fusicoccum aesculi</i>	1	16.7
		<i>Penicillium sp.</i>	1	16.7

Antalya Merkez ilçede incelenen 16 bahçeden alınan farklı belirtilere sahip 16 meyve örneğinden yapılan izolasyonlar sonucunda 8 fungus türü belirlenmiştir. *A. alternata* en yaygın tür olurken, *A. niger* bunu izlemiştir. Serik’de ise *A. niger* tüm örneklerden izole edilmiştir. *F. semitectum* her iki ilçede de birer örnekten izole edilirken, *P. herbarum* Merkez’de, *C. granati* ise Serik’te yine birer örnekte belirlenmişlerdir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Antalya Merkez ve Serik ilçesinde nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Merkez	16	<i>Alternaria alternata</i>	14	87.5
		<i>Aspergillus niger</i>	11	68.8
		<i>Cladosporium herbarum</i>	7	43.8
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	3	18.8
		<i>Epicoccum nigrum</i>	3	18.8
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	6.3
		<i>Penicillium sp.</i>	7	43.8
		<i>Pleospora herbarum</i>	1	6.3
Serik	6	<i>Alternaria alternata</i>	5	83.3
		<i>Aspergillus niger</i>	6	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	3	50
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	3	50
		<i>Coniella granati</i>	1	16.7
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	16.7
		<i>Penicillium sp.</i>	5	83.3

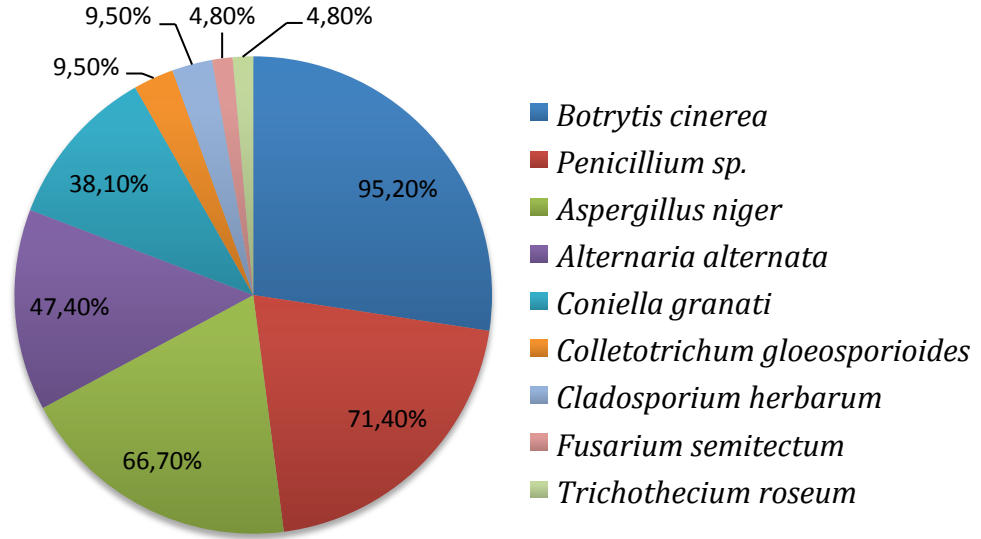
4.2. Soğuk Hava Depolarından İzole Edilen Etmenler

Antalya ilinde nar meyvelerinin hasattan sonra muhafaza edildiği 21 soğuk hava deposundan alınan 21 hastalıklı meyve örneğinden yapılan izolasyonlar sonucunda 9 fungus türüne ait 315 izolat elde edilmiştir. Depolardan alınan örneklerden izole edilen etmenler ve izolat sayıları Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Antalya ili ve ilçelerindeki soğuk hava depolarından alınan nar meyvelerinde tespit edilen funguslar ve izolasyon oranları (%)

Funguslar	İzolat sayısı/ Toplam izolat Sayısı	Oranları (%)
<i>Alternaria alternata</i>	10/315	3.17
<i>Aspergillus niger</i>	60/315	19.05
<i>Botrytis cinerea</i>	155/315	49.21
<i>Cladosporium herbarum</i>	2/315	0.63
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	15/315	4.76
<i>Coniella granati</i>	52/315	16.51
<i>Fusarium semitectum</i>	2/315	0.63
<i>Penicillium sp.</i>	71/315	22.54
<i>Trichothecium roseum</i>	1/315	0.32

Depolardan alınan meyve örneklerinin hemen hepsinde bulunan *Botrytis cinerea* depolarda en yaygın patojen olarak belirlenmiştir. Soğuk hava depolarındaki nar meyvelerinde yaygın olarak çürüklüğe neden olan diğer etmenler ise *Penicillium sp.*, *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata* ve *Coniella granati* olarak belirlenmişlerdir. *B. cinerea*’nın depolardan alınan meyve örneklerindeki bulunma oranı % 95 iken, diğer patojenlerin oranları daha düşük olmuştur. *C. gloeosporioides*, *T. roseum*, *C. herbarum* ve *F. semitectum* ise depolardan alınan 21 meyve örneğinin bir veya ikisinden izole edilmişlerdir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Antalya ilinde incelenen soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde belirlenen fungusların bulunma oranları (%)

Alanya, Finike ve Gazipaşa ilçelerinde *B. cinerea*, soğuk hava depolarından alınan tüm örneklerden izole edilirken *Penicillium sp.* Finike ve Gazipaşa'da bulunmuştur. *A. niger* ise bu 3 ilçeden sadece Finike'de % 50 oranında görülmüştür (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Alanya, Finike ve Gazipaşa ilçelerindeki soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Alanya	1	<i>Botrytis cinerea</i>	1	100
Finike	2	<i>Aspergillus niger</i>	1	50
		<i>Botrytis cinerea</i>	2	100
		<i>Penicillium sp.</i>	1	50
Gazipaşa	1	<i>Botrytis cinerea</i>	1	100
		<i>Penicillium sp.</i>	1	100

Kemer, Kumluca ve Manavgat ilçelerinde *B. cinerea* ve *Penicillium* sp. soğuk hava depolarından alınan tüm örneklerde % 100 oranında saptanan en yaygın patojenler olarak belirlenmişlerdir. Bunların dışında Kumluca ilçesinde *C. herbarum* ve *F. semitectum* birer örnekte gözlemlenmiştir. Manavgat ilçesinde ise *B. cinerea* ve *Penicillium* sp. yanında *A. niger* ve *C. granati* de % 100 oranında, *A. alternata* ise % 50 oranında saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Kemer, Kumluca ve Manavgat ilçelerindeki soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Kemer	1	<i>Botrytis cinerea</i>	1	100
		<i>Penicillium</i> sp.	1	100
Kumluca	2	<i>Botrytis cinerea</i>	2	100
		<i>Cladosporium herbarum</i>	1	50
		<i>Fusarium semitectum</i>	1	50
		<i>Penicillium</i> sp.	2	100
Manavgat	2	<i>Alternaria alternata</i>	1	50
		<i>Aspergillus niger</i>	2	100
		<i>Botrytis cinerea</i>	2	100
		<i>Coniella granati</i>	2	100
		<i>Penicillium</i> sp.	2	100

Antalya Merkez'de soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde en yaygın bulunan etmenler *B. cinerea* ve *A. niger* olmuştur. Her iki fungus Merkez ilçeden alınan örneklerde yaklaşık % 89 oranında saptanırken, Serik ilçesinden alınan tüm örneklerde tespit edilmişlerdir. Serik'deki depolardan alınan meyve örneklerinde *C. gloeosporioides* ve *Penicillium* sp. birer örnekte, *A. alternata* ise iki örnekte bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Antalya Merkez ve Serik ilçesindeki soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde bulunan funguslar ve oranları (%)

İlçe	Örnek sayısı	İzole edilen funguslar	Bulunduğu örnek sayısı	Oranı (%)
Merkez	9	<i>Alternaria alternata</i>	7	77.8
		<i>Aspergillus niger</i>	8	88.9
		<i>Botrytis cinerea</i>	8	88.9
		<i>Cladosporium herbarum</i>	1	11.1
		<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1	11.1
		<i>Coniella granati</i>	6	66.7
		<i>Penicillium sp.</i>	7	77.8
		<i>Trichothecium roseum</i>	1	11.1
		Serik	3	<i>Alternaria alternata</i>
<i>Aspergillus niger</i>	3			100
<i>Botrytis cinerea</i>	3			100
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1			33.3
<i>Penicillium sp.</i>	1			33.3

Antalya iline bağlı nar yetiştiriciliğinin yapıldığı ilçelerdeki nar bahçelerinden alınan hastalık belirtisi gösteren meyve örneklerinde belirlenen 12 fungus türünden 9'u hasattan sonra meyvelerin muhafaza edildiği depolardan alınan örneklerde de belirlenmiştir. Bahçelerden alınan meyvelerden yapılan izolasyonlarda düşük oranlarda saptanan *E. nigrum*, *P. herbarum* ve *F. aesculi* ise depolardan alınan meyve örneklerinden izole edilmemiştir. Bahçelerden alınan meyve örneklerinde *A. alternata* yüksek oranda belirlenirken depolarda daha düşük oranda bulunmuş, *B. cinerea* ise aksine depolardan alınan meyve örneklerinde % 95'lik bir oranda saptandığı halde bahçelerdeki meyve örneklerinde eseri oranda saptanmıştır. Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir araştırmada ise bahçelerden alınan örneklerde de yüksek oranda bulunmuştur (Çetin, 2008).

4.3. Antalya İli Nar Bahçelerinde ve Depolanan Meyvelerde Saptanan Fungusların Özellikleri

4.3.1. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

Patojenin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

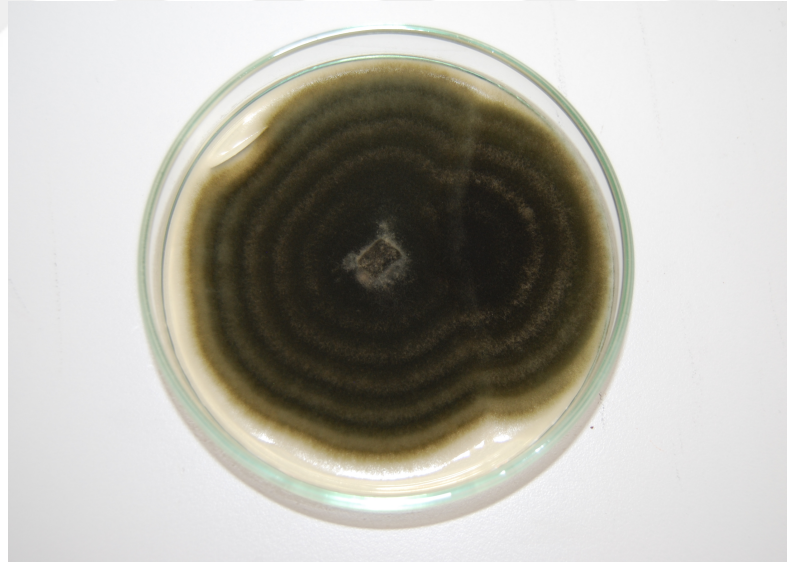
Sınıf: *Dothideomycetes*

Takım: *Pleosporales*

Familya: *Pleosporaceae*

Cins: *Alternaria*

Koloniler PDA'da genellikle siyah veya zeytin yeşili renge gelişmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. *Alternaria alternata*'nın PDA'daki gelişimi

Konidioforları düz veya kıvrımlıdır. Konidiler; açık kahverengi, oval veya elips şeklindedir (Şekil 4.11). Konidilerin eni 10-14 μm , boyu ise 28-52 μm arasında ölçülmüştür. Konidi boyutları literatürle uyumlu bulunmuştur (9-18 \times 20-63 μm) (Ellis, 1971).



Şekil 4.11. *Alternaria alternata*'nın konidileri

Bu çalışmada *A. alternata* nar yaprak ve meyvelerinden izole edilmiştir. Dünyada ve ülkemizde daha önce yapılan araştırmalarda da etmenin nar yaprak ve meyvelerinde hastalık oluşturduğu bildirilmiştir (Pala vd., 2009; Gat vd., 2012).

4.3.2. *Aspergillus niger* van Tieghem

Patojenin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

Sınıf: *Eurotiomycetes*

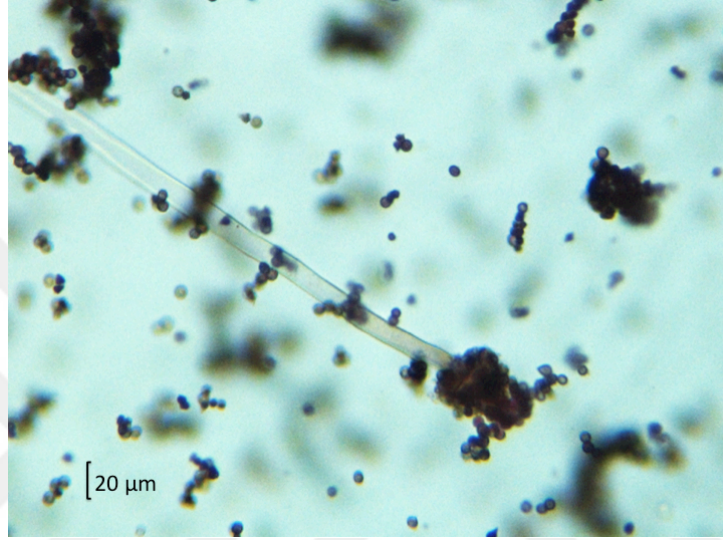
Takım: *Eurotiales*

Familiya: *Trichocomaceae*

Cins: *Aspergillus*

Aspergillus niger toprakta, bitkiler ve bitki artıkları üzerinde çok sıklıkla rastlanan kozmopolit bir türdür. Siyah renkte kolonileri vardır. Miselleri ortama gömülü veya havai, konidioforları dik, düz, 3 mm kadar uzunlukta, uç kısmında küresel 40-70 µm çapında bir vesicle bulunur. Vesicle üzerinde 20-30 µm uzunlukta ve 5-6 µm kalınlıkta uca doğru kalınlaşan tipte destek hücreleri bulunmaktadır. Phialid'ler şişe biçiminde, 7-10 µm uzunlukta, 3-3.5 µm

genişliktedir (Samson vd., 1995). Zincir şeklinde oluşan konidiler küresel, kahverengi, 3-5 µm çapında, kenarları dikenlidir (Şekil 4.12). Bu çalışmada etmen meyvelerden daha yüksek oranlarda izole edilmiştir. Etmenin nar meyvelerinde çürümeye ve çatlamaya neden olduğu bildirilmektedir (Yehia, 2013). Ülkemizde de çürüyen meyvelerden izole edildiği kayıtlıdır (Turan vd., 1995).



Şekil 4.12. *Aspergillus niger*'in konidioforu ve konidileri

4.3.3. *Botrytis cinerea* Pers.: Fr.

Patojenin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Anonim, 2015b).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

Sınıf: *Leotiomycetes*

Takım: *Helotiales*

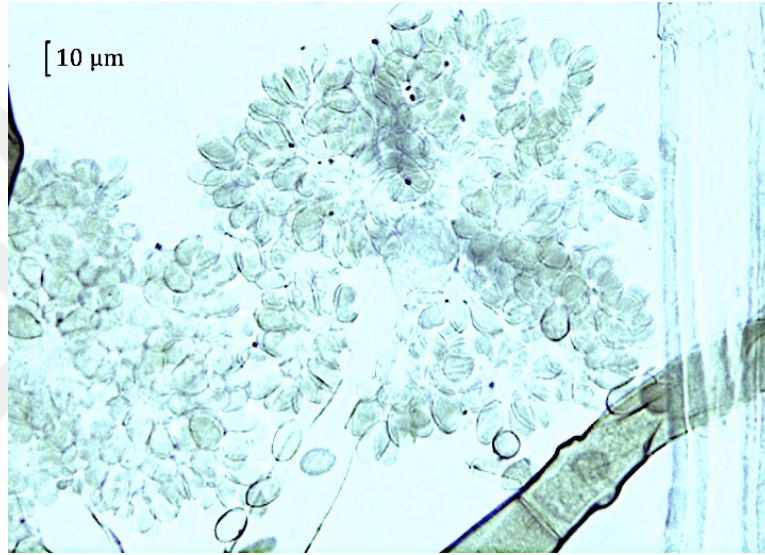
Familya: *Sclerotiniaceae*

Cins: *Botrytis*

Kolonileri grimsi kahverengi, havai misellidir. Yaşlı kültürlerde değişik şekil ve büyüklükte siyah sklerotlarını oluşturur. Konidioforları 2 mm ya da daha uzun, alt kısımları kahverengi, uçta dallanarak çiçek demeti şeklinde konidileri

oluşturur (Şekil 4.13). Konidiler limon şeklinde, açık kahverengi, 10-12 x 7-9 µm boyutlarında olup literatürle uyumludur (Samson vd., 1995).

B. cinerea bu çalışmada nar bahçelerinden alınan yaprak ve meyve örneklerinde düşük oranda izole edilirken depolardan alınan çürümüş meyve örneklerinde % 95 oranında elde edilmiştir. Patojenin nar meyvelerinde çürümeye neden olduğu değişik kaynaklarda kayıtlıdır (Turan vd., 1995; Çetin, 2008; Bardas vd., 2009a).



Şekil 4.13. *Botrytis cinerea*'nın konidiofor ve konidileri

4.3.4. *Cladosporium herbarum* (Pers.: Fr.) Link

Patojenin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Anonim, 2015c).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

Sınıf: *Dothideomycetes*

Takım: *Capnodiales*

Familya: *Davidiellaceae*

Cins: *Cladosporium*

Kolonileri yeşilimsi kahverengi, kadifemsi gelişme göstermekte, genellikle stroma oluşumu görülmektedir. Konidioforlar düz veya kıvrık, 250 µm

uzunlukta, 3-6 µm kalınlıkta, açık yeşilimsi kahverengidir. Konidiler zincir şeklinde oluşur, kahverengi veya yeşilimsi kahverengi, oldukça kalın duvarlıdır (Şekil 4.14). Konidi boyutları; 6-20 µm x 4-7 µm olarak belirlenmiştir. Morfolojik özellikleri literatürle uyumludur (Ellis, 1971).

Cladosporium herbarum bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinden sırasıyla % 56-64 oranlarında izole edilmiş, depolardan alınan meyvelerden ise düşük oranda elde edilmiştir. Bu etmenin depolanmış meyvelerden izole edildiği kayıtlıdır (Samson vd., 1995).



Şekil 4.14. *Cladosporium herbarum*'un konidileri

4.3.5. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. and Sacc.

Patojenin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Anonim, 2015d).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

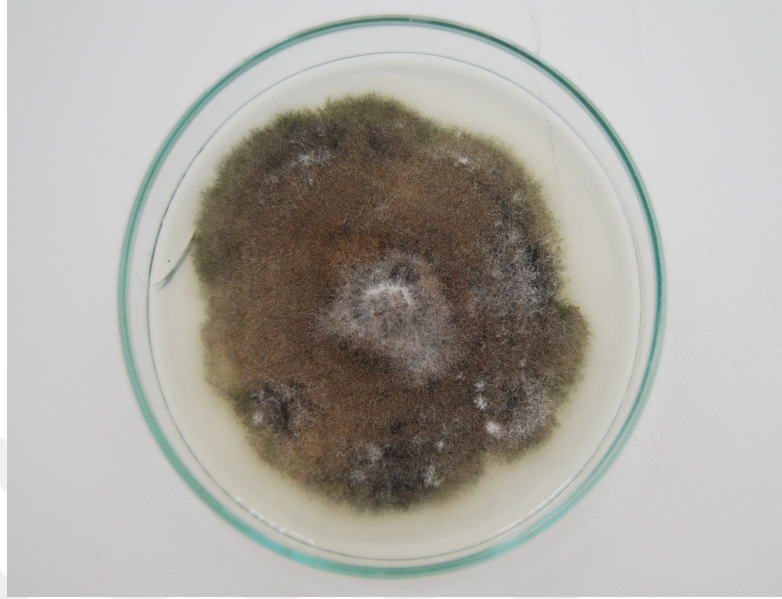
Sınıf: *Sordariomycetes*

Takım: *Glomerellales*

Familiya: *Glomerellaceae*

Cins: *Colletotrichum*

Dünyada en yaygın türlerden biridir. Kültürde grimsi yeşil havai gelişmektedir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *Colletotrichum gloeosporioides*'in PDA'daki gelişimi

Acervulus renksiz ve koyu kahverengi misellerden oluşur. Setalar düz, kahverengi, bölmelidir ve uca doğru incelmektedir (Şekil 4.16). Konidileri şeffaf, bölmesiz, düz, tepeleri küt, 9-24 x 3-4.5 μm boyutlarındadır (Sutton, 1980).



Şekil 4.16. *Colletotrichum gloeosporioides*'in acervulus ve konidileri

Colletotrichum gloeosporioides bu çalışmada yaprak ve meyve örneklerinden düşük oranlarda izole edilmiştir. Bu etmenin narda yaprak ve meyvelerde antraknoz hastalığına neden olduğu bilinmektedir. Hastalığın 20-27°C sıcaklıkta ve yüksek nemli veya yağışlı koşullarda görüldüğü bildirilmiştir (Jamadar vd., 2011). Ülkemizde de Akdeniz Bölgesi'nde görüldüğü kayıtlı olmakla birlikte hastalığın yayılışı ve şiddeti hakkında detaylı bilgiye ulaşılamamıştır (Çetin, 2008).

4.3.6. *Coniella granati* (Sacc.) Petrak and Sydow

Patojenin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Anonim, 2014a).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

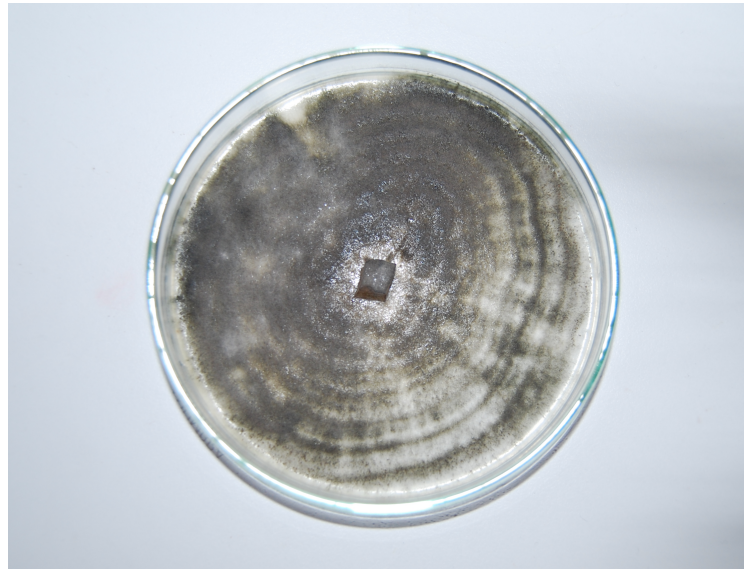
Sınıf: *Sordariomycetes*

Takım: *Diaporthales*

Familya: *Melanconidaceae*

Cins: *Coniella*

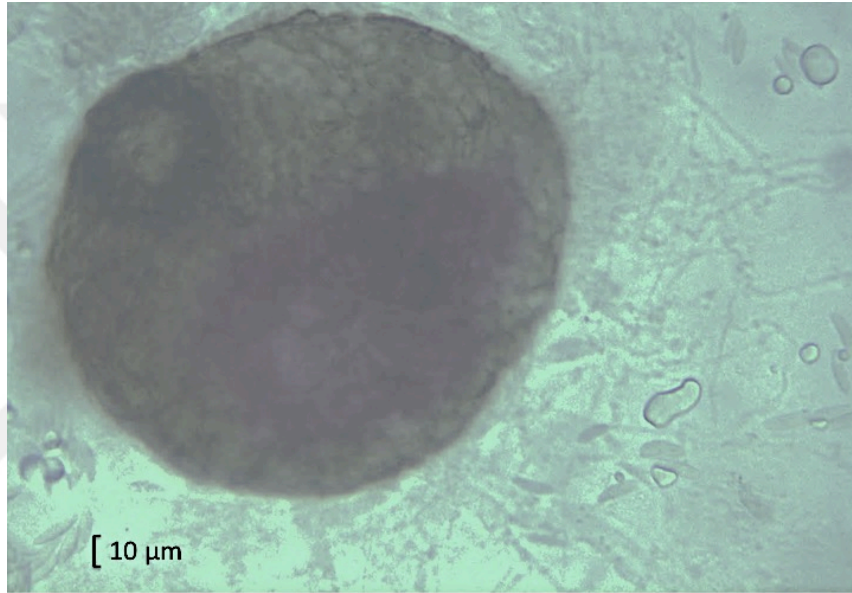
Etmen kültürde grimsi beyaz renkte gelişmekte, kısa süre sonra kültürün yaşlı kısımlarından başlayarak siyah noktacıklar halinde piknitlerini oluşturmaktadır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. *Coniella granati*'nin PDA'daki gelişimi

Piknitler tek tek ortama yarı gömülü halde oluşmakta, küre şeklinde, açık kahverengi, ince duvarlı, ostiol küreseldir ve merkezde oluşmuştur (Şekil 4.18). Konidiler yeşilimsi kahverengi, bölmesiz, dip kısımları küt, bir yanı düz, diğer yanı hafif kıvrık, 10-15 x 2.5-3.5 µm boyutlarındadır (Sutton, 1980).

Coniella granati narda meyve çürüklüğüne neden olan önemli etmenlerden biri olarak bilinmektedir (Michailides vd., 2011; Thomidis, 2015). Ülkemizde de daha önce nar bahçelerinde tespit edilmiştir (Turan vd., 1995).



Şekil 4.18. *Coniella granati*'nin piknit ve konidileri

4.3.7. *Epicoccum nigrum* Link

Bu türün taksonomideki yeri aşağıdaki gibi verilmiştir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

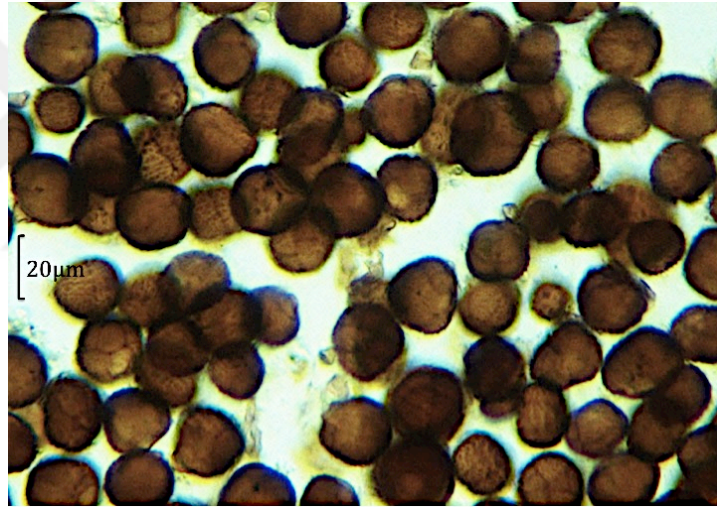
Sınıf: *Ascomycetes*

Takım: *Uncertainae sedis*

Familiya: *Uncertainae sedis*

Cins: *Epicoccum*

Kültürde genellikle portakal renkli pigment oluşturmaktadır. Konidioforlar düz veya kıvrımlı, şeffaf, kahverengi veya yeşilimsi kahverengi olabilir. Konidiler basit, oval, açık kahverengi veya yeşilimsi kahverengidir (Şekil 4.19). Yapılan ölçümlerde konidilerin çapı 18-23 µm (ortalama 21) bulunmuştur. Konidi boyutları literatürde verilen (15-25 µm) sınırlar içinde kalmaktadır (Samson vd., 1995). *E. nigrum*, değişik bitkilerde sekonder parazit olarak bulunan oldukça yaygın bir fungustur. Genelde diğer patojenlerle birlikte yaprak lekelerinden izole edildiği bildirilmektedir (Ellis, 1971). Fungusun bitki patojenlerine karşı biyolojik mücadelede kullanılabilen izolatları da vardır (Larena ve Melgarejo, 2009). Amerika'nın Florida eyaletinde yürütülen bir araştırmada nar dallarından izole edilmiş ancak patojenite denemesinde patojen olmadığı sonucuna varılmıştır (Vallad ve Nepal, 2015).



Şekil 4.19. *Epicoccum nigrum*'un konidileri

4.3.8. *Fusarium semitectum* Berk. and Ravenel

Bu türün taksonomideki yeri aşağıdaki gibidir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

Sınıf: *Sordariomycetes*

Takım: *Hypocreales*

Familya: *Nectriaceae*

Cins: *Fusarium*

Fusarium semitectum izolatu PDA'da somon rengi hafif kabarık tipte gelişme göstermiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. *Fusarium semitectum*'un PDA'daki gelişimi

Konidileri 3-5 bölmeli, düz veya hafif kıvrık, mekik şeklindedir. Makro ve mikrokonidiler arasında bariz bir farklılık yoktur. Konidiler genç havai miseller üzerindeki dallanmış konidioforlar veya yan fiyalidler üzerinde oluşmuştur. Makrokonidiler 3 bölmeli ise ortalama $21 \times 3 \mu\text{m}$, 5 bölmeli ise ortalama $34 \times 3.5 \mu\text{m}$ 'dir (Şekil 4.21). Klamidospor gözlenmemiştir. Morfolojik özellikleri literatürle uyumludur (Samson vd., 1995).



Şekil 4.21. *Fusarium semitectum* konidileri

Fusarium semitectum'un özellikle tropik ve subtropik bölgelerde muz, turunçgil, kavun, domates ve hıyar meyvelerinde depo çürüklüğüne neden olduğu kayıtlıdır (Samson vd., 1995). Antalya ili nar bahçelerinde kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan etmenlerden en yaygını olarak *Fusarium* spp. bildirilmiş ancak tür düzeyinde etmenlerin tanısı yapılmamıştır (Basım ve Basım, 2013).

4.3.9. *Fusicoccum aesculi* Corda

Eşeyli dönemi *Botryosphaeria dothidea* (Moug ex. Fr.) Ces. and de Not. olarak bilinen bu türün taksonomideki yeri aşağıdaki gibi verilmiştir (Anonim, 2014b).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

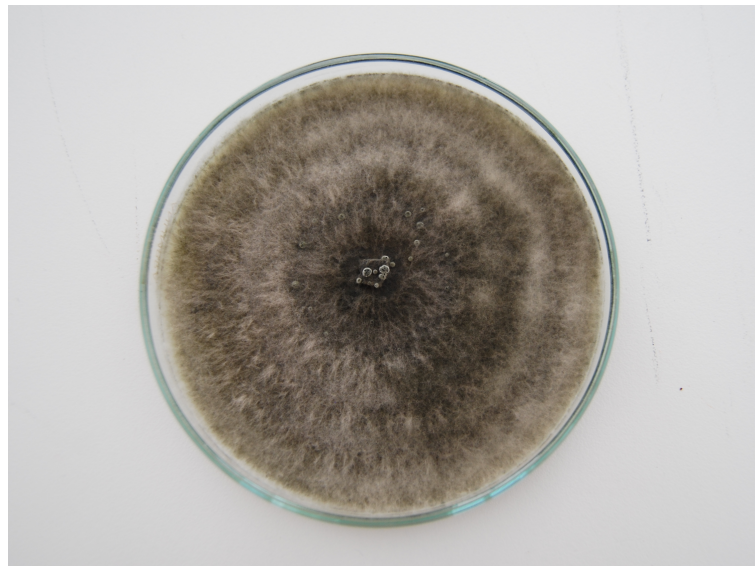
Sınıf: *Dothideomycetes*

Takım: *Botryosphaeriales*

Familiya: *Botryosphaeriaceae*

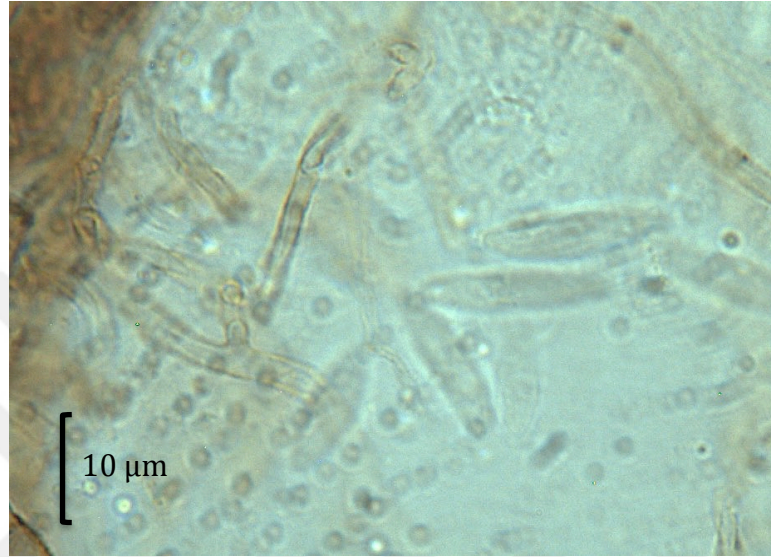
Cins: *Fusicoccum*

Etmen PDA'da grimsi açık kahverengi gelişme göstermiştir (Şekil 4.22). Kolonilerin alt kısmı daha koyu renklidir.



Şekil 4.22. *Fusicoccum aesculi*'nin PDA'daki gelişimi

Stroma dokusunda tek tek oluşan piknitleri koyu kahverengidir. Ostiol belirgin değildir. Konidiofor ve konidi verici hücreler şeffaftır. Konidileri şeffaf, ince duvarlı, bölmesizdir, iki uca doğru incelirler, tepe kısımları yuvarlak, dip kısımları ise küttür (Şekil 4.23). Konidi boyu 18-20, eni ise 4-4.5 μm arasında değişmektedir. Morfolojik özellikleri literatürle uyumludur (Sutton, 1980).



Şekil 4.23. *Fusicoccum aesculi*'nin konidileri

Değişik bitkilerde gövde kanseri etmeni olarak bilinen *F. aesculi*'nin Çin'de depolanan nar meyvelerinde çürümeye (Fu vd., 2007) ve nar dal ve gövdelerinde uyuz hastalığına neden olduğu bildirilmiştir (Liu vd., 2009). Yunanistan'da yapılan bir araştırmada ise bu türe oldukça yakın olan *Neofusicoccum parvum*'un narlarda sürgün yanıklığına neden olduğu bildirilmiştir. Bu türün konidileri biraz daha enlidir (Palavouzis vd., 2015).

4.3.10. *Penicillium* sp. Link

Bu cinsin ait olduğu taksonomik kategoriler aşağıdaki gibidir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

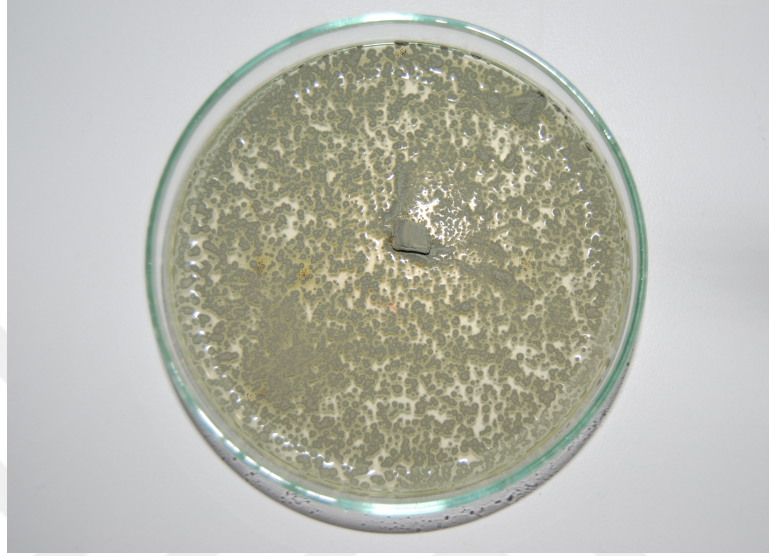
Sınıf: *Eurotiomycetes*

Takım: *Eurotiales*

Familya: *Trichocomaceae*

Cins: *Penicillium*

Kültürde grimsi yeşil kadifemsi gelişme göstermektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. *Penicillium* sp.'nin PDA'daki gelişimi

Konidioforlar monoverticillate tipte, dallanmamış, düz veya hafif pürüzlüdür, uç kısımlarında çok sayıda phialid grup halinde oluşmaktadır. Sütun şeklinde uzun zincirler oluşturan konidiler küre şeklinde, düz veya küçük dikenlidir. Yapılan ölçümlerde konidilerin çapı 3-3,5 μm bulunmuştur. Bu çalışmada narlardan elde edilen izolatların kültürel ve morfolojik özellikleri *P. glabrum* (Wehmer) Westling'un özellikleriyle benzerlik göstermektedir (Samson vd., 1995). Ancak *P. implicatum* da oldukça benzer özelliklere sahiptir. Moleküler yöntemler kullanılarak izolatların tanısı teyit edilemediğinden tezde *Penicillium* sp. olarak ele alınmıştır.

Değişik ülkelerde yapılan araştırmalarda farklı *Penicillium* türlerinin narda meyve çürüklüğüne neden olduğu bildirilmiştir. Labuda vd. (2004), *P. implicatum*'u nar stamenlerinden izole etmiş ve patojenite denemesiyle meyve çürüklüğüne neden olduğunu belirlemişlerdir. Pakistan'da bu türün nar meyvelerinde hasat sonrası çürüklüğe neden olduğu bildirilmiştir (Khokhar vd., 2013). Yunanistan'da % 20'ye varan kayıplara neden olan hasat sonrası meyve

çürüklüğüne *P. glabrum*'un neden olduğu saptanmıştır (Bardas vd., 2009b). İtalya'da hasattan sonra çürüyen nar meyvelerinden *P. glabrum* izole edilmiş, patojenite denemesiyle etmenin narda çürüklüğe neden olduğu belirlenmiştir (Spadaro vd., 2010). İspanya'da yapılan bir araştırmada ise *P. expansum* Link, *P. sclerotiorum* J.F.H. Beyma, *P. glabrum* ve *P. minioluteum* Diercks ticari paketleme evlerindeki çürük meyvelerden izole edilmiş, ilk üç etmenin hastalıkla ilişkili olduğu kanıtlanmıştır (Palou vd., 2010).

4.3.11. *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh.

Bu cinsin ait olduğu taksonomik kategoriler aşağıda verilmiştir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

Sınıf: *Dothideomycetes*

Takım: *Pleosporales*

Familya: *Pleosporaceae*

Cins: *Pleospora*

Konidioforların boyu 80 µm, enleri ise 4-7 µm arasındadır. Konidileri silindirik yapıda, kahverengi, boyuna 1-3, enine 3 bölmeli olup ortadaki bölme içe doğru girintilidir (Şekil 4.25). Boyları 35 µm, enleri ise 25 µm civarındadır (Ellis, 1971).



Şekil 4.25. *Pleospora herbarum*'un konidileri

Etmen dünyanın her yerinde ölü bitkisel materyal üzerinde yaygın olarak bulunmaktadır (Ellis, 1971). Yonca, elma, domates, turuncgiller, soğan, havuç, marul, yonca, üçgül, fasulye, bezelye, turp, lahana gibi değişik bitkilerde yaprak, meyve veya tohumları enfekte edebilen bir patojen olarak da bildirilmiştir (Anonim, 2015e, f). Yine yumuşak çekirdekli meyveler, üzüm, domates, marul ve papayada hasat sonrası çürüklüğe neden olduğu kayıtlıdır (Barkai-Golan, 2001).

4.3.12. *Trichothecium roseum* (Pers.) Link

Bu cinsin ait olduğu taksonomik kategoriler aşağıdaki gibidir (Kirk vd., 2001).

Alem: *Fungi*

Bölüm: *Ascomycota*

Sınıf: *Ascomycetes*

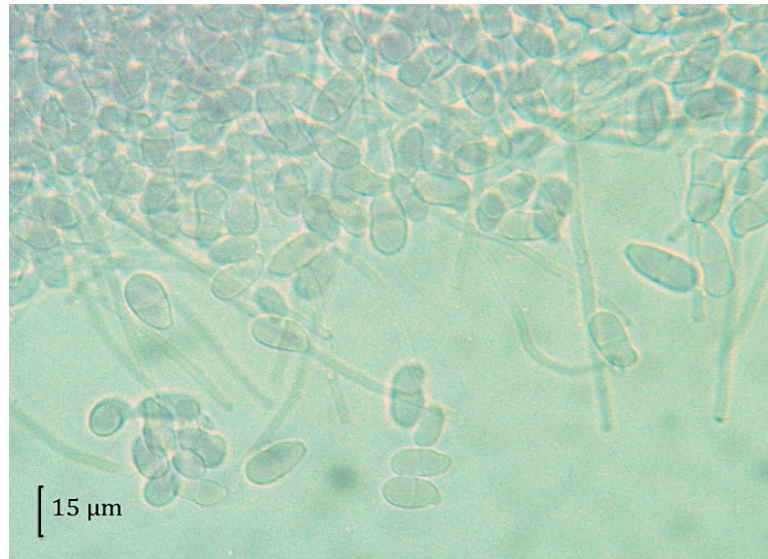
Altsınıf: *Pleosporomycetidae*

Takım: *Hypocreales*

Familya: *Incertae sedis*

Cins: *Trichothecium*

Kolonileri PDA'da pembemsi turuncu renkte toz gibidir. Konidioforlar dik, 2 mm uzunlukta, genişlikleri ise 4-5 μm 'dir. Konidiler, tek bölmeli, elips veya armut şeklinde, kalın duvarlı, renksizdir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. *Trichothecium roseum*'un konidileri

Konidilerin boyları 14-21 µm, enleri ise 8,5-10 µm arasında bulunmuştur. Konidi boyutları literatürle uyumludur (12-23×8-10 µm) (Samson vd., 1995).

T. roseum tüm dünyada yaygın olan ve topraktan, çürümekte olan bitkisel materyalden ve unlu gıdalardan izole edilebilen bir fungus olarak bilinmektedir (Samson vd., 1995). Ayrıca yumuşak ve sert çekirdekli meyveler, muz, avokado, domates ve kavunlarda hasat sonrası çürüklüğe neden olduğu kayıtlıdır (Barkai-Golan, 2001). Hindistan'da hasat sonrası tüketiciye sunulan nar meyveleri üzerinde düzensiz siyah lekeler ve meyvenin iç kısmında da tohum kabuğunun koyu kahverengi veya siyaha dönmesine neden olduğu belirlenmiştir (Singh ve Basu, 2006). Etmenin başta domates olmak üzere çeşitli tarımsal ürünlerde çürümeye neden olduğu bildirilmiş, mikotoksin üreten bir fungus olması bakımından tüketici sağlığı üzerindeki etkilerine değinilmiştir (Dal Bello, 2008).

4.4. İzole Edilen Etmenlerin Patojeniteleri

Hastalık belirtisi görülen nar yaprak ve meyvelerinden elde edilen fungal izolatların narda hastalık oluşturma potansiyellerini belirlemek amacıyla nar yaprak ve meyveleri üzerinde yapılan patojenite denemeleri sonucunda, fungus türlerinin nar yaprak ve meyvelerinde oluşturduğu belirtiler ve hastalık şiddetleri birbirinden farklı olmuştur.

Arazi çalışmaları sırasında hastalık belirtisi görülen nar yapraklarından izole edilen 12 fungus türünün koparılmış nar yapraklarındaki patojeniteleri incelendiğinde, en yüksek hastalık şiddetini % 94 ile *A. alternata*'nın oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 4.18). *A. alternata* daha önce de narda yaprak lekesine neden olan bir etmen olarak dünyanın değişik yerlerinden rapor edilmiştir (Gat vd., 2012; Archana ve Jamadar, 2014). Etmenin nar yapraklarında koyu kahverengi büyük lekeler meydana getirdiği, genç sürgünlerde uçtan başlayan enfeksiyonların genç yaprakların ölümüne ve sürgünlerde geriye doğru ölüm belirtisine neden olduğu bildirilmiştir (Jamadar vd., 2011). Bu çalışmada da benzer belirtilerden izole edilmiş ve patojenite denemesinde yaprakların kahverengileşmesine neden olmuştur (Şekil 4.27).

Çizelge 4.18. Antalya ili nar bahçelerinden alınan hastalıklı yaprak örneklerinden izole edilen fungusların koparılmış sağlıklı nar yapraklarındaki ortalama skala ve hastalık şiddeti değerleri

Funguslar	Skala değeri*	Hastalık şiddeti (%)
<i>Alternaria alternata</i>	3.78 a**	94.43
<i>Aspergillus niger</i>	2.33 abc	58.33
<i>Botrytis cinerea</i>	3.67 a	91.67
<i>Cladosporium herbarum</i>	1.33 abc	33.33
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	2.89 abc	72.23
<i>Coniella granati</i>	3.11 ab	77.77
<i>Epicoccum nigrum</i>	0.33 bc	8.33
<i>Fusarium semitectum</i>	0.11 c	2.78
<i>Fusicoccum aesculi</i>	3.33 ab	83.33
<i>Penicillium sp.</i>	2.45 abc	61.13
<i>Pleospora herbarum</i>	1.33 abc	33.33
<i>Trichothecium roseum</i>	0.44 bc	11.11

* Hastalık şiddetini belirlemede kullanılan skalada 0= sağlıklı yaprağı, 1= çapı 15 mm'ye kadar olan lekeyi, 2= çapı 16-25 mm arasında olan lekeyi, 3= yaprağın yarısının lekeli olma durumunu ve 4= yaprağın tamamının kahverengileşmiş olmasını ifade etmektedir.

** Sütun içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre farklılık yoktur ($P \geq 0.05$)



Şekil 4.27. *Alternaria alternata*'nın nar yapraklarında oluşturduğu lekeler (soldaki resim) ve patojenite denemesinde etmen ile inokule edilen nar yaprakları

B. cinerea % 91 hastalık şiddeti ile *A. alternata*'dan sonra en virulent patojen olarak belirlenmiştir. Etmenin nar yapraklarında hastalık oluşturduğuna dair bilgiye rastlanmamış, ancak patojenite denemesinde yaprakların büyük bir kısmını ya da tamamını kaplayan kahverengi lekelere neden olmuştur (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Patojenite denemesinde *Botrytis cinerea* ile inokule edilen nar yaprakları

Patojenite denemesi sonuçlarına göre; *F. aesculi*, *C. granati*, *C. gloeosporioides*, *Penicillium* sp. ve *A. niger* hastalık şiddeti ortalamaları % 50'nin üzerinde olan diğer etmenlerdir. *C. herbarum* ve *P. herbarum* ise skala değerleri ortalamalarına göre istatistiksel olarak aynı grupta yer almalarına karşın hastalık şiddeti ortalamaları % 33 olarak belirlenmiştir.

Bu patojenlerden *C. granati* tüm dünyada narın en önemli patojenlerinden biri olarak bilinmektedir. Genelde meyvede çürüklük etmeni olarak bildirilmekle birlikte (Palou vd., 2010), İran'da genç ağaçlarda dal yanıklığı ve geriye doğru ölüme neden olduğu belirlenmiştir (Mirabolfathy vd., 2012). Bu çalışmada hem yaprak hem de meyve örneklerinden düşük oranda izole edilmiş, patojenite denemesinde nar yapraklarında kırmızımsı kahverengi lekelere neden olmuştur (Şekil 4.29).



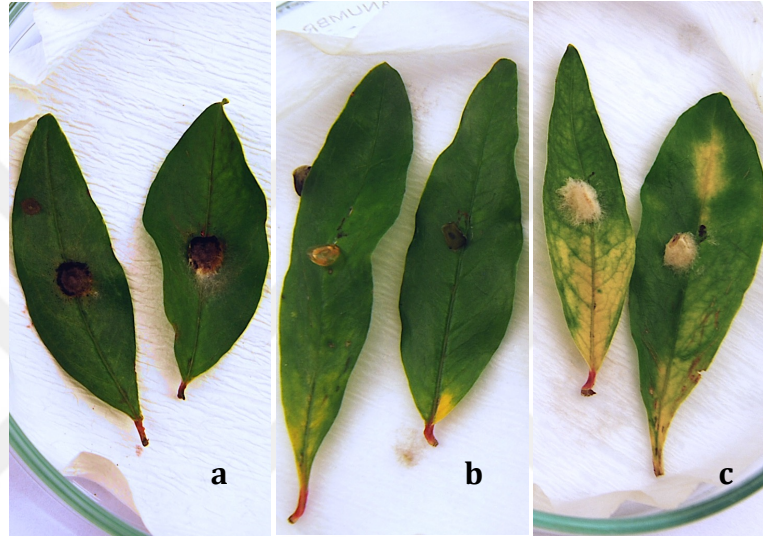
Şekil 4.29. *Coniella granati* ile inokule edilen nar yaprakları

Colletotrichum gloeosporioides mango, turunçgiller, kaju gibi bitkiler yanında narda da antraknoz etmeni olarak bilinmektedir (Venkateswarlu vd., 2004). Yapraklarda küçük morumsu siyah lekeler şeklinde başladığı, daha sonra lekelerin sınırlarında rengin koyulaştığı, orta kısımlarında ise açık kahverengiye dönüştüğü, şiddetli enfekte olan yaprakların döküldüğü belirtilmiştir (Jamadar vd., 2011). Bu çalışmada da benzer lekelerden etmen izole edilmiş ve patojenite denemesinde yaprakların çoğunda koyu kahverengi lekelerle neden olmuştur (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. *Colletotrichum gloeosporioides*'in nar yaprağında neden olduğu lekeler (soldaki resim) ve patojenite denemesinde etmenle inokule edilen kahverengileşmiş yapraklar

Patojenite denemesinde bazı nar yapraklarında kahverengileşmeye neden olan *F. aesculi*, *A. niger* ve *Penicillium* sp. narda meyve çürüklüğü etmenleri olarak bilinmektedir (Fu vd., 2007; Spadaro vd., 2010; Palou vd., 2010; Yehia, 2013). *F. aesculi* dal ve gövdede uyuz belirtilerine de neden olabilmektedir (Liu vd., 2009). Bu çalışmada nar yapraklarında virülensi en düşük etmenler *E. nigrum*, *T. roseum* ve *F. semitectum* olmuş, bu etmenler yaprak dokusunda nekroza neden olmamışlardır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. *E. nigrum* (a), *T. roseum* (b) ve *F. semitectum* (c) ile inokule edilen nar yaprakları

Koparılmış sağlıklı nar meyveleriyle yürütülen patojenite denemesinde de arazi çalışmalarında hem yaprak hem de meyvelerden izole edilmiş olan 12 fungus kullanılmıştır. Bunların nar meyvelerinde neden oldukları belirtilerin şiddeti yine birbirinden farklı olmuştur (Çizelge 4.19).

Nar meyvelerinde virülensi en yüksek tür % 100 hastalık şiddeti ile *C. granati* olmuş, etmen inokule edilen meyvelerin tamamen çürümesine neden olmuştur (Şekil 4.32). Meyvede çürüklük etmeni olarak değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Michailides vd., 2011; Thomidis, 2015).

Çizelge 4.19. Antalya ili nar bahçelerinden ve depolardan alınan hastalıklı meyve örneklerinden izole edilen fungusların sağlıklı nar meyvelerindeki ortalama skala ve hastalık şiddeti değerleri

Funguslar	Skala değeri*	Hastalık şiddeti (%)
<i>Alternaria alternata</i>	0.89 c*	22.23
<i>Aspergillus niger</i>	1.67 bc	41.67
<i>Botrytis cinerea</i>	1.56 bc	38.90
<i>Cladosporium herbarum</i>	0.00 d	0.00
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1.89 b	47.20
<i>Coniella granati</i>	4.00 a	100.00
<i>Epicoccum nigrum</i>	1.56 bc	38.90
<i>Fusarium semitectum</i>	1.00 bc	25.00
<i>Fusicoccum aesculi</i>	3.11 a	77.77
<i>Penicillium sp.</i>	0.89 c	22.23
<i>Pleospora herbarum</i>	0.00 d	0.00
<i>Trichothecium roseum</i>	0.00 d	0.00

* Hastalık şiddetini belirlemede kullanılan skalada 0= sağlıklı meyveyi, 1= çapı 15 mm'ye kadar olan çürüklüğü, 2= çapı 16-25 mm arasında olan çürüklüğü, 3= meyvenin yarısının çürümüş olma durumunu ve 4= meyvenin tamamının çürümüş olmasını ifade etmektedir.

** Sütun içinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında Tukey testine göre farklılık yoktur (P≥0.05)



Şekil 4.32. *Coniella granati* ile inokule edilen nar meyveleri

Nar yapraklarındaki virülensi yüksek bulunmuş olan *F. aesculi*, meyvelerde de yüksek şiddette hastalık oluşturmuştur (Şekil 4.33). Çin'de yapılan bir araştırmada da etmenin depolanmış nar meyvelerinde çürümeye neden olduğu belirlenmiştir (Fu vd., 2007).



Şekil 4.33. *Fusicoccum aesculi* ile inokule edilen nar meyveleri

Patojenite denemesinde yapraklarda orta derecede hastalık oluşturan *C. gloeosporioides*, meyvelerde de benzer şekilde çürüklük meydana getirmiştir (Şekil 4.34). Etmen narda antraknoz etmeni olarak bilinmektedir ve meyvede hasat sonrası çürüklük etmeni olarak da bildirilmiştir (Joshi ve Sawant, 2014).



Şekil 4.34. *Colletotrichum gloeosporioides* ile inokule edilen nar meyveleri

Nar meyvelerinde hasat öncesi veya sonrası çürüklüğe neden olan etmenler arasında bulunan *A. niger*, *B. cinerea*, *A. alternata* ve *Penicillium* sp. patojenite denemesinde inokulasyon noktasının çevresinde orta ya da düşük şiddette çürüklük oluşturmuşlardır (Şekil 4.35, 4.36, 4.37). Arazi çalışmaları sırasında toplanan hastalıklı meyvelerden izole edilen çok sayıda izolat arasından tesadüfen seçilenlerin patojenite denemesinde kullanılması ve bunların virülenslerinin düşük olması nedeniyle hastalık şiddeti ortalamalarının düşük olduğu kanısına varılmıştır.



Şekil 4.35. *Aspergillus niger* ile inokule edilen nar meyveleri



Şekil 4.36. *Botrytis cinerea* ile inokule edilen nar meyveleri



Şekil 4.37. *Alternaria alternata* ile inokule edilen nar meyveleri

İzolasyonlar sırasında düşük oranlarda elde edilen *C. herbarum*, *E. nigrum*, *F. semitectum*, *P. herbarum* ve *T. roseum* patojenite denemesinde meyvelerde ya hiç belirti oluşturmamış, ya da yalnızca inokulasyon noktasının çevresindeki çok küçük bir alanda lezyon oluşturmuşlardır. Bu etmenlerin nar yaprak veya meyvelerinde sekonder parazit veya saprotrofik olarak buldukları düşünülmektedir. Patojenite denemeleri sonucunda yapılan reizolasyonlarda da inokule edilen etmenler elde edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; Antalya ilinde yaygın olarak üretilen narda, yetiştirme döneminde bahçelerde, hasattan sonra ise meyvelerin muhafaza edildiği soğuk hava depolarında yapılan incelemelerle, hastalık belirtisi görülen örnekler alınmış ve laboratuvarında yapılan izolasyonlarla belirtilere neden olan etmenler belirlenmeye çalışılmıştır. İzolasyonlar sonucunda *A. alternata* ve *C. herbarum* bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinde en yaygın funguslar olarak belirlenmişlerdir. Meyve örneklerinden yüksek oranda izole edilen bir diğer fungus *A. niger* olmuştur. Bahçelerden alınan meyve örneklerinde düşük oranda bulunan *B. cinerea* soğuk hava depolarından alınan meyve örneklerinde en yaygın patojen olarak saptanmış, *Penicillium* sp. ve *A. niger* bunu izleyen etmenler olmuştur.

Patojenite denemeleriyle izole edilen etmenlerin koparılmış nar yaprak ve meyveleri üzerindeki virülensleri belirlenmiş, yapraklarda *A. alternata*, *B. cinerea*, *F. aesculi* ve *C. granati*, meyvelerde ise yine *C. granati* ve *F. aesculi* en yüksek şiddette hastalık oluşturan etmenler olmuştur.

Bu çalışmada nar yaprak ve meyvelerinden izole edilen etmenlerden *A. alternata*, *B. cinerea*, *C. granati*, *C. gloeosporioides*, *A. niger*, *Fusarium* spp. ve *Penicillium* spp. gibi bazıları ülkemizde daha önce yapılan araştırmalar sonucunda da narda patojen olarak bildirilmiştir. Ancak *F. aesculi*, *C. herbarum*, *P. herbarum*, *T. roseum*, *E. nigrum* gibi bazı etmenler ilk kez bu çalışma ile ülkemizde narda hastalık etmeni olarak belirlenmiştir. Bunlardan özellikle *F. aesculi* hem yaprak hem de meyvelerde virülensi yüksek bir tür olarak ortaya çıkmıştır. İzolasyonlarda düşük oranlarda elde edilmesine rağmen *C. granati* virülensi yüksek bir patojen olarak önemli bulunmuştur. İzolasyonlarda oldukça yüksek oranlarda elde edilen *A. alternata*, *A. niger*, *Penicillium* sp. gibi etmenler patojenite denemesinde önemli seviyede hastalık oluşturmamışlardır. Ancak patojenite denemesinin rastgele seçilen birer izolatla yapılmış olması nedeniyle söz konusu bulgu bu patojenlerin önemsiz olduğu anlamına gelmemektedir. Hem bahçelerden hem de depolardan alınan meyve örneklerinde yaygın olarak

bulunmaları nedeniyle bu patojenlerin hasat öncesi dönemde meyveyi enfekte ederek depoya taşındıkları ve hasat sonrasında da kayıplara neden oldukları düşünülmektedir.

Narda kayıplara neden olan hastalık etmenleriyle etkili bir mücadele yapılabilmesi için öncelikle bunların doğru bir şekilde tanınması gerekmektedir. Narın ülkemiz açısından ekonomik değere sahip bir meyve olması bakımından verim ve kalite kayıplarına neden olabilecek etmenlerin belirlendiği bu çalışma bu konuda daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutması açısından da önem taşımaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular ışığında, belirlenen patojenlerin neden olabileceği kayıpları azaltacak kültürel önlemler alınmalı ve hem bahçelerdeki hem de hasattan sonra depolardaki kayıpları önlemek için gerekli mücadele yöntemleri üzerinde araştırmalar yapılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2005. Collated list of plant pathogens recorded on crops in Malta and Gozo. Erişim tarihi. 17.01.2005. http://www.planthealth.gov.mt/Downloads/collated_list_of_pathogens_recorded_on_crops_in_malta_and_gozo_1994.pdf.
- Anonim, 2010. Nar. Erişim Tarihi: 03.06.2011. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Nar>
- Anonim, 2013. NCBI, Taxonomy Browser. Erişim Tarihi: 24.02.2013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browse/wwwtax.cgi?lvl=0&id=767359>
- Anonim, 2014a. *Coniella granati*. Erişim Tarihi: 28.12.2014. <https://en.wikipedia.org/wiki/Coniella>
- Anonim, 2014b. *Fusicoccum aesculi*. Erişim Tarihi: 28.12.2014. https://en.wikipedia.org/wiki/Fusicoccum_aesculi
- Anonim, 2015a. Nar Üretiminde Dünya Dördüncüsüyüz. Erişim tarihi: 12. 05. 2015. <http://www.Haber7.com/haber.php?haber-id=270325>
- Anonim, 2015b. *Botrytis cinerea*. Erişim Tarihi: 18.12.2015. https://en.wikipedia.org/wiki/Botrytis_cinerea
- Anonim, 2015c. *Cladosporium herbarum*. Erişim Tarihi: 18.12.2015. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cladosporium>
- Anonim, 2015d. *Colletotrichum gloeosporioides*. Erişim Tarihi: 18.12.2015. <https://en.wikipedia.org/wiki/Colletotrichum>
- Anonim, 2015e. *Pleospora herbarum*. Erişim Tarihi: 30.11.2015. https://en.wikipedia.org/wiki/Pleospora_herbarum
- Anonim, 2015f. *Stemphylium botryosum*. Erişim Tarihi: 15.12.2015. http://phytopathology.net/Portal/stemphylium_botryosum
- Archana, B.C., Jamadar, M.M., 2014. Management of Leaf Spot and Fruit Spot/rot of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Caused by *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler. Karnataka J. Agric. Sci., 27 (2), 247-249.
- Artes, F., Tudela, A.J., Villaescusa, R., 2000. Thermal Postharvest Treatments for Improving Pomegranate Quality and Shelf Life. Postharvest Biology and Technology, 18, 245-251.
- Bardas, G. A., Tzelepis, G. D., Lotos, L., Karaoglanidis, G. S., 2009a. First Report of *Botrytis cinerea* Causing Gray Mold of Pomegranate (*Punica granatum*) in Greece. Plant Disease, 93 (12), 1,346.3.

- Bardas, G. A., Tzelepis, G. D., Lotos, L., Karaoglanidis, G. S., 2009b. First Report of *Penicillium glabrum* Causing Fruit Rot of Pomegranate (*Punica granatum*) in Greece. *Plant Disease*, 93 (12), 1347.
- Barkai-Golan, R., 2001. *Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables, Development and Control*. Elsevier Science B.V., The Netherlands, pp. 418.
- Barnett, H. L., Hunter, B. B., 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Fourth Edition. APS Press, St. Paul, Minnesota, pp. 218.
- Basım, E., Basım, H., 2013. Antalya İli Nar (*Punica granatum* L.) Bahçelerinde Görülen Kök ve Kök Boğazı Çürüklük Etmenlerinin Tespiti. *Meyve Bilimi*, 1(1), 23-26.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. *Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi*. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No:167, Bornova, 43s.
- Chavan, S.R., Dake, G.N., 2002. In Vitro Inhibition of *Fusarium* Associated With Wilt of Pomegranate by Rhizobacteria. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, 26 (3), 257-259.
- Çetin, H., 2008. Çukurova Bölgesi Nar Plantasyonlarında Fitopatolojik Sorunların Belirlenmesi Ve Hasat Sonu Hastalıklarına Karşı Bazı Fungisit Uygulamalarının Etkinliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 59s.
- Dal Bello, G., 2008. First Report of *Trichothecium roseum* Causing Postharvest Fruit Rot of Tomato in Argentina. *Australasian Plant Disease Notes*, 3, 103-104.
- D'Aquino, S., Schirra, M., Palma, A., Angioni, A., Cabras, P., Gentile, A., Tribulato E., 2006. Effectiveness of Fludioxonil in Control Storage Decay on Pomegranate Fruit. 1st International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits. 16–19 October 2006, Adana, Turkey, 112p.
- Ellis, M.B., 1971. *Dematiaceous hyphomycetes*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 608.
- Ellis, M.B., 1976. *More Dematiaceous hyphomycetes*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 507.
- Fu, J.N., Liu, X.H., Cai, F.D., Kou, L.P., 2007. Identification of Pathogenic Fungus Causing a Decay of Stored Pomegranate Fruits Using Molecular Biology Technique. *Acta Horticulturae Sinica*, 34, 877-882.
- Gat, T., Liarzi, O., Skovorodnikova, Y., Ezra, D. 2012. Characterization of *Alternaria alternata* Causing Black Spot Disease of Pomegranate in Israel Using a Molecular Marker. *Plant Dis.*, 96, 1513-1518.

- Huang, Q., Zhu, Y.Y., Chen, H.R., Wang, Y.Y., Liu, Y.L., Lu, W.J., Ruan, X.Y., 2003. First Report of Pomegranate Wilt Caused by *Ceratocystis fimbriata* in Yunnan, China. *Plant Dis.*, 87 (9), 1150.
- Jamadar, M.M., Sataraddi, A.R., Patil, P.V., Jawadagi, R.S., Patil, D.R., 2011. Status of Pomegranate Diseases of Northern Karnataka in India. *Acta Horticulturae*, 890, 501-508.
- Joshi, M.S., Sawant, D.M., 2014. Variation in Virulence and Cross Infectivity Potential of *C. gloeosporioides* Isolates Infecting Tropical Fruits. *The Journal of Agriculture and Natural Resources Sciences*, 1 (2), 127-131.
- Khokhar, I., Bajwa, R., Nasim, G., 2013. New Report of *Penicillium implicatum* Causing a Postharvest Rot of Pomegranate Fruit in Pakistan. *Australasian Plant Disease Notes*, 8, 39-41.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C., Stalpers, J.A., 2001. *Dictionary of the Fungi*. 9th Edition. CABI Bioscience, pp. 655. Surrey, UK.
- Kore, S.S., Mitkar, P.L., 1993. Dry Root Rot Disease of Pomegranate Incited by *Fusarium solani*. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, 18 (2), 256-258.
- Kurt, H., Şahin, G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye'de Nar (*Punica granatum* L.) Tarımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27, 551-557.
- Labuda, R., Hudec, K., Pieckova, E., Mezey, J., Bohovic, R., Mateova, S., Lukac, S.S., 2004. *Penicillium implicatum* Causes a Destructive Rot of Pomegranate Fruits. *Mycopathologie*, 157, 217-223.
- Larena, I., Melgarejo, P., 2009. Development of a New Strategy for Monitoring *Epicoccum nigrum* 282, a Biological Control Agent Used Against Brown Rot Caused by *Monilinia* spp. in Peaches. *Postharvest Biology and Technology*, 54, 63-71.
- Liu, H.X., Li, X.D., Zhu, X.P., Liu, A.X., 2009. First Report of Pomegranate Stem Scab Caused by *Botryosphaeria dothidea* in China. *Plant Pathology*, 58, 400.
- Madhukar, J., Reddy, S.M., 1988. Some New Leaf Spot Diseases of Pomegranate. *Indian Journal of Mycology and Plant Path.*, 18(2), 171-172.
- Michailides, T.J., Puckett, R., Reyes, H., Morgan, D.P., 2011. Fruit Decay Caused by *Pilidiella granati* in California. *Phytopathology*, 100, S83 (<http://ucanr.edu/sites/Pomegranates/files/122874.pdf>).
- Mirabolfathy, M., Groenewald, J.Z., Crous, P.W., 2012. First Report of *Pilidiella granati* Causing Dieback and Fruit Rot of Pomegranate (*Punica granatum*) in Iran. *Plant Disease*, 96 (3), 461-461.

- Onur, C., 1988. Narda Bir Yenilik. *Derim*, 5 (4), 148-150.
- Pala, H., Canıhoş, E., Öztürk, N., Yılmaz, C., Özgüven, A.I., Ulusoy, M.R., 2004. Nar Hastalıkları Zararlıları ve Mücadelesi. Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana.
- Pala, H., Yılmaz, C., Ozguven, A.I., Tatlı, A., 2006. Important Diseases of Pomegranate Fruit and Control Possibilities in Turkey. 1st International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits. 16-19 October, 2006, Adana, Turkey, pp. 101.
- Pala, H., Tatlı, A., Yılmaz, C., Özgüven, A. I. 2009. Important Diseases of Pomegranate Fruit and Control Possibilities in Turkey. *Acta Horticulturae*, 818, 285-290.
- Palavouzis, S.C., Tzamos, S., Paplomatas, E., Thomidis, T., 2015a. First Report of *Phoma aliena* Causing Fruit Rots of Pomegranates in Northern Greece. *Journal of Plant Pathology*, 97 (1), 215.
- Palavouzis, S.C., Tzamos, S., Paplomatas, E., Thomidis, T., 2015b. First Report of *Neofusicoccum parvum* Causing Shoot Blight of Pomegranate in Northern Greece. *New Disease Reports*, 32, 10.
- Palou, L., Guardado, A., Montesinos-Herrero, C., 2010. First report of *Penicillium* spp. and *Pilidiella granati* causing postharvest fruit rot of pomegranate in Spain. *New Disease Reports*, 22, 21.
- Philips, S., 1980. Aspergillus Rot of Pomegranate Fruits. *Indian Phytopath.*, 32 (2), 322.
- Ravikumar, M.R., Shamarao Iahagirdhar, S.T., Ryagi, Y.H., 2001. Management of Clump Rot of Pomegranate Caused by *Fusarium* spp. *Agricultural Science Digest*, 21 (3), 210.
- Samson, R. A., Hoekstra, E. S., Frisvad, J. C., Filtenborg, O., 1995. Introduction to Food-borne Fungi. Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Baarn, The Netherlands, pp. 322.
- Sharma, N.D., Sain, A.C., 1978. Two New Fruit Rot Diseases of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Caused by *Coniella* spp. *Current Science*, 47 (23), 908-909.
- Sharma, R.B., Sinha, P.B., Roy, A.N., 1981. Postharvest Fruit Rot of *Punica granatum*, Two New Records. *Indian Phytopath.*, 34 (1), 89-90.
- Sharma, R. L., 1998. Occurrence of Dry Rot of Pomegranate in Himachal Pradesh. *Plant Disease Research*, 13 (2), 175-176.

- Sherkar, B.V., Utikar, P.G., 1982. *Beltraniella humicola*, A New Fruit Spotting Fungus on Pomegranate. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology, 12 (1), 50.
- Singh, R., Basu, M., 2006. *Trichothecium roseum* Link on *Punica granatum* L. – A New Record From India. Indian Phytopath., 59 (4), 532.
- Somasekhara, V.M., Wali, S.V., 2000. Survey of Incidence of Pomegraneta (*Punica granatum* Linn) Wilt (*Ceratocystis fimbriata* ell&halst). Orissa Journal of Horticulture, 28 (2), 84-89.
- Somasekhara, V.M., Wali, S.V., Bagali, A.N., 2000. *Ceratocystis fimbriata* a Threatening Pathogen of Pomegranate (*Punica granatum* Linn.) in Northern Karnataka. Research on Crops, 1 (1), 63-66.
- Somasekhara, V.M., 2002. Application of *Bacillus subtilis* in The Management of Pomegraneta (*Punica granatum* Linn.) Wilt (*Ceratocystis fimbriata* ell. And halst.) Disease. Research on Crops, 3 (1), 202-203.
- Spadaro, D., Amatulli, M.T., Garibaldi, A., Gullino, M.L., 2010. First Report of *Penicillium glabrum* Causing a Postharvest Fruit Rot of Pomegranate (*Punica granatum*) in the Piedmont Region of Italy. Plant Disease, 94, 1,066.2.
- Sutton, B. C., 1980. The Coelomycetes. CMI, Kew, Surrey, UK, pp. 696.
- Şahin, A., 2006. Nar Bahçesi Tesisi. BATEM Yayınları, Yayın No: 28, Antalya.
- Thomidis, T., 2015. Pathogenicity and Characterization of *Pilidiella granati* Causing Pomegranate Diseases in Greece. Eur. J. Plant Pathol., 141, 45–50.
- Townsend, G.R., Heuberger, J.V., 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. Plant Disease Report, 24, 340–343.
- Turan, K., Başpınar, N., Çetin, V., 1995. Bahçe ve Depo Koşullarında Nar Meyvelerinde Oluşan Fungal Hastalıklar Üzerinde Araştırmalar. 7. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26–29 Eylül, Adana, 118–121.
- TÜİK, 2010. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim Tarihi: 18.12.2015. <http://www.tuik.gov.tr>
- TÜİK, 2014. Antalya ili ve ilçelerindeki 2014 yılı nar üretim miktarları. Erişim Tarihi: 11.01.2015. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Tziros, G.T., Lagopadi, A.L., Tzavella-Klonari, K., 2007. *Alternaria alternata* Fruit Rot of Pomegranate (*Punica granatum*) in Greece. <http://www.bspp.org.uk/ndr/july2007/2007-20.asp>.

- Tziros, G.T., Tzavela-Klonari, K, 2007. Pomegranate Fruit Rot Caused by *Coniella granati* Confirmed in Greece. <http://www.bspp.org.uk/ndr/jan2007/2007-83.asp>.
- Tziros, G.T., Tzavella-Klonari, K., 2008. First report of *Verticillium* wilt of pomegranate caused by *Verticillium dahliae* in Greece. *Journal of Plant Pathology*, 90 (3), 589.
- Uticar, P.G., Lande, P.S., More, B.B., 1977. *Dreclera rostrana*, A New Pathogen on Pomegranate (*Stetosphaeria rostrana*). *Indian Phytopath.*, 29 (2), 189.
- Vallad, G., Nepal, A.K.C., 2015. Pomegranate-Specialty Crop Block Grant, Overview of Disease Research. FL Pomegranate Association 4th Annual Meeting, Lake Alfred, October 23, 2015, http://www.crec.ifas.ufl.edu/extension/pomegranates/pdfs/Pomegranate%20Cultivars_2015_ppt%20GFSF.pdf
- Venkateswarlu, D., Murthy, K.V.M.K., Reddy, M.L.N., Lakshmi, M.S.M., 2004. Isolation and Identification of *Colletotrichum gloeosporioides* from Cashew Seedlings in Nurseries. *Cashew*, 18 (1), 36-40.
- Vultuan, T., Han, W.T., Shuling, L., 1998. The Occurrence of Pomegranate Canker Disease and Its Control. *China Fruits*, (3), 36.
- Yehia, H.M., 2013. Heart Rot Caused by *Aspergillus niger* Through Splitting in Leathery Skin of Pomegranate Fruit. *African Journal of Microbiology Research*, 7 (9), 834-837.
- Yıldırım., I., Şeker, M., 2006. A Study on Efficacy of Immature Fruit Extracts of *Diospyros lotus* L. On Gray Mold (*Botrytis cinerea*) Development. 1st International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits, 16-19 October, 2006, Adana, Turkey, pp. 100.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tuncay ILGIN
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1987
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : tuncayilgin07@gmail.com.tr

Eğitim Durumu

Lise : Antalya Konyaaltı Lisesi, 2004
Lisans : Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü,
2009

Mesleki Deneyim

May Fide 3 ay staj
Deha Tarım 2009-2010
Antalya Konyaaltı Belediyesi 2013-..... (halen)