



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORDU İLİNDEKİ KIVI ÜRETİM ALANLARINDA
GÖRÜLEN TOPRAK KÖKENLİ FUNGUSLARIN VE
PATOJENİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

NUSRET ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ORDU 2019

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ORDU İLİNDEKİ KIVI ÜRETİM ALANLARINDA
GÖRÜLEN TOPRAK KÖKENLİ FUNGUSLARIN VE
PATOJENİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

NUSRET ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

NUSRET ŞAHİN tarafından hazırlanan “ORDU İLİNDEKİ KIVI ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN TOPRAK KÖKENLİ FUNGUSLARIN VE PATOJENİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 19.08.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Doç. Dr. Muharrem TÜRKKAN

Jüri Üyeleri

İmza

Üye
Doç. Dr. Muharrem TÜRKKAN
Bitki Koruma Bölümü / Ordu Üniversitesi



Üye
Doç. Dr. İsmail ERPER
Bitki Koruma Bölümü / Ondokuz Mayıs
Üniversitesi



Üye
Dr. Öğr. Üyesi Arzu SEZER
Bitki Koruma Bölümü / Ordu Üniversitesi



12.09 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 13.09 / 2019 tarih ve 2019 / 638 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.


Nusret ŞAHİN

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF-1306 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ORDU İLİNDEKİ KİVİ ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN TOPRAK KÖKENLİ FUNGUSLARIN VE PATOJENİSİTELERİNİN BELİRLENMESİ

NUSRET ŞAHİN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BITKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 39 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Muharrem TÜRKKAN

Bu çalışma, Ordu ili ve İlçelerinde kivi bahçelerinde kök çürüklüğüne neden olan fungal hastalık etmenlerini tanımlamak ve onların patojenisitelerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, 2013-2014 yıllarında, Ordu İli ticari kivi yetiştiriciliğinin yaklaşık %97'sini kapsayan Altınordu, Perşembe, Gülyalı, Fatsa, Ünye, İkizce, Ulubey, Kabadüz ve Çaybaşı İlçelerinden toplam 135 bahçede inceleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, kivi bahçelerinde hastalıklı bitkilerden toplam 214 fungal İzolat elde edilmiştir. İzolatların %37.38 (80 İzolat)'sinin *Fusarium oxysporum*'a, %10.75 (23 İzolat)'inin *F. solani*'ye, %16.82 (36 İzolat)'sinin *Fusarium spp.*'e, %7.94 (17 İzolat)'ünün BN *Rhizoctonia spp.*'e, %3.74 (8 İzolat)'ünün MN *R. solani*'ye, %5.61 (12 İzolat)'inin *Pythium spp.*'e, %3.74 (8 İzolat)'ünün *Macrophomina phaseolina*'ya, %2.80 (6 İzolat)'ninin *Cylindrocarpon spp.*'e, %1.4 (3 İzolat)'ünün *Verticillium spp.*'e, %2.34 (5 İzolat)'ünün *Acremonium spp.*'e, %2.34 (5 İzolat)'ünün *Clonostachys spp.*'e, %1.87 (4 İzolat)'sinin *Rhizopus spp.*'e ve %3.27 (7 İzolat)'sinin *Trichoderma spp.*'e ait olduğu belirlenmiştir. İzolatların yaklaşık %13'ü kullanılarak kivi fideleri ile yürütülen patojenisite testlerinde, İzolatların hastalık şiddeti skala değerinin 0.67-5.0 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Patojenisite testinde kullanılan İzolatlardan, Cyb-1, İkz-3 ve İkz-4 (*F. solani*); AO-11 ve AO-12 (*R. solani*); ve Cyb-4 ve Üny-7 (*Pythium spp.*) en virüent İzolatlar olarak belirlenmiştir. AO-4 (*Clonostachys spp.*), Ulu-11 (*Rhizopus spp.*) ve Prs-15 (*Trichoderma spp.*) İzolatlarının hastalık şiddeti skala değeri ve yukarıda belirtilen İzolatların skala değeri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Ayrıca, *F. solani*, *R. solani*, *Pythium spp.*, *M. phaseolina* ve *Cylindrocarpon spp.*'nin tüm İzolatları ve *F. oxysporum* (Gül 1 ve Ulu-4), *Fusarium spp.* (Gül-2) ve *Rhizoctonia spp.* (AO-11 ve Gül-8)'nin bazı İzolatları kök uzunluğunu ve kök yaş ve kuru ağırlıklarını kontrol bitkilerine kıyasla önemli ölçüde azaltmıştır ($P<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Fungal Kök Çürüklüğü Etmenleri, Kivi, Patojenisite.

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOILBORNE FUNGI AND THEIR PATHOGENICITIES IN KIWIFRUIT PRODUCTION AREAS IN THE PROVINCE OF ORDU

NUSRET ŞAHİN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

PLANT PROTECTION

MASTER THESIS, 39 PAGES

SUPERVISOR: Assoc. Prof. Dr. Muharrem TÜRKKAN

This study was carried out in order to define fungal diseases that cause root rot in kiwifruit orchards in Ordu province and to determine their pathogenicity. For this purpose, a total of 135 kiwifruit orchards in Altınordu, Perşembe, Gülyalı, Fatsa, Ünye, İkizce, Ulubey, Kabadüz and Çaybaşı districts, where contain approximately 97% of commercial kiwifruit cultivation of Ordu province, were investigated in 2013-2014. As a result of the study, a total of 214 fungal isolates were obtained from the diseased plants in the kiwifruit orchards. It was determined that %37.38 (80 isolates) of the isolates belong to *Fusarium oxysporum*, 10.75% (23 isolates) to *F. solani*, 16.82% (36 isolates) to *Fusarium* spp., 7.94% (17 isolates) to BN *Rhizoctonia* spp., 3.74% (8 isolates) to MN *R. solani*, 5.61% (12 isolates) to *Pythium* spp., 3.74% (8 isolates) to *Macrophomina phaseolina*, 2.80% (6 isolates) to *Cylindrocarpon* spp., 1.4% (3 isolates) to *Verticillium* spp., 2.34% (5 isolates) to *Acremonium* spp., 2.34% (5 isolates) to *Clonostachys* spp., 1.87% (4 isolates) to *Rhizopus* spp. and 3.27% (7 isolates) to *Trichoderma* spp. In the pathogenicity tests carried out using approximately 13% of the isolates on kiwifruit seedlings, it was found that the virulence of the isolates ranged between 0.67 to 5.0. Of the isolates used in this test, Cyb-1, İkz-3 and İkz-4 (*F. solani*); AO-11 and AO-12 (*R. solani*); and Cyb-4 and Üny-7 (*Pythium* spp.) were the most virulent isolates. The difference between the virulence of AO-4 (*Clonostachys* spp.), Ulu-11 (*Rhizopus* spp.) and Prs-15 (*Trichoderma* spp.) isolates, and that of the above-mentioned isolates was statistically significant ($P<0.05$). In addition, all isolates of *F. solani*, *R. solani*, *Pythium* spp., *M. phaseolina* and *Cylindrocarpon* spp. and some isolates of *F. oxysporum* (Gül 1 and Ulu-4), *Fusarium* spp. (Gül-2) and *Rhizoctonia* spp. (AO-11 and Gül-8) significantly reduced root length, and root fresh and dry weights compared to control plants ($P<0.05$).

Keywords: Agents of Fungal Root Rot, Kiwifruit, Pathogenicity.

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu açan değerli hocam Doç. Dr. Muharrem TÜRKKAN (Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ordu)'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez jüri üyeleri sayın Doç. Dr. İsmail ERPER (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun) ve Dr. Öğr. Üyesi Arzu SEZER (Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ordu)'e de teşekkür ederim. Laboratuvar çalışmalarım boyunca destek ve yardımlarını aldığım değerli yüksek lisans arkadaşlarım Zeynep EVGİN, Mehmet YAMAN ve Halil İbrahim BENLİ'ye teşekkür ederim.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan annem ve babam, eşim Aysun ŞAHİN, çocuklarım Zeynep Nehir ve Çınar'a yürekten teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca TF-1306 numaralı Yüksek Lisans Tez Projesi olarak destek veren Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1 Materyal.....	11
3.2 Yöntem.....	11
3.2.1 Bitki Örneklerinin Toplanması.....	11
3.2.2 Hastalıklı Bitki Dokularından Fungusların İzolasyonu.....	12
3.2.3 İzole Edilen Fungusların Teşhis Edilmesi.....	13
3.2.4 İzolatların Patojenisitelerinin Belirlenmesi.....	15
3.2.5 İstatistik Analiz.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	18
4.1 Elde Edilen Funguslar.....	18
4.2 Elde Edilen Fungusların İlçelere Göre Dağılımı.....	19
4.3 Elde Edilen Fungusların Genel Özellikleri.....	24
4.3.1 <i>Fusarium oxysporum</i>	24
4.3.2 <i>Rhizoctonia</i> spp.....	25
4.3.3 <i>Pythium</i> spp.....	26
4.3.4 <i>Macrophomina phaseolina</i>	26
4.3.5 <i>Trichoderma</i> spp.....	27
4.3.6 <i>Acremonium</i> spp.....	27
4.3.7 <i>Clonostachys</i> spp.....	28
4.3.8 <i>Rhizopus</i> spp.....	28
4.3.9 <i>Verticillium</i> spp.....	29
4.4 İzolatların Patojenisite Testleri.....	29
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	32
6. KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	40

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Hastalıklı Kivi Köklerinden Örnek Alınması.....	12
Şekil 3.2 Fungal İzolatların Mısır Unu Kum Kültüründe Geliştirilmesi	15
Şekil 3.3 Patojenisite Denemesinde Kivi Köklerine İnokulum Bulaştırılması.....	16
Şekil 3.4 Kök Kuru ve Yaş Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	16
Şekil 3.5 Patojenisite Denemesinde Kullanılan Kivi Fidanları	17
Şekil 4.1 İzolat Sayıları ve Türlere Göre Dağılımı	18
Şekil 4.2 Altınordu İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları	20
Şekil 4.3 Ulubey İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları.....	20
Şekil 4.4 Perşembe İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları	21
Şekil 4.5 Ünye İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları	21
Şekil 4.6 Gülyalı İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları.....	22
Şekil 4.7 Çaybaşı İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları.....	22
Şekil 4.8 İkizce İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları	23
Şekil 4.9 Fatsa İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları	23
Şekil 4.10 Kabadüz İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları	24
Şekil 4.11 <i>Fusarium oxysporum</i> 'un PDA'da Gelişimi	24
Şekil 4.12 BN <i>Rhizoctonia</i> spp.'nin ve MN <i>Rhizoctonia solani</i> 'nin PDA'da Gelişimi	25
Şekil 4.13 <i>Pythium</i> spp.'nin PDA'da Gelişimi	26
Şekil 4.14 <i>Macrophomina phaseolina</i> 'nin PDA'da Gelişimi.....	26
Şekil 4.15 <i>Trichoderma</i> spp.'nin PDA'da Gelişimi.....	27
Şekil 4.16 <i>Acremonium</i> spp.'nin PDA'da Gelişimi	27
Şekil 4.17 <i>Clonostachys</i> spp.'nin PDA'da Gelişimi.....	28
Şekil 4.18 <i>Rhizopus</i> spp.'nin PDA'da Gelişimi.....	28
Şekil 4.19 <i>Verticillium</i> spp.'nin PDA'da Gelişimi	29
Şekil 4.20 <i>Fusarium oxysporum</i> 'un ve <i>Fusarium solani</i> 'nin Kivi Fidanı Kök Gelişimi Üzerine Etkisi	31

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünya’da Kivi Üreten Ülkelerdeki Üretim Alanları ve Üretim Miktarları.	2
Çizelge 1.2 Ülkemizde Kivi Üretimi Yapılan İllerin Üretim Alanları ve Üretim Miktarları.....	3
Çizelge 3.1 Ordu İli ve İlçelerindeki Kivi Üretim Değerleri ve Örnek Alınan Bahçe Sayısı	11
Çizelge 3.2 Kivi Bahçelerindeki İncelenen Omca Sayıları	12
Çizelge 3.3 Çalışmada Kullanılan Besi Ortamları ve İçerikleri	14
Çizelge 4.1 Fungal İzolatların İlçelere Göre Dağılımı.....	19
Çizelge 4.2 Kivilerden Elde Edilen İzolatların İnokulasyondan 48 Gün Sonra Kivi Fidanları Üzerine Etkileri.....	30

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

BN	: Binükleik
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: Gram
L	: Litre
ml	: Mililitre
MN	: Multinükleik
NaOCI	: Sodyum hipoklorit
°C	: Santigrat Derece
PCA	: Patates Havuç Agar
PDA	: Patates Dekstroz Agar
PSA	: Patates Sukroz Agar
SA	: Su Agar
SNA	: Sentetik Nutrent Agar
TUIK	: Türkiye İstatistik Kurumu
%	: Yüzde

1. GİRİŞ

Kivi (*Actinidia* spp.) çalı formunda sarılıcı, tırmanıcı, yaprağını döken, çok yıllık bir bitkidir (Strik ve ark., 2005). Kivi ismini Yeni Zelanda'nın meşhur kuşu, kivi kuşu (Apterygidae, Kivi)ndan almaktadır. Kivi tohumları ilk olarak 1904 yılında Whanganui'den gelen bir öğretmen olan Isabel Fraser tarafından Çin'den Yeni Zelanda'ya getirilmiş ve o sırada, kivi, Çince adıyla Yang Tao ve İngilizce isimleri Çin Bektaşı Üzüümü ve Maymun Şeftalisi olarak bilinmektedir. 1927'de Yeni Zelandalı Hayward Wright, "Hayward" olarak bilinen bir kivi çeşidini yetiştirmiştir. 1960'lı yıllara gelindiğinde, "Hayward" dünya çapında ihraç edilen kivi yetiştiriciliğinin standart çeşidi haline gelmiş ve günümüzde tüm dünya kivi üretiminin yaklaşık %90'ını teşkil etmektedir (Warrington, 1990).

Kivi meyve bileşiminde karbonhidrat, yağ, protein ve farklı vitamin ve mineraller barındırmaktadır. Ancak meyve içeriğindeki C vitamini dikkat çekici ölçüde yüksek olup, her 100 g meyve etinde 100-400 mg arasında değişen oranlardadır. Kivinin bu özelliği C vitamini yönünden zengin kabul edilen turunçgillerden (portakal vd.) 3-4 kat daha fazladır. Ticari özellikte bir kivi meyvesi (80-120 g)'nin yarısı yetişkin bir insanın günlük C vitamini ihtiyacını karşılar niteliktedir. Çin'de yapılan analizlerde meyve suyunda bulunan bazı maddelerin, kansere neden olan maddelerin oluşumunu önlediği belirlenmiştir (Samancı, 1990).

1940'lı yıllarda Hayward Wright tarafından geliştirilen "Hayward" çeşidi ile ilk ticari kivi bahçeleri Yeni Zelanda'da kurulmuştur. Bunu sırayla ABD (1960), Fransa ve İtalya (1970), İspanya, Yunanistan, İran, Japonya ve Şili (1980) izlemiştir. Günümüzde dünyada 23 ülkede kivi yetiştiriciliği yapılmakta olup, toplam 247 794 ha alandan 4 038 871 ton ürün elde edilmektedir (Çizelge 1.1). 2017 yılı FAO verilerine göre dünyada en büyük kivi üretici olan Çin'de, toplam 165 728 ha alandan 2 024 603 ton ürün elde edilmektedir. Bu üretimle Çin toplam kivi üretiminin %50,12'sini karşılamaktadır. Bu üretimi sırasıyla %13,3 ile İtalya (541 150 ton) ve %10,1 ile Yeni Zelanda (411 783 ton) karşılamaktadır. Ülkemizde dünya kivi üretiminde sınırlı bir paya sahip olup, 56 164 ton ile dünya üretiminin yaklaşık %1,39'unu karşılamaktadır (FAO, 2017).

Çizelge 1.1 Dünya’da Kivi Üreten Ülkelerdeki Üretim Alanları ve Üretim Miktarları.
(FAO, 2017)

Ülke	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)
Çin	165 728	2 024 603
İtalya	26 403	541 150
Yeni Zelanda	11 705	411 783
İran	10 771	311 307
Yunanistan	9 200	274 600
Şili	8 720	224 916
Fransa	3 798	65 632
Türkiye	2 744	56 164
Portekiz	2 650	35 411
Amerika Birleşik Devletleri	1 780	30 480
Japonya	1 826	24 456
İspanya	1 485	21 463
Kore Cumhuriyeti	492	7 991
İsrail	177	4 000
Avustralya	173	2 852
Diğer (Bulgaristan, Kıbrıs, İsviçre, Kanada, Karadağ, Kırgızistan, Slovenya, Tunus)	142	2 063

Türkiye’de kivi üretim çalışmalarına 1988 yılında başlanmıştır. İlk olarak Yalova’da bulunan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere adaptasyon ve demonstrasyon bahçeleri kurulmuş ve yapılan çalışmalar sonucunda Karadeniz, Marmara ve Ege sahil bölgelerinin kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu saptanmıştır. Bu bölgeler arasında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nin, bitkinin ekolojik istekleri bakımından diğer bölgelerden daha uygun olduğu ve kivi yetiştiriciliğinin daha ekonomik olarak yapılabileceği görülmüştür (Özdemir ve Özyazıcı, 2006). Günümüzde Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde kivi yetiştiriciliği yapılmakta ve toplam 29 902 da toplu meyvelik alandan 61 920 ton ürün elde edilmektedir (Çizelge 1.2) (TÜİK, 2018).

Çizelge 1.2 Ülkemizde Kivi Üretimi Yapılan İllerin Üretim Alanları ve Üretim Miktarları (TÜİK, 2018)

İller	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
Yalova	5 737	25 009
Ordu	2 978	7 336
Bursa	3 308	5 784
Rize	3 520	5 284
Samsun	2 778	5 041
Sakarya	1 985	3 440
Mersin	2 911	2 135
Giresun	2 050	2 024
Trabzon	1 454	1 955
Kocaeli	538	1 394
Antalya	251	562
Artvin	359	498
Bartın	282	391
Kastamonu	215	334
Çanakkale	173	218
Zonguldak	721	151
Balıkesir	362	85
Muğla	46	78
İstanbul	44	73
Düzce	51	61
Sinop	56	33
Adana	60	20
Hatay	8	7
Kahramanmaraş	10	5
Osmaniye	5	0
TOPLAM	29 902	61 920

Karadeniz Bölgesi (Artvin, Bartın, Düzce, Giresun, Kastamonu, Ordu, Rize, Samsun, Sakarya, Sinop, Trabzon ve Zonguldak) kivi yetiştiriciliği yapılan alanların %55 (16 449 da)'ini kapsamakta olup, toplam üretimdeki payı %42,87 (26 550 ton)'dür. Bu bölgedeki kivi üretiminin 22 140 tonu Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi illerinde gerçekleşmektedir. Ordu ilinde kivi yetiştiriciliği demonstrasyon çalışmalarına 1993 yılında başlanmış, yapılan yayım faaliyetleri ve devlet desteği ile kurulan bahçeler, üreticiler tarafından benimsenmiş ve üretimi hızla artmıştır

(Anonim, 2017). Ordu ili 7 336 ton kivi üretimi ile Yalova'dan sonra 2. sırada yer almaktadır, ancak üretim alanı bakımından 2 978 da kivi üretim alanı ile sırasıyla Yalova, Rize ve Bursa illerinden sonra 3. sırada gelmektedir (TUİK, 2018).

Karadeniz Bölgesi'nde 1990 yılları ortalarında başlanan kivi yetiştiriciliği, son yıllarda çeşitli bitki koruma problemleri ile karşı karşıyadır. Bu sorunlara yönelik olarak hem bölge araştırma enstitülerinde hem de üniversitelerdeki araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar ile kivi yetiştiriciliği alanlarında sorun olan hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile ilgili tespitler rapor edilmiştir (Karakaya, 2001; Erper ve ark., 2011; Ak ve ark., 2011; Baştaş ve Karakaya, 2012; Güncan, 2015; Yonat, 2016; Türkkan, 2019). Ülkemizde, kivi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Karadeniz Bölgesi'nde kivi üretim alanlarında *Cylindrocarpon pauciseptatum*, *Cylindrocladiella parva*, *Ilyonectria* spp. (*I. europaea*, *I. liriodendri*, *I. robusta* ve *I. torresensis*) ve *Phytophthora* spp. (*P. citrophthora*, *P. cryptogea* ve *P. megasperma*) gibi kök çürüklüğü etmenleri rapor edilmiştir (Akıllı ve ark., 2011; Erper ve ark., 2013; Kurbetli ve Ozan, 2013). Ordu ilinde yapılan çalışmalarda kök çürüklüğü ve solgunluğu etmenleri *Rhizoctonia* spp. ve *Verticillium dahliae* rapor edilmiştir (Türkkan ve ark. 2018, Türkkan ve ark. 2019). Dünyada ise kök ve gövde çürüklüğüne neden olan *Armillaria* spp., *Botryosphaeria dothidea*, *Cylindrocladium crotalaria*, *Cadophora* spp., *Fomitiporia punctata*, *Fusarium* spp. (*F. stilboides* ve *F. coccophilum*), *Lecythophora luteoviridis*, *Phaeoacremonium* spp., *Phoma* sp., *Phytophthora* spp. (*P. cactorum*, *P. cinnamomi*, *P. citricola*, *P. citrophthora*, *P. cryptogea*, *P. drechsleri*, *P. gonapodyides*, *P. lateralis*, *P. nicotiana*, *P. megasperma*, *P. vexans*), *Rhizoctonia solani*, *Rosellinia necatrix* ve *Verticillium dahliae* ve *albo-atrum* kivi üretimini dünyanın farklı ekolojik koşullarında olumsuz olarak etkileyen toprak kökenli fungal patojenlerdir (Brook, 1986; Krausz ve Caldwell, 1987; Conn ve ark., 1991; Latorre ve ark., 1991; Elena ve Paplomatas, 2002; Di Marco ve ark., 2000, 2003, 2004; Prodi ve ark., 2008; Thomidis ve Exadaktylou, 2010; Auger ve ark. 2009).

Bu çalışmada ülkemizde kivi yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan Ordu ili ve İlçelerinde kivi bahçelerinde kök çürüklüğüne neden olan fungal hastalık etmenlerinin tespiti ve bunların patojenisitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Fungal patojenlerinin neden olduğu bitki hastalıkları tüm dünyada tarımsal üretimi ve ürün kalitesini azaltan en önemli problemlerden biridir. Genel olarak kültürü yapılan bitkiler tohum ekimiyle başlayıp fide/fidanların toprak yüzeyine çıkması ve çiçeklenme dönemlerini de kapsayan bitkinin farklı gelişme dönemleri süresince birçok bitki patojeni fungus tarafından saldırıya maruz kalmaktadır. Ancak bunlar içerisinde toprak kökenli fungal hastalık etmenleri *Armillaria mellea*, *Botryosphaeria dothidea*, *Cylindrocarpon* spp., *Fusarium* spp., *Phaeoacremonium* spp., *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Rosellinia necatrix*, *Rhizoctonia solani* ve *Verticillium* spp.'nin neden olduğu kök ve kök boğazı çürüklükleri, kabuk ve odun çürüklükleri ve solgunluk hastalıkları tek ve çok yıllık bitkilerin en önemli hastalıklarıdır (Agrios, 2005).

Krauz ve ark., (1987) Güney Karolina'da yeni kurulan kivi bahçelerinde özellikle yaprakların solması ve bitkilerin hızla ölmesi ile ortaya çıkan belirtiler gözlemlemişler ve bu bitkilerden *Cylindrocladium crotalaria* İzole etmişlerdir.

Baudry ve ark., (1991) *Phytophthora* kök çürüklüğünün aşırı sulanan bahçeler ile ağır ve ıslak topraklarda yaygın olduğunu belirtmişlerdir ve fungus morfolojik karakterleri esas alınarak *Phytophthora megasperma* var. *sojae* olduğunu tespit etmişlerdir.

Conn ve ark., (1991) Kaliforniya ticari kivi bahçelerinde kök çürüklüğünden etkilenen kivilerden *Phytophthora cactorum*, *P. citrophthora*, *P. cryptogea*, *P. drechsleri*, *P. megasperma*, ve *Phytophthora* sp. İzole etmişlerdir. Bunlardan *P. citrophthora*, *P. cryptogea* ve *P. megasperma* 'nın en yaygın *Phytophthora* türleri olduğu belirlenmiştir.

Şili'de Latorre ve ark., (1991) genç kivi omcalarının, yapraklarında sararma, solma ve ardından kuruma, sürgün gelişme geriliği ve sonuç olarak bitkinin ölmesi ile sonlanan zararlar tespit etmişlerdir. Hastalıklı doku örneklerinden yapılan izolasyonlar sonucu özellikle yeterli drenaja sahip olmayan alanlara tesis edilen kivi köklerinde *Phytophthora* spp. türlerinin sorun olduğunu gözlemlemişlerdir.

Di Marco ve ark., (2000) İtalya'da 8-10 yaşlarında kivi üretim alanlarında yaprak damar aralarında kloroz ve daha sonra bu yaprakların erken dökülmesini

gözlemlemişlerdir. Bu omcaların odun dokularının enine kesiti incelendiğinde beyaz çürüklük belirtileri gözlemlenmiştir. Hastalıklı dokulardan *Phaeoacremonium aleophilum*, *P. inflatipes*, *P. chlamydosporum*, *P. rubrigenum* orta seviyede ve *Phialophora* sp.'nin düşük düzeyde İzole edildiği, halbu ki *Phellinus conchatus*'un yaygın bir şekilde İzole edildiğini belirtmiştir.

Lee ve ark., (2001) Kore kıyılarında kivi bahçelerindeki 1-5 yaşlarında kivi omcalarının yapraklarda kloroz, kök ve gövdede çürüklük, yaprak dökümleri ve sonunda bitkinin ölümü ile sonuçlanan belirtiler gözlemlemişlerdir. Hastalık, drenajı yeterli olmayan taban arazi olarak adlandırılan ovalarda daha fazla görülmüştür. Bu alanların 23 adet 19'u hastalıktan zarar gördüğünü tespit etmişlerdir. Drenaj sorunu olmayan yüksek yerde bulunan 58 kivi bahçesinde sadece bir bahçenin hastalıktan zarar gördüğü tespit edilmiştir. Enfekteli omcaların kök ve kök boğazında kökü çevreleyen topraklardan bir *Phytophthora* türü İzole edilmiş ve fungus morfolojik özelliklerine göre *P. drechsleri* olarak tanımlanmıştır.

Elene ve ark., (2002) Yunanistan'da 10-12 yaşlarındaki kivi omcalarının klorozlu ve nekrozlu yapraklarında vaktinden önce dökümler ve benzer olarak meyvelerde hasat öncesi meyve dökülmesi gözlemlemişlerdir. Ayrıca sürgün ve dallardaki nekrozlu dokuların sürgün uçlarından geriye doğru ilerlediğini tespit etmişlerdir. Daha sonra enfekteli gövde ve sürgünlerin kesitleri incelendiğinde odun dokularında çürüme ve üzüm Esca hastalığına benzer kahverengi ile çevrili, merkez açık renkli, renk değişikliği gözlemlemişlerdir. Bu dokulardan alınan bitki parçalarından *Fomitiporia punctata* İzole edilmiş ve 2 yaşındaki kivi fidanları üzerinde yapılan patojenisite testlerinde bu bulgu doğrulanmıştır.

Kaliforniya kivi yetiştiricilik alanlarında Kivi Üreticileri Birliği'nin yapmış olduğu bir çalışmada, kivilerde en önemli sorunun hastalık etmenleri olduğu, bu hastalık etmenlerinde *Phytophthora* sp., *Armillaria* sp. ve *Ceratocystis fimbriata* olduğu rapor edilmiştir (Anonim, 2003).

Nipoti ve ark., (2003) İtalya, Emilia - Romagna ve Latium'da yapılan sörveyler sırasında, 'Hayward' çeşidi kivilerde olağandışı bir hastalık gözlemlemişlerdir. Ana belirtiler olarak tüm gövdelerin aşırı şişmesi ve bitki gelişimi önemli derecede etkilendiğini tespit etmişlerdir. Hastalıklı gövdelerin ve büyük dalların kesitleri

incelendiğinde, orta çekirdekten başlayarak ksilemde belirgin bir kahverengi renk değişikliği ve düzensiz halkalar şeklinde bir gelişme gözlemlenmiştir. Yaklaşık 2 cm kalınlığındaki değişik yükseklikte kesilmiş, enine gövde bölümlerinden ve köklerden çeşitli mantarlar izole edilmiş olup, *Acremonium* spp., *Cylindrocarpon* spp., *Fusarium* spp., *Phaeoacremonium* spp., *Phialophora* spp. ve *Phomopsis* spp.'ler en sık tespit edilen funguslar olarak rapor edilmiştir.

Di Marco ve ark. (2004) İtalya'da 9-10 yaşlarında kivi omcalarında dal ve gövdelerinde çürüme görülen bitkilerden *Fomitiporia mediterranea* (syn. *F. punctata*) *Phaeoacremonium parasiticum*, *Cadophora malorum* ve *Phaeoacremonium aleophilum* türleri funguslarını İzole etmişlerdir. Patojenisite testi saksıda iki yaşındaki kivi fidanlarına fungusların inokulasyonu ile yapılmış ve inokulasyondan altı ay sonra, *Phaeoacremonium* spp. ve *C. malorum* ile inokule edilen tüm bitkilerin hastalıklı odun dokularında renk değişikliği gözlemlenmiştir. *F. mediterranea*'nın neden olduğu lezyonlu alanlar, yalnızca bazı saksı bitkilerinde inokulasyondan 15 ila 18 ay sonra gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Prodi ve ark. (2008) İtalya'nın kuzeyinde Emilia-Romagna bölgesinde kivi bahçelerinde tipik fil hastalığı belirtilerine benzeyen çok yaygın olmayan hastalık oluşumlarını gözlemlenmiştir. Hastalıklı odun dokularından *Phialophora* benzeri funguslar İzole edilmiştir. Bu fungusların moleküler karakterizasyonunda bu fungusların en yüksek kolonizasyonu *Phaeoacremonium aleophilum* ve *Cadophora melinii* olduğunu göstermiştir.

Auger ve ark. (2009) Şili'de altın kivi olarak adlandırılan *Actinidia chinensis* Planch cv. Hort 16A yetiştirilmeye başlandıktan 2 yıl sonra kivilerde ölümler gözlemlenmiştir. Bu bitkilerde yapılan incelemede ksilem dokusunda belirgin kırmızımsı kahverengili renk değişikliği, bitkilerde solgunluk ve tomurcuklarda ölüm tespit edilmiştir. Hastalık daha önce elma, armut, turunçgiller ve üzümün sökülüp ardından altın kivi dikilen yerlerde gözlemlenirken, buğday ve diğer çim bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda ise rastlanmamıştır. Çalışmada fungusun *V. albo-atrum* olduğu moleküler karakterizasyon ile doğrulanmıştır.

Thomidis ve ark. (2012) Yunanistan'da elma ve ceviz ağaçlarının yanı sıra kivi omcalarında da *Armillaria* sp. kök çürüklüğünün çok yıkıcı bir fungal etmen olduğunu

belirtmişlerdir. Aynı araştışıcılar tarafından yapılan başka bir çalışmada *Diaporthe neotheicola*'nın kivilerde sürgün yanıklığı ve kanseri hastalığına neden olduğunu tespit etmişlerdir (Thomidis ve ark. 2013).

Mahdavi, (2013) 2011 yılında İran'ın kuzeyinde Tonekabon bölgesindeki 3-8 yaşındaki kivi bahçelerinde *Phytophthora* fungusunun neden olduğu kök çürüklüğü tespit etmiştir. Bu omcalarda yaprakların sararması, meyvelerin dökülmesi, kök ve öz çürüklüğü gibi simptomlar gözlemlenmişlerdir. Yapılan gözlemlerde 20 adet enfekteli kivi omcalarının 17 adetinin zayıf drenajlı ovalarda olduğunu gözlemlenmiştir. Enfekteli omcalardan yapılan izolasyonda *P. citrophthora* fungusunu İzole etmiştir.

İran Mazandran eyaletinde Taheri ve ark., (2014) yaptığı çalışmada kivilerde kök çürüklüğü ve yapraklarda solgunluk belirtileri tespit etmişlerdir. Enfekteli bitkilerden alınan örneklerden, *P. citrophthora*, *A. mellea*, *Pythium ultimum* var. *sporangiferum*, *Fusarium solani*, *Phytophthora* sp., *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Phoma* sp., *Macrophomina* sp. gibi funguslar tespit edilmiştir.

Wang ve ark., (2015) Çin'in Guangxi eyaletinde kivi bitkilerinde gelişme geriliği gözlemlenmişlerdir. Toprak üstü kısımlarının ilk belirtileri arasında yaprakların kıvrılması ve nekrozu, ardından tüm bitkinin zayıflaması ve bunun sonucunda bitki ölümü gözlemlenmiştir. Ayrıca enfekteli bitkilerde kök ve gövde dokularında kırmızımsı-kahverengi ile koyu kahverenginde renk bozukluğu gösteren kök ve gövde çürümesi belirtileri tespit edilmiştir. Bu dokulardan yapılan izolasyonda *Pythium* benzeri türler İzole edilmiş ve bu İzolatın moleküler karakterizasyon ile *Phytopythium helicoides* olduğu tespit etmişlerdir.

Brazilya'nın Farroupilha bölgesinde Piveta ve ark., (2016) kivilerde *Ceratocystis fimbriata*'nın neden olduğu ölümler tespit etmişler ve hastalıklı bitkilerin ksilem dokularında renk değişikliği görülmüştür. *C. fimbriata*'nın patojenisitesi Koch Postulatları ile doğrulanmıştır.

Castilla ve ark., (2019) Şili'nin Maule bölgesinde 3 ticari kivi bahçesinde yaptıkları sörveylerde plantasyonların %11 -25'inde yaşlı sürgünlerde ölüm tespit etmişlerdir. Böyle bitkilerde sürgün boğum araları kısalmış, klorotik yapraklar, sürgünlerin geriye doğru ölümü ve sonuçta bitkinin tamamının ölümünü

gözlemlemişlerdir. Etkilenen sürgünlerden alınan kesitlerde, damar bölgesi dokularında, açık kahverengi bir renk değişikliği gözlemlemişlerdir. Bu dokulardan yapılan izolasyonlarda *Peroneutypa scoparia* İzole edilmiş ve bu moleküler karakterizasyon ile doğrulanmıştır.

Türkiye’de yapılan çalışmalarda Samsun ve Rize illerinde, Erper ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada, kivi bahçelerinden 24 fungal İzolat elde etmişlerdir. Bu İzolatların moleküler karakterizasyonu sonucu *Cylindrocarpon pauciseptatum*, *Cylindrocladiella parva*, *Ilyonectria liriodendri*, *I. torresensis*, *I. robusta* ve *I. europaea*, *I. liriodendri* olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışmada funguslardan en yaygın olanının *Ilyonectria liriodendri* olduğunu gözlemlemişlerdir.

Akıllı ve ark., (2011) Rize ilinde kivi bahçesinde omcaların en az yarısında gelişme geriliği, yapraklarda kloroz ve sürgünlerde geriye doğru ölüm belirtileri görülen kivilerden *Phytophthora citrophthora* İzole etmişlerdir. Patojenisite testleri gövde inokulasyonu şeklinde gerçekleştirilmiş ve kivi gövdelerinde 4,2 cm uzunluğunda kabuk nekrozlarına neden olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada Batı Karadeniz bölgesinde Bartın ilindeki kivi bahçelerindeki *Phytophthora cryptogea* ve *P. megasperma* tespit edilmiştir. Hastalıklı kivilerde zayıf sürgün gelişimi, geriye doğru ölüm, yapraklarda renk değişikliği ve sonuçta bazı kivi omcalarının öldüğü görülmüştür. Patojenisite denemelerinde İzolatlar kivi fidelerinin gövdelerine inoküle edilmiş ve 4 hafta sonunda aşılannmış bitkilerden *P. cryptogea*’nın reİzole edildiği, fakat *P. megasperma*’nın İzole edilemediği belirlenmiştir (Kurbetli ve ark 2013).

Elazığ ilinde Çiftçi ve ark., (2015) yaklaşık 3 yıllık kivi omcalarının 200 kivinin yaklaşık %10’unda köklerden kök boğazı ve taç kısmına doğru gelişen nekrotik lezyonlar ve çürüme belirtileri gözlemlemişlerdir. Çalışmada semptom görülen kivi bitkilerinden *Phytophthora palmivora* İzole edilmiştir.

Polat ve ark., (2017) Bursa, Kocaeli ve Yalova illerindeki kivi bahçelerinde yaptıkları sörvey çalışmasında, kivi bitkilerinin %2 ila 20’sinde kök ve gövde çürüklüğü semptomları gözlemlemişlerdir. Topraküstü belirtileri, yaprak nekrozu, yaprak kıvrılması ve bitkilerin genel bir zayıflaması görülmüştür. Yapılan izolasyon

çalışmalarında *Phytophthora* sp. benzeri koloniler elde edilmiştir. Moleküler karakterizasyonda bu etmenin *Phytophthora vexans* olduğunu doğrulanmıştır.

Türkkan ve ark., (2018) Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde kivi yetiştiriciliği yapılan Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde kök çürüklüğü belirtileri gözlenen kivi omcalarından yapılan izolasyonda (BN) ve (MN) *Rhizoctonia* spp. İzolatı fungus grupları İzole etmişler ve bunların moleküler karakterizasyonunda (BN) *Rhizoctonia* AG-A, AG-Fa, AG-Fb, AG-G, AG-O, AG-P, AG-R, AG-L, AG I ve (MN) *Rhizoctonia solani* AG 4 HG-I, AG 4 HG-II, AG5 ve AG1-IB olduğu tespit edilmiştir.

Türkkan ve ark., (2019) Ordu ilinde kivi bahçelerinin %2'sinde kivi yapraklarında kloroz, kuruma ve dökülme belirtileri ile gövde iletim sisteminde renk değişikliği gösteren *Verticillium* solgunluğunun neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Fungusun *Verticillium dahliae* olduğu klasik ve moleküler karakterizasyon ile ortaya konulmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Ordu ili İlçelerindeki kivi bahçelerindeki kök çürüklüğü belirtisi gösteren kivi bitkilerinden elde edilen fungal İzolatlar bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Ayrıca patojenisite denemelerinde Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen çelikten elde edilmiş 2 - 4 gerçek yapraklı kivi fidanları kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Bitki Örneklerinin Toplanması

Tarım ve Orman Bakanlığı Ordu İl Müdürlüğü'nün 2012 yılı kivi alanı verilerine göre kivi yetiştiriciliğinin yoğun olduğu İlçeler tespit edilmiştir. Bu amaçla sörvey çalışmaları 2013-2014 vejetasyon dönemlerinde Ordu ilindeki toplam kivi üretim alanının yaklaşık %97'sini oluşturan Altınordu, Perşembe, Gülyalı, Fatsa, Ünye, İkizce, Ulubey, Kabadüz ve Çaybaşı İlçelerinde yürütülmüştür. Üretim alanı esas alınarak yapılan sörvey çalışmalarında toplam 135 bahçeden hastalıklı bitki örneği alınmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Ordu İli ve İlçelerindeki Kivi Üretim Değerleri ve Örnek Alınan Bahçe Sayısı (TÜİK, 2012)

İlçe Adı	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Örnek Alınan Bahçe Sayısı	
			2013	2014
Altınordu	818	2 306	14	28
Perşembe	347	885	8	16
Gülyalı	355	990	7	12
Fatsa	345	923	7	8
Ünye	264	420	5	9
İkizce	167	495	2	5
Ulubey	127	208	2	4
Kabadüz	81	147	1	2
Çaybaşı	66	153	2	3
TOPLAM	2 570	6 527	48	87

Sörvey kapsamında Ordu ili İlçelerin de rastgele bahçeler seçilerek kiviler incelenmiştir. Buna göre seçilen bahçelerde Grigorov, (1974) örnekleme metodu esas alınarak kiviler hastalık bakımından incelenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Kivi Bahçelerindeki İncelenen Omca Sayıları

Bahçedeki omca sayısı	İncelenen omca sayısı
20	bahçenin tamamı
21-70	10-30
71-150	31-40
151-500	41-80
501-1000	15%
1000>	%5 (en az 150)

Kivi bahçeleri her iki köşegeni boyunca yürünerek yukarıda verilen omca sayısına uygun olarak her omcanın kök kısımları hastalık yönünden incelenmiştir. Hastalıklı bitki materyali kağıt torbalar içinde etiketlenerek laboratuvara getirilmiş ve örnekler incelenene kadar +4 °C’de buzdolabında tutulmuştur.



Şekil 3.1 Hastalıklı Kivi Köklerinden Örnek Alınması

3.2.2 Hastalıklı Bitki Dokularından Fungusların İzolasyonu

Laboratuvara getirilen hastalık simptomu görülen bitki kökleri musluk suyu altında yıkanarak topraklarından arındırılmış ve bitkilerden hastalıklı ve sağlıklı kısımları içeren parçalar kesilmiştir. Bu bitki parçaları %1’lik NaOCl’de 3-5 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulduktan sonra 3 kez steril saf sudan geçirilmiş ve steril kurutma kağıtları ile kurutulmuştur. Toplanan her bir örneğe ait kök parçaları patates dekstroz agar (PDA), su agar (WA) ve patates havuç agar (PCA) besi ortamlarının bulunduğu 9 cm çaplı petrilere, her petride 4 parça olacak şekilde steril pens yardımıyla konulmuştur. Besi ortamlarına sterilizasyon işleminden sonra petrilere dökülmeden önce bakteri gelişimini engellemek için 50 mg/L streptomisin

sülfat eklenmiştir. Kültürler 25 ± 1 °C’de karanlıkta inkübe edilmiştir. Gelişen İzolatlar saf olarak kültüre alınmış ve buradan daha sonra tür teşhislerinin yapılabilmesi için eğik agara aktarılmıştır.

Çalışmada hastalık etmenlerinin izolasyonu için aşağıdaki besin ortamları kullanılmıştır.

- **Patates Dekstroz Agar (PDA)**

PDA (Difco)	39 g.
Saf su	1 L.

- **Patates Havuç Agar (PCA)**

Patates	20 g.
Havuç	20 g.
Agar	15 g.
Saf su	1 L.

- **Su Agar (WA)**

Agar agar (Merck)	15 g.
Saf su	1 L.

Besin ortamlarına gerekli maddeler katılmış saf su eklendikten sonra 120 °C’de 20 dk. süreyle sterilize edilmiştir.

3.2.3 İzole Edilen Fungusların Teşhis Edilmesi

İzole edilerek eğik agara alınan fungal İzolatların tür teşhislerinin yapılması amacıyla, her fungus cinsi için uygun besin ortamları hazırlanmış ve İzolatlar bu besin ortamlarına aktarılarak gelişmeleri sağlanmıştır.

Fusarium türlerinin teşhisi için, İzole edilmiş olan *Fusarium* İzolatları, hem morfolojik yapılarının en iyi olduğu SNA ortamına, hem de kültür renginin görüldüğü PSA ortamına aşılanmışlar, daha sonra da 25 ± 1 °C’de inkubasyona bırakılmışlardır. SNA ortamına aşılanan İzolatların miselleri 2-3 cm gelişme gösterdikten sonra, fialit ve konidi oluşumunu teşvik etmek amacıyla gelişme ucuna yakın bölgeye 1cm² boyutlarındaki steril kurutma kağıtları, agar üzerine bırakılmıştır.

3-4 gün sonra, gelişmenin görüldüğü kurutma kağıdının dibinden alınan agar parçası bir lam üzerine konmuş, üzerine boya (laktofenol pamuk mavisi) damlatılmış ve lamel kapatılmıştır. Daha sonra 40'lık objektif altında mikroskopta incelenmiştir. Her İzolat için 50 makrokonidi ve varsa 50 mikrokonidi ölçümü yapılmıştır. PSA'daki gelişme renkleri de dikkate alınarak literatüre göre teşhisleri yapılmıştır (Anonymous, 1996; Booth, 1971; Nelson ve ark., 1983; Hasenekoğlu, 1991).

Rhizoctonia grubu fungusların teşhisi amacıyla İzolatlar eğik agardan, hazırlanan PDA ortamına aşılınmış ve 25 ± 1 °C'de inkubasyona bırakılmıştır. BN ve MN kültürel ve morfolojik özellikleri Erper ve ark., (2006)'na göre belirlenmiştir.

Pythium türleri eğik agardan steril mısır tohumları içeren toprak ekstraktına aktararak 24 saat inkübe edilmiş, 24 saat sonra birkaç kez steril saf suyla yıkama yapılmış ve 24 saat daha inkübe edildikten sonra (toplam 48 saat) yine birkaç kez steril saf suyla yıkama yapılmış ve petriyer buzdolabında $+5$ °C'de 30 dk. bekletildikten sonra mikroskopta 10 X büyütmede incelenerek İzolatlar eşeyli ve eşeysiz çoğalma organlarının özellikleri dikkate alınarak teşhis edilmişlerdir (Dick, 1990; Hatat, 1995).

Diğer funguslar da PDA ortamında geliştirilerek çoğalma yapılarının özelliklerine göre değişik kaynaklardan yararlanılmak suretiyle teşhis edilmeye çalışılmıştır (Barnett, 1960; Ellis 1993a,b; Anonim, 1996).

Çalışmada *Fusarium* spp.'lerinin izolasyonunda kullanılan besi ortamları aşağıda belirtilmiştir.

Çizelge 3.3 Çalışmada Kullanılan Besi Ortamları ve İçerikleri

Ortamın Adı	İçeriği	Miktarı
Patates Dekstroz Agar (PDA)	PDA (Merck)	39 g
	Saf su	1 L
Sentetik Nutrient Agar (SNA)	KH ₂ PO ₄	1 g
	KNO ₃	1 g
	MgSO ₄ .7H ₂ O ₄	0,5 g
	KCL	0,5 g
	Glucose	0,2 g
	Sucrose	0,2 g
	Agar	20 g
	Saf su	1 L
Patates Sukroz Agar (PSA)	Patates ekstratı	500 g
	Sukroz	20 g
	Agar	20 g
	Saf su	500 ml

Kullanılan besin ortamları 1 L saf su içine eklendikten sonra otoklavda sterilize edilmiştir. Besin ortamları 50 °C'ye kadar soğutulduktan sonra petrilere dökülmeden önce streptomycin sülfate (50 mg/L) ilave edilmiştir.

3.2.4 İzolatların Patojenisitelerinin Belirlenmesi

Fungal etmenlere ait İzolatların patojenisitelerini tespit etmek amacıyla, İzolatların elde edilme sıklığı ve farklı ekolojik koşulları esas temsil etmeleri dikkate alınarak rastgele 27 İzolat seçilmiştir. *In vivo* patojenite denemesinde 2-4 yapraklı Hayward çeşidi kivi fidanları steril %70 toprak ve %30 kum karışımı içeren 0.8 - 1 L saksılarda yetiştirilmiştir. Fungal inokulum mısır unu – kum karışımında (95:5) 3 hafta süreyle karanlıkta Fungus kültürleri mısır unu-kum karışımında inokule edilmiş cam şişeler içerisindeki 3 hafta süreyle 25 °C'de geliştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Fungal İzolatların Mısır Unu Kum Kültüründe Geliştirilmesi

Gelişen fungal kültürlerden hazırlanan inokulum (w/w, %5) ile kivi fidanlarının kök bölgeleri inokule edilmiştir. Bitkilere her 3-4 günde bir su verilmiş ve kivi fidanları 48 gün sonra sökülüp, Erper ve ark., (2013)'larının 0-5 kök çürüklüğü skalasına göre değerlendirilmiştir.



Şekil 3.3 Patojenisite Denemesinde Kivi Köklerine İnokulum Bulaştırılması

0-5 skalası

0: sağlıklı bitki,

1: bitki kök kitlesinin %0-25'inde hafif renk değişikliği,

2: bitki kök kitlesinin %26-50'sinde renk değişikliği,

3: bitki kök kitlesinin %51-70'inde orta düzeyde renk değişikliği,

4: bitki kök kitlesinin %75'inden daha fazlasında şiddetli renk değişikliği ve

5: ölü bitki

Bitki kök uzunlukları ve yaş kuru ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra kökler 70 °C'de kurutulup, kök kuru ağırlıkları da belirlenmiştir.



Şekil 3.4 Kök Kuru ve Yaş Ağırlıklarının Belirlenmesi



Şekil 3.5 Patojenisite Denemesinde Kullanılan Kivi Fidanları

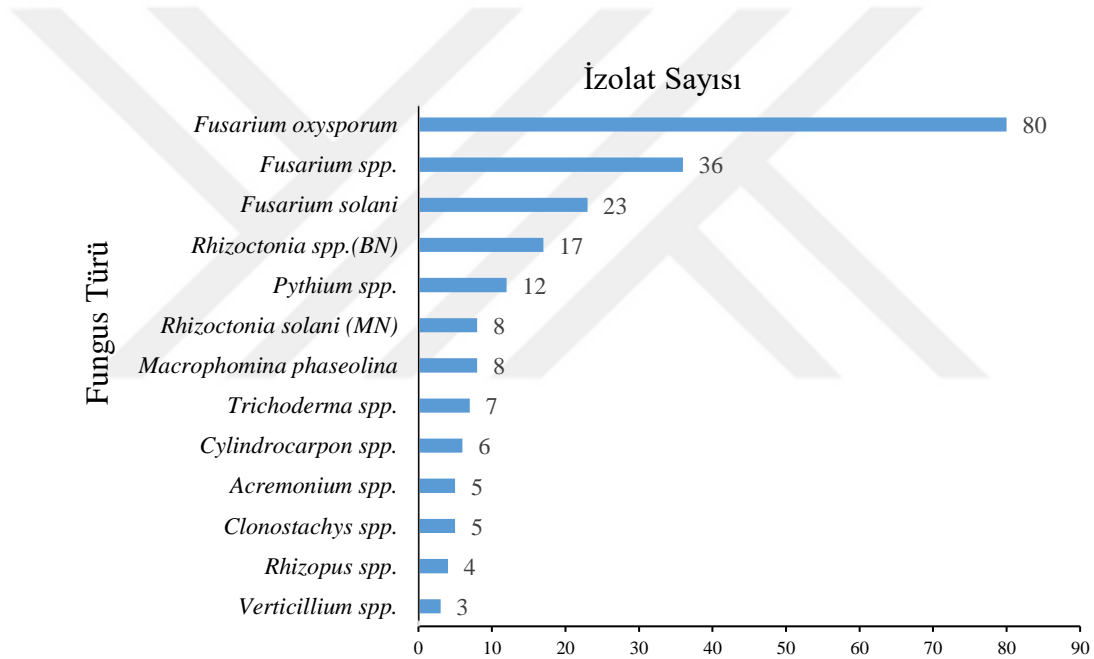
3.2.5 İstatistik Analiz

Elde edilen veriler ayrı ayrı tek yönlü varyans analizine tabi tutularak Tukey-HSD ($P < 0.05$) testine göre ortalamalar arasındaki önemli farklılıklar değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Elde Edilen Funguslar

2013-2014 yılları vejetasyon döneminde, Ordu ili ticari kivi yetiştiriciliğinin yaklaşık %97'sini kapsayan Altınordu, Perşembe, Gülyalı, Fatsa, Ünye, İkizce, Ulubey, Kabadüz ve Çaybaşı İlçelerinden toplam 135 bahçede sörvey yapılmıştır. Çalışma sonucunda, kivi bahçelerinde hastalıklı bitkilerden toplam 214 fungal İzolat elde edilmiştir. Bu İzolatların *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium spp.*, (MN) *Rhizoctonia solani*, (BN) *Rhizoctonia spp.*, *Verticillium spp.*, *Macrophomina phaseolina*, *Cylindrocarpon spp.*, *Pythium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Acremonium spp.*, *Clonostachys spp.* ve *Rhizopus spp.*'ye ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 İzolat Sayıları ve Türlerine Göre Dağılımı

İzolatların %37.38 (80)'sinin *Fusarium oxysporum*'a, %10.75 (23)'ünün *F. solani*'ye, %16.82 (36)'sinin *Fusarium spp.*'nin, %7.94 (17)'ünün (BN) *Rhizoctonia spp.*'nin, %3.74 (8)'ünün (MN) *R. solani*'ye, %5.61 (12)'inin *Pythium spp.*'e, %3.74 (8)'ünün *Macrophomina phaseolina*'ya, %2.80 (6)'ninin *Cylindrocarpon spp.*'e, %1.4 (3)'ünün *Verticillium spp.*'nin, %2.34 (5)'ünün *Acremonium spp.*'nin, %2.34 (5)'ünün *Clonostachys spp.*'e, %1.87 (4)'sinin *Rhizopus spp.*'nin ve %3.27 (7)'sinin *Trichoderma spp.*'nin ait olduğu belirlenmiştir.

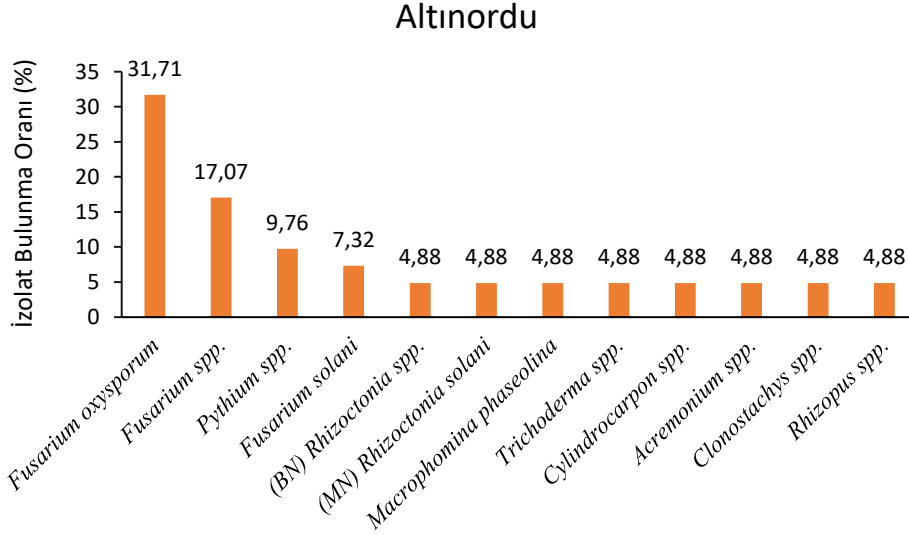
4.2 Elde Edilen Fungusların İlçelere Göre Dağılımı

Fungal İzolatların İlçelere göre dağılımı incelendiğinde en fazla İzolat %19,16'lık oranla (41) Altınordu İlçesindeki kivi üretim alanlarından elde edilmiştir. Bunu %14,49'lık oranla (31) Ünye İlçesi takip etmiş ve %13,08'lik oranla üçüncü olarak (28) Fatsa İlçesi olmuştur. En az İzolat elde edilen İlçemiz ise %1,87'lik oranla (4) Kabadüz İlçesi olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Fungal İzolatların İlçelere Göre Dağılımı.

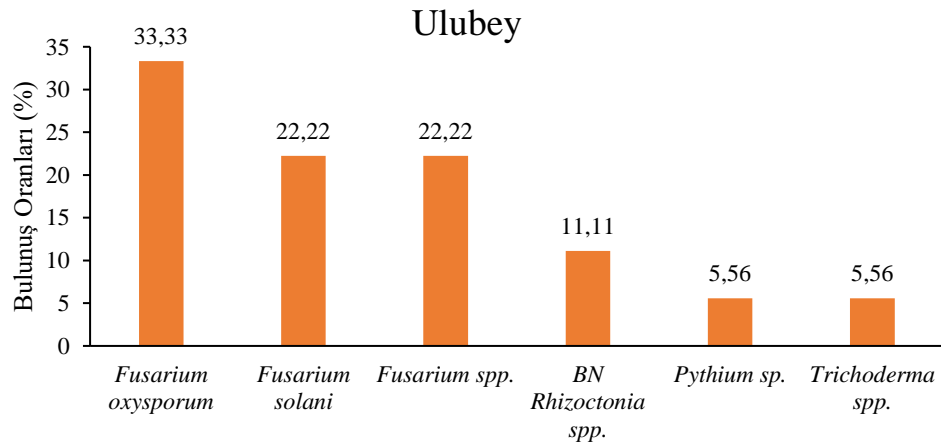
Fungus Türleri	Fungal İzolatların Elde Edildiği İlçeler										Tüm İzolatlar İçindeki Oranı %
	Altınordu	Ulubey	Perşembe	Ünye	Gülyah	Çaybaşı	İkizce	Fatsa	Kabadüz	TOPLAM	
<i>Fusarium oxysporum</i>	13	6	8	10	13	10	12	8	-	80	37.38
<i>Fusarium solani</i>	3	4	-	3	-	5	5	3	-	23	10.75
<i>Fusarium spp.</i>	7	4	4	6	4	1	5	3	-	34	15.89
BN <i>Rhizoctonia spp.</i>	2	2	4	3	3	1	-	4	-	19	8.88
MN <i>Rhizoctonia solani</i>	2	-	-	3	1	-	-	2	-	8	3.74
<i>Pythium spp.</i>	4	1	3	2	1	1	-	-	-	12	5.61
<i>Macrophomina phaseolina</i>	2	-	3	-	-	-	-	3	-	8	3.74
<i>Trichoderma spp.</i>	2	1	-	-	1	-	1	2	-	7	3.27
<i>Cylindrocarpon spp.</i>	2	-	1	1	-	-	1	-	1	6	2.80
<i>Acremonium spp.</i>	2	-	1	-	-	-	-	1	1	5	2.34
<i>Clonostachys spp.</i>	2	-	-	2	1	-	-	-	-	5	2.34
<i>Rhizopus spp.</i>	2	-	1	-	-	-	-	1	-	4	1.87
<i>Verticillium spp.</i>	-	-	1	1	-	-	-	1	-	3	1.40
TOPLAM	43	18	26	31	24	18	24	28	2	214	100.00

Altınordu İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 43 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %31,71'lik oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırasıyla *Fusarium* spp. %17,07 ve *Pythium* spp. %9,76 izlemiştir (Şekil 4.2).



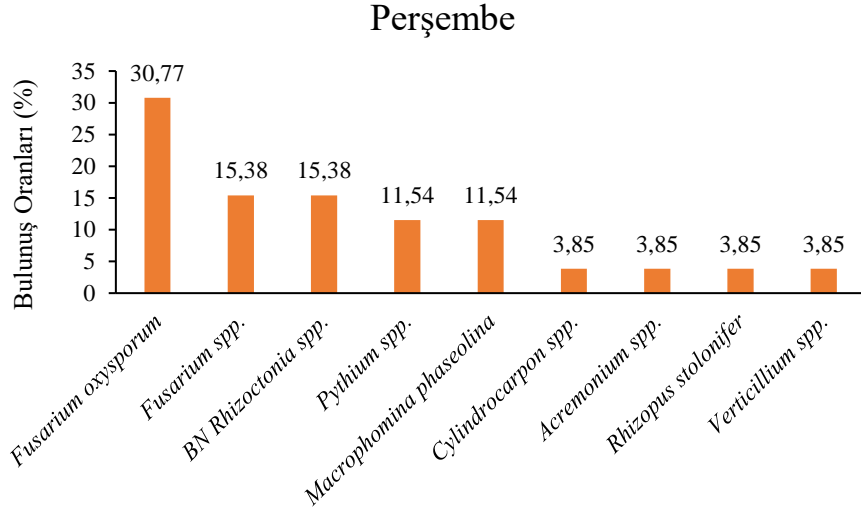
Şekil 4.2 Altınordu İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

Ulubey İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 18 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen bu İzolatlar arasında en fazla İzole edilen tür %33,33'lük oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırası ile *Fusarium* spp. %22,22 ve *F. solani* %22,22 izlemiştir (Şekil 4.3).



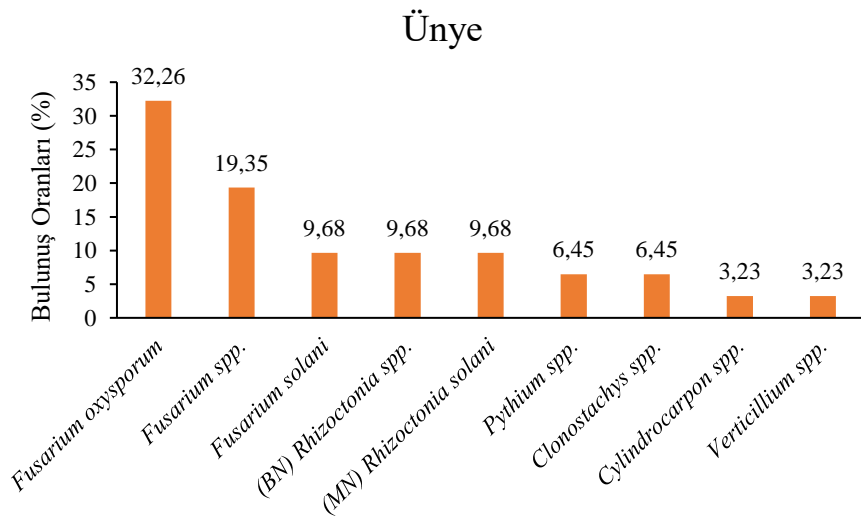
Şekil 4.3 Ulubey İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

Perşembe İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 26 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %30,77'lik oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırası ile *Fusarium spp.* %15,38 ve BN *Rhizoctonia spp.* %15,38 izlemiştir (Şekil 4.4).



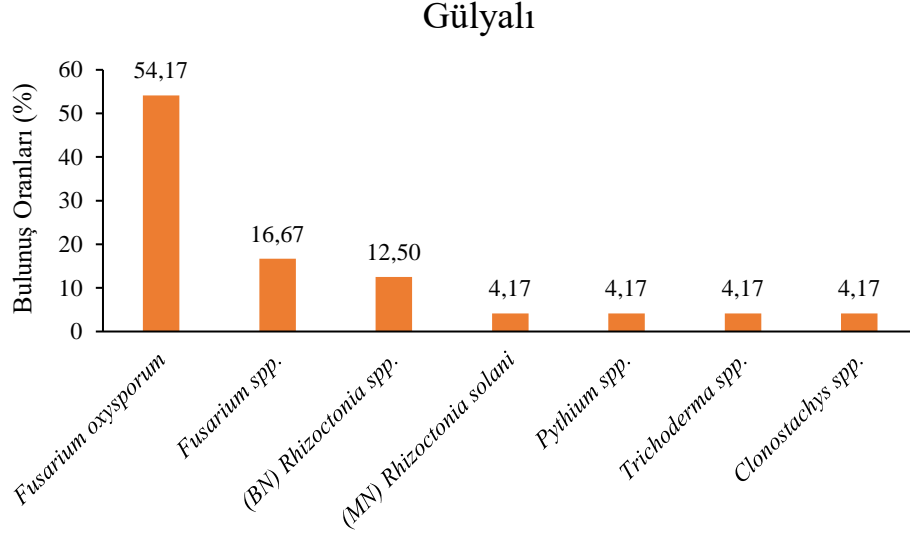
Şekil 4.4 Perşembe İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

Ünye İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 31 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %32,26'lık oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırasıyla *Fusarium spp.* (%19,35) ve *Fusarium solani*, BN *Rhizoctonia spp.* ile MN *Rhizoctonia solani* (%9,68) izlemiştir (Şekil 4.5).



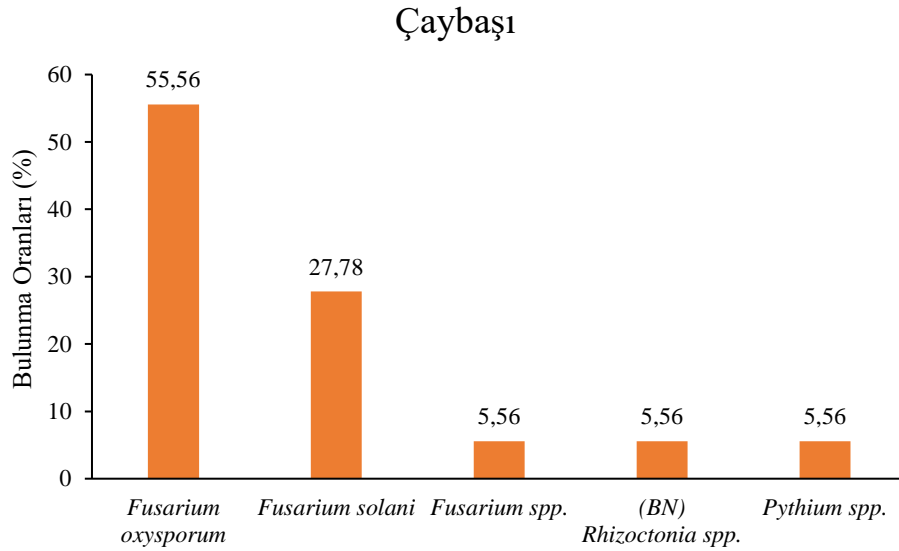
Şekil 4.5 Ünye İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

Gülyalı İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 24 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %54,17'lik oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırası ile *Fusarium spp.* (%16,67) izlemiştir (Şekil 4.6).



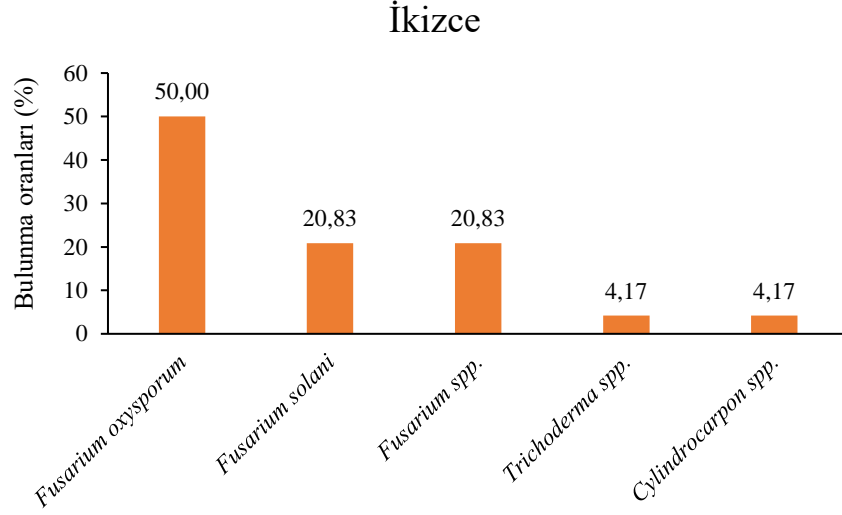
Şekil 4.6 Gülyalı İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

Çaybaşı İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 18 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %55,56'lık oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırası ile *Fusarium solani* %27,78 izlemiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Çaybaşı İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

İkizce İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 24 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %50,00'lik oran ile *Fusarium oxysporum* olmuştur. Bunu sırası ile *Fusarium solani* ve *Fusarium spp.* %20,83 izlemiştir (Şekil 4.8).



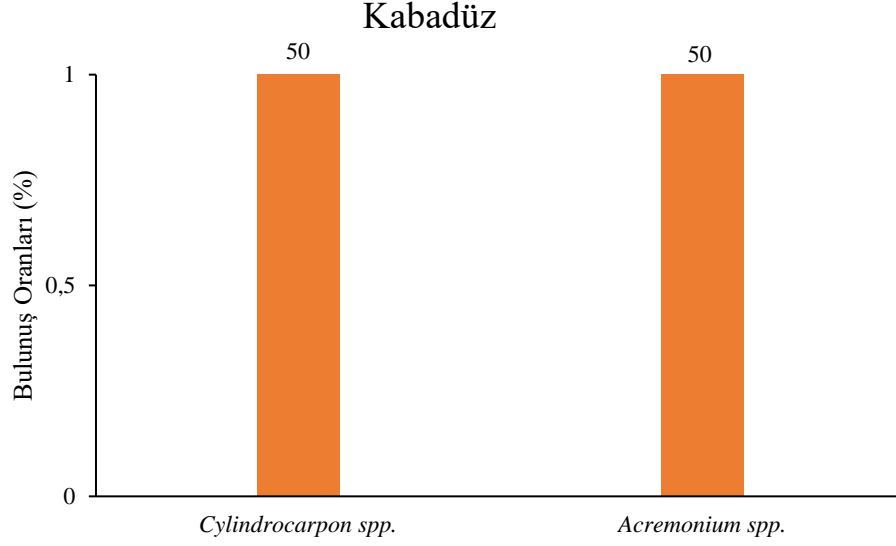
Şekil 4.8 İkizce İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunış Oranları

Fatsa İlçesinde yapılan izolasyonlardan toplam 28 İzolat elde edilmiştir. Elde edilen funguslar arasında en fazla İzole edilen tür %28,57'lik oran ile *F. oxysporum* olmuştur. Bunu sırası ile BN *Rhizoctonia spp.* %14,29 izlemiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Fatsa İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunış Oranları

Kabadüz İlçesinde yapılan izolasyonlardan *Cylindrocarpon* spp. ve *Acremonium* spp.'e 1'er adet olmak üzere toplam 2 İzolat elde edilmiştir (Şekil 4.10).

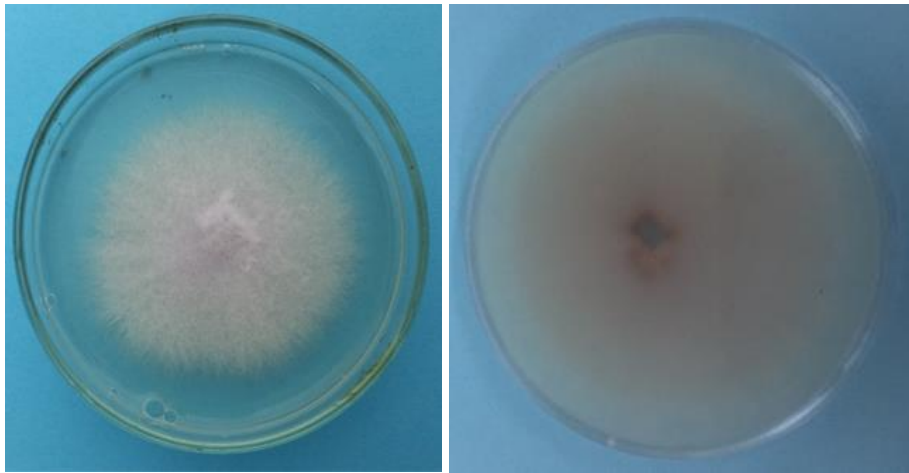


Şekil 4.10 Kabadüz İlçesinden İzole Edilen Fungusların Bulunuş Oranları

4.3 Elde Edilen Fungusların Genel Özellikleri

4.3.1 *Fusarium oxysporum*

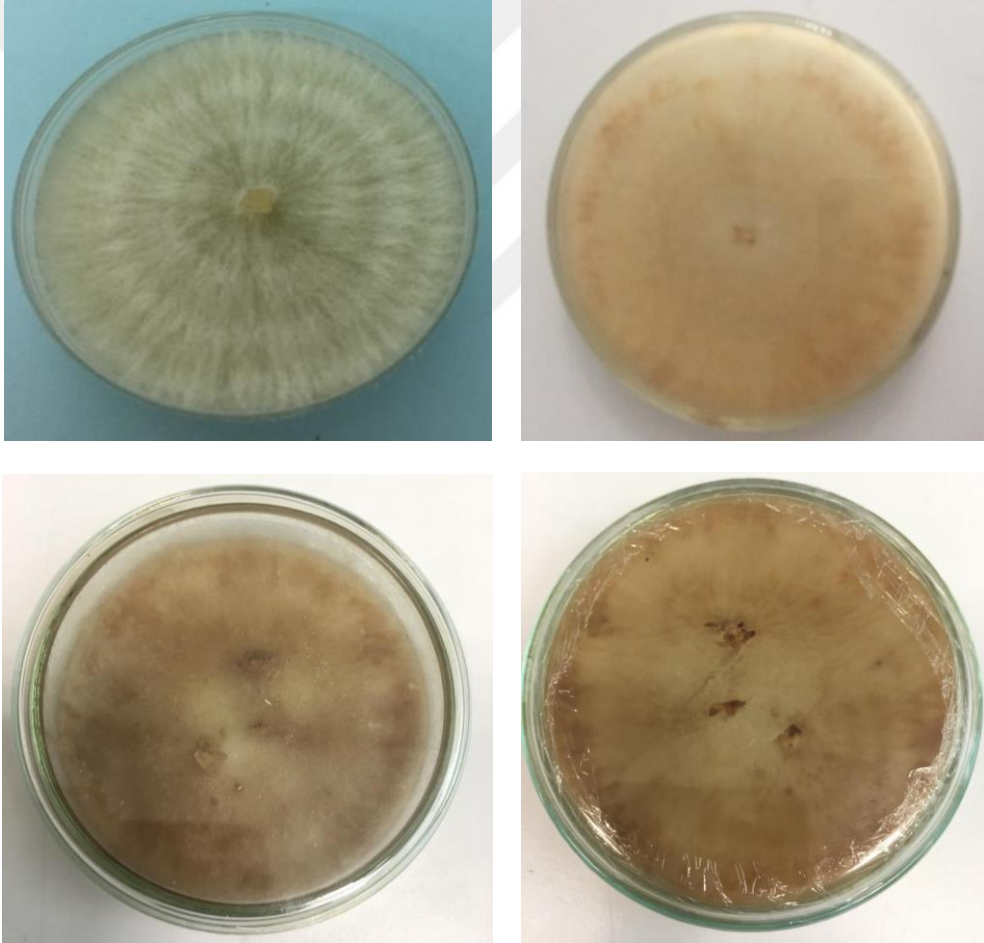
Fusarium oxysporum PDA'da hızlı gelişmekte tüyümsü havai misel oluşturmaktadır. Gelişimi şeftali rengi ile başlayıp sonraki aşamada açık mor renge dönüşmüştür (Şekil 4.11). Makrokonidiler iyi dallanmış konidiyoforlardan gelişmiştir. Genellikle 3-5 bölmeli, her iki ucu sivri veya değişik şekilli olanlar mevcuttur.



Şekil 4.11 *Fusarium oxysporum* 'un PDA'da Gelişimi

4.3.2 *Rhizoctonia* spp.

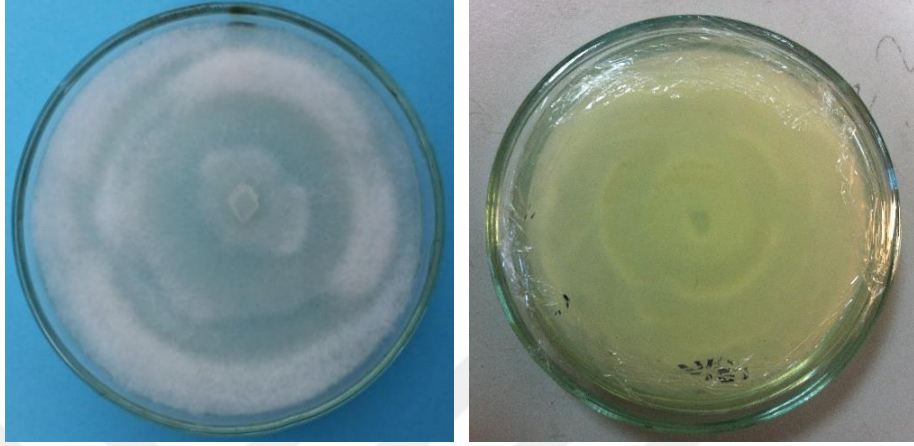
Rhizoctonia spp. PDA'da sarımsı veya kahverengi renkte gelişme gösterir. Sklerotları besin ortamında hem gömülü hem de yüzeyde görülebilir. *Rhizoctonia* spp. genel olarak birbiriyle dik açı yapan, düzgün dallanan hiflere sahiptir. Hiflerde dallanmanın başlangıç noktasının yakınında bir bölme oluşmakta ve dallanmanın olduğu yerde hif boğumlanmaktadır. *Rhizoctonia* cinsi funguslar hif hücrelerindeki çekirdek sayıları bakımından 3 grupta sınıflandırılırlar. Bu gruplar; multinükleat (çok çekirdekli) binükleat (iki çekirdekli) ve uninükleat (tek çekirdekli) olarak adlandırılır (Şekil 4.13).



Şekil 4.12 BN *Rhizoctonia* spp.'nin ve MN *Rhizoctonia solani*'nin PDA'da Gelişimi

4.3.3 *Pythium* spp.

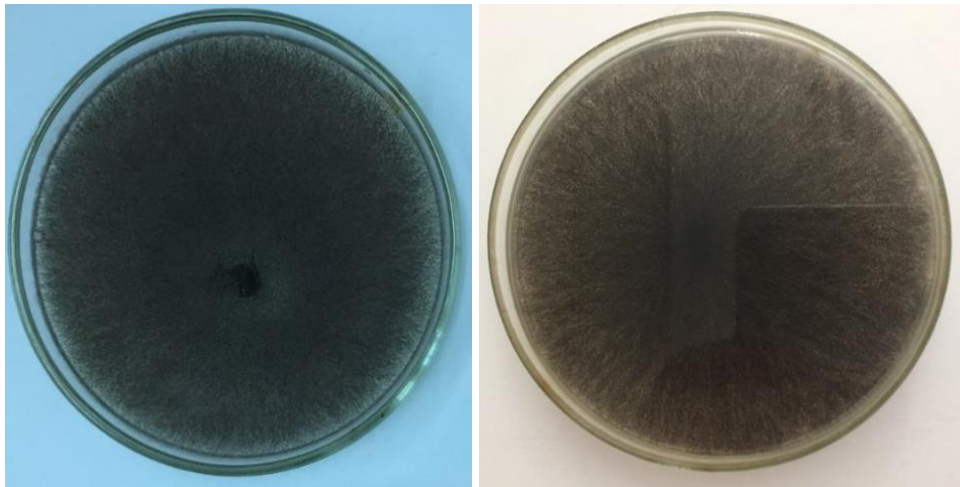
Pythium spp. PDA'da düzensiz ve yüzeysel gelişme gösterir. Hifler şeffaftır. Yaşlı olmaları ve spor farklılaşma noktaları hariç bölme içermezler (Şekil 4.14).



Şekil 4.13 *Pythium* spp.'nin PDA'da Gelişimi

4.3.4 *Macrophomina phaseolina*

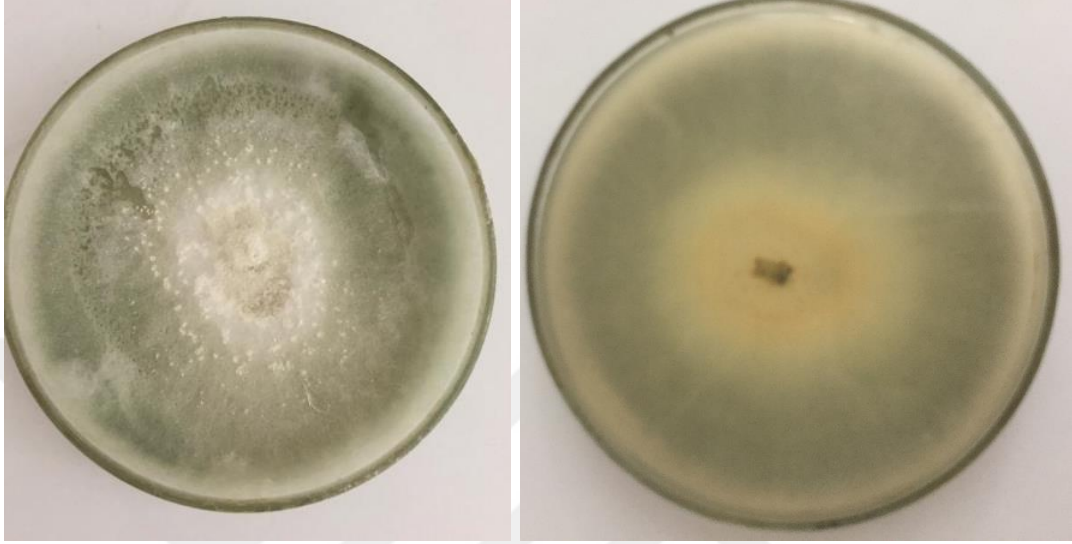
Macrophomina phaseolina PDA'da gri ve yaşlandıkça siyaha yakın koyulaşan renkte gelişme gösterir. Çok sayıda mikrosklerot oluşturur. Mikrosklerotlar siyah renkli, küremsi-eliptiktir. Fungusun genç lifleri kültürde renksiz görülür, fazlaca dallanırlar ve herbir dal ana dala paraleldir. Yaşlanmış hiflerin görüşünü biraz daha değişiktir. Bunların ince bölmeleri ve dik dalları vardır. Bu hifler üstünde 27°C'de 2 - 3 gün içinde sklerotlar oluşur. Sklerotların şekilleri belirli değildir, oval veya şekilsizdirler (Şekil 4.15).



Şekil 4.14 *Macrophomina phaseolina*'nin PDA'da Gelişimi

4.3.5 *Trichoderma* spp.

PDA'da hızlı gelişmekte başlangıçta saydam, şeffaf daha sonra yeşil renkte gelişme gösterir (Şekil 4.16).



Şekil 4.15 *Trichoderma* spp.'nin PDA'da Gelişimi

4.3.6 *Acremonium* spp.

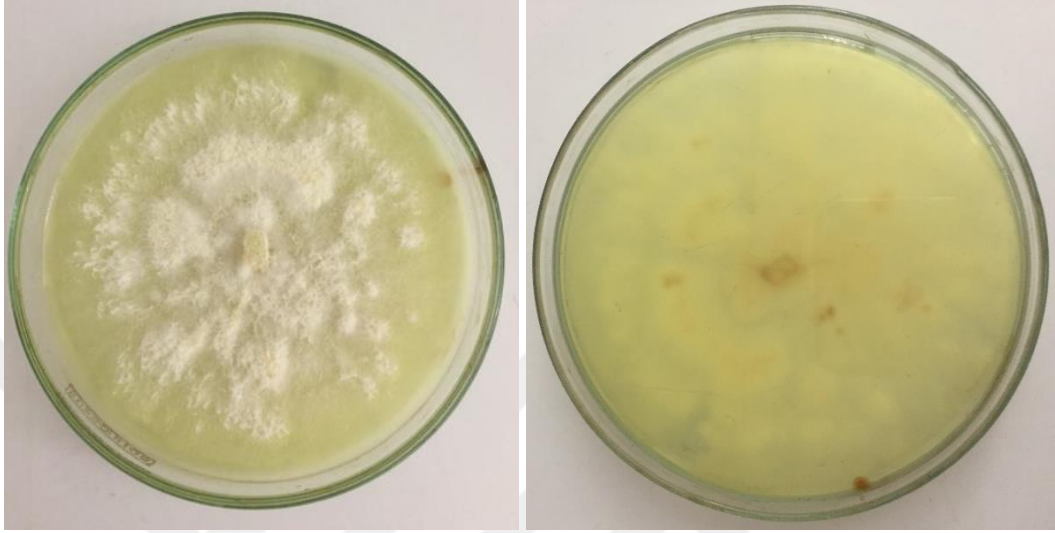
Acremonium spp. PDA'da açık renkte ve yavaş bir gelişme gösterir (Şekil 4.17).



Şekil 4.16 *Acremonium* spp.'nin PDA'da Gelişimi

4.3.7 *Clonostachys* spp.

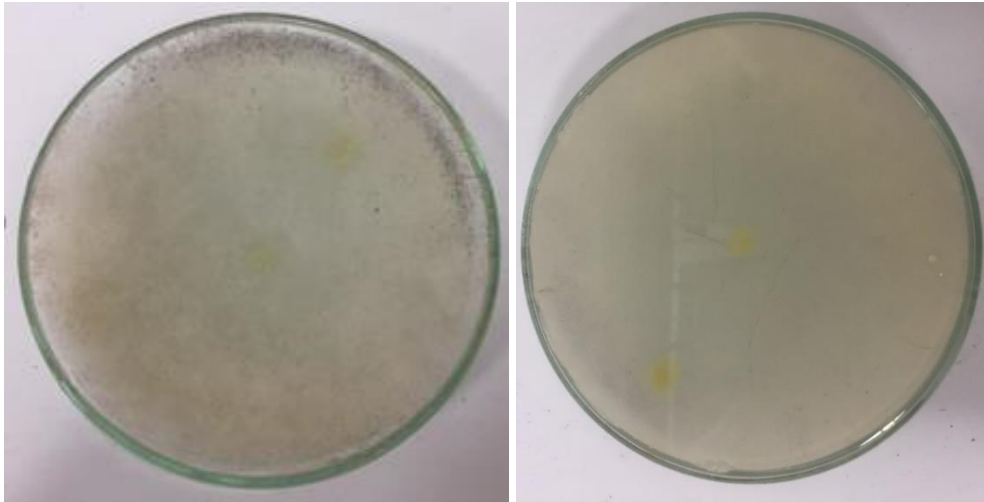
Clonostachys spp. PDA'da başlangıçta pamuksu ve hyalin gelişir. Daha sonra miselyum yoğunlaşarak sarımsı – beyaz renkte bir gelişme gösterir (Şekil 4.18).



Şekil 4.17 *Clonostachys* spp.'nin PDA'da Gelişimi

4.3.8 *Rhizopus* spp.

Rhizopus spp. PDA'yı kısa sürede kaplayan beyaz miselyum ile kendini gösterir. Daha sonra miselyum üzerinde siyah sporangiumlar görülür (Şekil 4.19).



Şekil 4.18 *Rhizopus* spp.'nin PDA'da Gelişimi

4.3.9 *Verticillium* spp.

Verticillium spp. PDA'da beyaz pamukçuk şeklinde gelişme gösterir. Fungusun kültür rengi beyaz, Konidioforlar dik, bölmeli ve aynı noktadan oluşan dallıdır. Konidioforların uç dalları genellikle şişe şeklindedir ve uçlarda sivrilmiştir. Konidiler uçta (terminal) tek olarak veya küçük demetler şeklinde oluşurlar. Konidiler tek hücreli, küremsi ve şeffaf-portakal kahve rengindedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.19 *Verticillium* spp.'nin PDA'da Gelişimi

4.4 İzolatların Patojenisite Testleri

Çalışmada elde edilen İzolatların, yaklaşık %13'ü kullanılarak kivi fidanları ile yürütülen patojenisite testlerinde İzolatların hastalık şiddeti skala değerlerinin 0.67-5.0 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Kivilerden Elde Edilen İzolatların İnokulasyondan 48 Gün Sonra Kivi Fidanları Üzerine Etkileri

No	İzolat adı*	Fungus	Hastalık şiddeti skala değeri***	Kök uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)
1	Gül-1		4.67 a**	2.83 c	0.43 c	0.13 b
2	Ulu-4		4.33 a	6.03 bc	0.71 c	0.10 b
3	Prs-5	<i>Fusarium oxysporum</i>	4.33 a	3.57 c	2.06 bc	0.52 ab
4	AO-7		4.00 ab	9.20 a-c	1.45 c	0.40 ab
5	Ft-5		3.67 ab	8.77 a-c	1.12 c	0.30 ab
6	Ft-6		3.33 a-c	8.83 a-c	3.68 bc	0.84 ab
7	Cyb-1		5.00 a	0.83 c	0.17 c	0.02 b
8	İkz-3	<i>Fusarium solani</i>	5.00 a	0.80 c	0.12 c	0.02 b
9	Prs-1		4.67 a	2.23 c	0.27 c	0.05 b
10	İkz-4		5.00 a	0.57 c	0.18 c	0.03 b
11	Gül-2	<i>Fusarium spp.</i>	3.33 a-c	5.27 bc	0.64 c	0.17 b
12	Prs-2		3.00 a-d	7.70 a-c	1.54 c	0.36 ab
13	AO-2		3.33 a-c	7.83 a-c	2.71 bc	0.81 ab
14	AO-10	BN <i>Rhizoctonia spp.</i>	4.00 ab	6.46 bc	1.67 c	0.42 ab
15	AO-11		4.00 ab	6.40 bc	0.68 c	0.20 b
16	Gül-8		4.00 ab	4.87 bc	0.47 c	0.11 b
17	AO-11	MN <i>Rhizoctonia solani</i>	5.00 a	2.23 c	0.34 c	0.06 b
18	AO-12		5.00 a	1.70 c	0.24 c	0.03 b
19	Cyb-4	<i>Pythium spp.</i>	4.67 a	1.70 c	0.37 c	0.07 b
20	Üny-7		5.00 a	1.27 c	0.25 c	0.05 b
21	Prs-3	<i>Verticillium spp.</i>	3.00 a-d	6.57 bc	2.25 bc	0.47 ab
22	Prs-7	<i>Macrophomina phaseolina</i>	4.67 a	3.53 c	0.23 c	0.08 b
23	Cyb-3	<i>Cylindrocarpon spp.</i>	4.67 a	1.73 c	0.16 c	0.02 b
24	Kd-1	<i>Acremonium spp.</i>	2.67 a-d	11.07 a-c	2.23 bc	0.71 ab
25	AO-4	<i>Clonostachys spp.</i>	1.33 b-d	9.00 a-c	0.62 c	0.33 ab
26	Ulu-11	<i>Rhizopus spp.</i>	1.33 b-d	15.40 a-c	7.63 ab	1.13 ab
27	Prs-15	<i>Trichoderma spp.</i>	0.67 cd	20.83 ab	9.69 a	1.36 ab
28	KONTROL		0.33 d	23.73 a	9.64 a	1.75 a

*Gül=Gülyalı, İkz=İkizce, Ulu=Ulubey, Prs=Perşembe, Aor=Altınordu, Ft=Fatsa, Cyb=Çaybaşı, Üny=Ünye, Kd=Kabadüz

**Aynı harfle gösterilen değerler için Tukey-HSD P<0.05'e göre fark yoktur

*** Hastalık şiddeti 0: sağlıklı bitki, 1: bitki kök kitlesinin %0-25'inde hafif renk değişikliği, 2: %26-50'sinde renk değişikliği, 3: %51-70'inde orta düzeyde renk değişikliği, 4: %75'inden daha fazlasında şiddetli renk değişikliği ve 5: ölü bitki (Erper ve ark., 2013)



Kontrol *F. oxysporum* *F. solani*

Şekil 4.20 *Fusarium oxysporum*'un ve *Fusarium solani*'nin Kivi Fidanı Kök Gelişimi Üzerine Etkisi

Patojenisite testinde kullanılan İzolatlardan, Cyb-1, İkz-3 ve İkz-4 (*F. solani*); AO-11 ve AO-12 (*R. solani*); ve Cyb-4 ve Üny-7 (*Pythium* spp.) en virüent İzolatlardı. AO-4 (*Clonostachys* spp.), Ulu-11 (*Rhizopus* spp.) ve Prs-15 (*Trichoderma* spp.) İzolatlarının virülensi ve yukarıda belirtilen İzolatların virülensi arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ayrıca, *F. solani*, *R. solani*, *Pythium* spp., *M. phaseolina* ve *Cylindrocarpon* spp.'nin tüm İzolatları ve *F. oxysporum* (Gül 1 ve Ulu-4), *Fusarium* spp. (Gül-2) ve *Rhizoctonia* spp. (AO-11 ve Gül-8)'nin bazı İzolatları kök uzunluğunu ve kök yaş ve kuru ağırlıklarını kontrol bitkilerine kıyasla önemli ölçüde azaltmıştır ($P < 0.05$).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Mevcut çalışma Ordu ilinde kivi üretiminin en fazla yapıldığı 9 İlçede (Altınordu, Perşembe, Gülyalı, Fatsa, Ünye, İkizce, Ulubey, Kabadüz ve Çaybaşı) kivi üretim alanlarında toprak kökenli fungusların ve patojenisitelerinin belirlenmesi amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında toplam 135 kivi üretim alanından sörvey yapılarak bitki örnekleri alınmış ve alınan bitki örneklerinden toplam 214 fungal İzolat elde edilmiştir. Ordu ili ve İlçelerindeki kivi bahçelerinde birçok kök çürüklüğü etmeni belirlenmiş olup, bunların *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Fusarium* spp., *BN Rhizoctonia* spp., *MN R. solani*, *Pythium* spp. *Macrophomina phaseolina*, *Cylindrocarpon* spp. *Verticillium* spp., *Acremonium* spp., *Clonostachys* spp., *Rhizopus* spp. ve *Trichoderma* spp.'ye ait olduğu belirlenmiştir. Çalışmada teşhisleri yapılan fungus türlerinin gerek morfolojik gerekse kültürdeki gelişmeleri literatür ile uyum içinde olduğu görülmüştür.

Dünya'da ise kivi üretimi yapılan değişik ülkelerde kivi yetiştiriciliğini olumsuz şekilde etkileyen fazla miktarda kök ve gövde çürüklüğü etmeni [*Armillaria* spp. (*A. novae-zelandiae*, *A. mellea*), *Botryosphaeria dothidea*, *Bipolaris* sp., *Cylindrocarpon* spp., *Cylindrocladium crotalaria*, *Cadophora* spp. (*C. luteo-olivacea*, *C. malorum*, *C. melinii*), *Ceratocystis fimbriata*, *Diaporthe neotheicola*, *Fomitiporia punctata*, *Fusarium* spp. (*F. stilboides* ve *F. coccophilum*), *Lecythophora luteoviridis*, *Macrophomina* sp., *Peroneutypa scoparia*, *Pestalotiopsis* sp., *Phaeoacremonium* spp. (*P. aleophilum*, *P. iranianum*, *P. mortoniae*, *P. parasiticum*, *P. viticola*), *Phialophora* spp., *Phoma* sp., *Phomopsis* spp., *Phytophthora* spp. (*P. cactorum*, *P. cinnamomi*, *P. citricola*, *P. citrophthora*, *P. cryptogea*, *P. drechsleri*, *P. gonapodyides*, *P. lateralis*, *P. nicotiana*, *P. megasperma*), *Phytopythium helicoides*, *Pythium ultimum* var. *sporangiferum*, *Rhizoctonia solani*, *Rosellinia necatrix*, *Verticillium dahlia* ve *V. albo-atrum*] rapor edilmiştir (Brook, 1986; Krausz ve Caldwell, 1987; Baudry ve ark., 1991; Conn ve ark., 1991; Latorre ve ark., 1991; Anonim, 1999; Lee ve ark., 2001; Elena ve Paplomatas, 2002; Di Marco ve ark., 2000, 2003, 2004; Prodi ve ark., 2008; Auger ve ark., 2009; Thomidis ve ark., 2012,2013; Taheri ve ark., 2014;Wang ve ark., 2015; Piveta ve ark., 2016; Castilla ve ark., 2019).

Dünyada tespit edilen etmenlerin bir kısmı, ülkemizde kivi yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı Karadeniz bölgesindeki bazı illerde de tespit edilmiştir. Çalışmamızda kök çürüklüğüne yakalanmış kivi omcalarından, çoğunluğu *Fusarium oxysporum* olmak üzere değişik *Fusarium* türleri izole edilmiştir. Bunların %37.38 (80 izolat)'sinin *Fusarium oxysporum*'a, %10.75 (23 izolat)'inin *F. solani*'ye, %16.82 (36 izolat)'sinin *Fusarium spp.*'e ait olduğu belirlenmiştir. Nipoti ve ark. (2003) İtalya'da yapılan sörveyler sırasında, gövde ve kök gelişimini etkileyen en önemli patojenlerin *Acremonium spp.*, *Cylindrocarpon spp.*, *Fusarium spp.*, *Phaeoacremonium spp.*, *Phialophora spp.* ve *Phomopsis spp.*'ler olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada, Tahari ve ark. (2014) kivilerde kök çürüklüğü ve yapraklarda solgunluk belirtileri tespit etmişlerdir. Enfekteli bitkilerden alınan örneklerden, *Phytophthora sp.*, *P. citrophthora*, *A. mellea*, *P. ultimum* var. *sporangiferum*, *Fusarium solani*, *Bipolaris sp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Pestalotiopsis sp.*, *Phoma sp.*, ve *Macrophomina sp.* gibi funguslar izole etmişlerdir. Erper ve ark. (2011) 2009 yılında Rize ili kivi üretim alanlarında bazı kivi omcalarında yapraklarda solma ve ölüm gözlemlenmişler ve bu semptomlara *Cylindrocarpon (Ilyonectria) lirioidendri*'nin sebep olduğunu belirtmişlerdir. Hastalık belirtileri olarak kivi bitkilerinin odun ve kök kısımlarında siyah, çökük ve nekrotik kısımlar gözlemlenmişlerdir. Aynı araştırmacılar çalışmayı genişleterek Rize ve Samsun illerinde yürüttüklerinde kök çürüklüğü belirtileri gözlemlenen kivilerden *C. lirioidendri*'nin yanısıra *Cylindrocarpon pauciseptatum*, *Cylindrocladiella parva*, *Ilyonectria europaea*, *I. robusta* ve *I. torresensis*'de izole etmişlerdir. Bu hastalık etmenlerinin bitki gelişim parametreleri (hastalık şiddeti, bitki gövde uzunluğu, kök boyu, gövde ve kök kuru ağırlıkları)'ni kontrole kıyasla önemli ölçüde azalttığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda *Cylindrocarpon spp.*'e ait izolatın şiddetli kök çürüklüğüne sebep olarak, bitki gelişim parametrelerini kontrole göre önemli ölçüde azaltmışlardır. Patojenisite çalışmalarında *Fusarium spp.*'lerinden *F. solani*'nin tüm izolatlarının, *F. oxysporum*'un ve *Fusarium spp.*'nin bazı izolatlarının bitki gelişim parametreleri (kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı)'ni kontrole kıyasla önemli ölçüde azaltmışlardır.

Yine mevcut çalışmada BN *Rhizoctonia spp.* ve MN *R. solani*'ye ait izolatların bitki gelişim parametrelerini (kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı) kontrole kıyasla önemli ölçüde azalmışlardır. Bu bulgu Türkkın ve ark. (2018)'nin

Karadeniz bölgesinde kivi yetiştiriciliği yapılan Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde kök çürüklüğü belirtileri gözlenen kivi omcalarının köklerinden yapılan izolasyonlarda elde edilen BN ve MN *Rhizoctonia* spp. izolatları ile yürüttükleri patojenisite çalışmalarının sonuçları ile uyumludur.

Çalışmamızda izolatların %5.61'nin *Pythium* spp.'e ait olduğu tespit edilmiştir. Wang ve ark. (2015) Çin'in Guangxi eyaletinde kivi bitkilerinde gelişme geriliği gözlemlenmişlerdir. Enfekteli bitkilerde kök ve gövde dokularında kırmızımsı-kahverengi ile koyu kahverenginde renk bozukluğu gösteren kök ve gövde çürümesi belirtileri tespit edilmiştir. Bu dokulardan yapılan izolasyonda *Pythium* benzeri türler izole edilmiş ve bu etmenin *Phytophthora helicoides* olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde ise Polat ve ark. (2017) Bursa, Kocaeli ve Yalova illerindeki kivi bahçelerinde yaptıkları sörvey çalışmasında, kivi bitkilerinin %2 ila 20'sinde kök ve gövde çürüklüğü belirtileri gözlemlenmişler ve bu etmenin *Phytophthora vexans* olduğu kanıtlanmıştır. Patojenisite testlerinde ise kivi fidanlarının %65'inde kök ve gövde çürüklüğü belirtileri tespit edilmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde *Pythium* spp. izolatları, şiddetli kök çürüklüğüne neden olmuşlar ve buna bağlı olarak bitki gelişim parametreleri (kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı)'ni kontrole kıyasla önemli ölçüde azalmışlardır.

Mevcut çalışmada *Macrophomina phaseolina* ve *Verticillium* spp. izolatlarının hastalık şiddeti skala değeri 3 - 4,67 arasında değiştiği ve genel olarak bitki gelişim parametrelerini olumsuz olarak etkiledikleri gözlenmiştir. Bu bulguya benzer olarak Taheri ve ark. (2014) *Macrophomina phaseolina*'nın şiddetli kök çürüklüğüne neden olduğunu gözlemlenmişlerdir. Türkkan ve ark. (2019) Ordu ilinde kivi bahçelerinde yaptıkları çalışmada kivi yapraklarında kloroz, kuruma ve dökülme belirtileri ile gövde iletim sisteminde renk değişikliği gösteren *Verticillium* solgunluğu etmeninin *V. dahliae* olduğunu rapor etmişlerdir.

Trichoderma spp. ve *Clonostachys* spp.'lerin bitki fungal hastalıkları ile biyolojik mücadelede kullanıldığı bilinmektedir (Aydın, 2015). Bizim çalışmamızda *Trichoderma* spp. ve *Clonostachys* spp.'ye ait izolatlar düşük hastalık şiddetine sahip olup, bitki gelişimini genel olarak olumsuz etkilememişlerdir. Ayrıca *Rhizopus* spp. 'e ait izolatında düşük hastalık şiddetine sahip olduğu gözlenmiştir.

Özellikle taban suyu yüksek olan yerlere bahçe tesisi yapmamaları, derin dikim gerçekleştirmemeleri, yabancı ot temizliğinde kivi gövdelerine mekanik zarar verilmemesi, aşırı sulama yapmamaları hususlarına bilgilendirilmelidirler. Ayrıca bu hastalık etmenlerine karşı ülkemizde kivilerde ruhsatlı bir fungusit olmaması da üreticiler için bir dezavantaj teşkil etmektedir.

Trichoderma spp., *Clonostachys* spp. ve *Rhizopus* spp.'nin kontrol bitkilerine yakın sonuç vermesi bu etmenlerin kivide toprak kökenli hastalıklara karşı antagonist bir etki oluşturup oluşturmadığının bilimsel olarak çalışılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada Ordu ili ve ilçelerinden yaygın olarak *F. oxysporum*, *F. solani*, *Fusarium* spp. ve *Rhizoctonia* spp.'ler izole edilmiş olup, bunları *Pythium* spp., *Macrophomina phaseolina*, *Verticillium* spp. takip etmektedir. Bu hastalık etmenlerinin şiddetli kök çürüklüğüne neden olduğu tespit edilmiştir. Kök çürüklüğü etmenlerine ve bunların mücadele yöntemleri hakkında yetiştiricilerin bilinçlendirilmelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Agrios, G.N. (2005). Plant pathology, 5th edition. Elsevier academic press, San Diego, USA, 948 s.
- Ak, K., Saruhan, İ., Tuncer, C., Akyol, H., & Kılıç, A. (2011). Ordu ili kivi bahçelerinde yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türlerinin tespiti ve zarar oranları. *Türkiye Entomoloji Bülteni* 1 (4):229-234.
- Akıllı, S., Serçe, Ç.U., Katırcıoğlu, Y.K., Karakaya, A., & Maden, S. (2011). Involvement of *Phytophthora citrophthora* in kiwifruit decline in Turkey. *Journal of Phytopathology* 159:579-581.
- Alaniz, S., Abad-Campos P, García-Jiménez J, & Armengol, J. (2011). Evaluation of fungicides to control *Cylindrocarpon liriodendri* and *Cylindrocarpon macrodidymum* *in vitro* ve their effect during the rooting phase in the grapevine propagation process. *Crop Protection* 30(4):489–494.
- Anonim, (1996). International Course on the Identification of Fungi of Agricultural and Environmental Significance. 11 August-20 September, 1996, IMI, Egham, UK.
- Anonim, (1999). Kivi yetiştiriciliği. [https:// bio.kiwifruit.it.1999.pdf](https://bio.kiwifruit.it.1999.pdf)(Erişim Tarihi 24.11.2016).
- Anonim, (2003). <https://ipmdata.ipmcenters.org/documents/pmsps/CAKIWIFRUIT>. (Erişim tarihi: 31.03.2019).
- Anonim, (2017). <https://ordu.tarimorman.gov.tr/Belgeler/G%C4%B1da%20Dergisi/gida%20guvenligi%202017-2.pdf> (Erişim tarihi: 31.03.2019).
- Anonim, (2018). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/> (Erişim tarihi: 31.03.2019).
- Aydın, M.H. (2015). Bitki Fungal Hastalıklarıyla Biyolojik Savaşta Trichoderma'lar. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2: 135-148.
- Auger, J., I. Pérez, R. A. Fullerton, Mt Albert, & M. Esterio (2009). First Report of *Verticillium* Wilt of Gold Kiwifruit, *Actinidia chinensis* Cv. Hort 16A, Caused by *Verticillium albo-atrum* in Chile. *Plant Disease*, 93(5),553-553.
- Baştaş, K., & Karakaya, A. (2012). First report of bacterial canker of kiwifruit caused by *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* in Turkey. *Plant Disease* 96(3):452.
- Baudry, A., Morzieres, J. P., & Ellis, R. (1991).Effect of *Phytophthora* spp. on kiwifruit in France. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 19: 395-398
- Bliss, F.A. (1994). The Genus *Actinidia*. In: Hasey J.K., Johnson R.S., Grant, J.A. ve Reil, W.O. (eds). *Kiwifruit growing and handling*. Oakland, California, USA, ANR Publications pp 9.
- Brook, P.J. (1986). Diseases of kiwifruit. In “Kiwifruit: science and management”. (Eds IJ Warrington, GC Weston). New Zealand, Ray Richards Publisher pp 420–428.
- Castilla, A.C., M. Lolas, & G. A. Díaz. (2019). First Report of *Peroneutypa scoparia* Causing Cane Dieback in Kiwifruit in Chile. *Plant Disease* 103 (2): 373


- Çiftçi, O., Serçe, Ç. U., Türkölmez, Ş., & Derviş, S. (2016). First Report of *Phytophthora palmivora* causing crown and root rot of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) in Turkey. *Plant Disease*, 100(1): 210.
- Conn, K.E., Gubler, W.D., Mircetich, S.M., & Hasey, J.K. (1991). Pathogenicity and relative virulence of nine *Phytophthora* spp. from kiwifruit. *Phytopathology*, 81:974–979.
- Di Marco, S., Calzarano, F., Gams, W., & Cesari, A. (2000). A new wood decay of kiwifruit in Italy. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 28: 69–73.
- Di Marco, S., Calzarano, F., Osti, F., & Mazzullo, A. (2004). Pathogenicity of fungi associated with a decay of kiwifruit. *Australasian Plant Pathology*, 33:337–342.
- Di Marco, S., Osti, F., & Spada, G. (2003). The wood decay of kiwifruit and first control measures. *Acta Horticulturae* 610:291–294.
- Elene, K., & Paplomatas, E.J. (2002). First report of *Fomitiporia punctata* infecting kiwifruit. *Plant Disease* 86(10):1176.
- Erper, İ., Türkkkan, M., Karaca, G.H., & Kılıç, G. (2011). Evaluation of *in vitro* antifungal activity of potassium bicarbonate on *Rhizoctonia solani* AG 4 HG-I, *Sclerotinia sclerotiorum* and *Trichoderma* sp. *African Journal of Biotechnology* 10(43): 8605-8612.
- Erper, İ., Agustí-Brisach, C., Tunali, B., & Armengol, J. (2013). Characterization of root rot disease of kiwifruit in the Black Sea region of Turkey. *European Journal of Plant Pathology* 136:291–300.
- Erper, İ., Tunali, B., Agustí-Brisach, C., & Armengol, J. (2011). First report of *Cylindrocarpon liriodendri* on kiwifruit in Turkey. *Plant Disease* 95:76.
- Fan, C.M., Xiong, G.R., Qi, P., Ji, G.H., & He, Y.Q. (2008). Potential biofumigation effects of *Brassica oleracea* var. *caulorapa* on growth of fungi. *Journal Phytopathology* 156:321–325.
- Farih, A., Menge, J.A., Tsao, P.H., & Ohr, H.D. (1981). Metalaxyl and fosite aluminum for control of *Phytophthora gummosis* and root rot on citrus. *Plant Disease* 65:654-657.
- Güncan, A. (2015). Current status of the kiwifruit pests in Turkey. *Acta Hort.* 1096, 371-376 DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1096.43.
- Huang, H., & Ferguson, A.R. (2001). Kiwifruit in China. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* (29):1-14.
- Karakaya, A. (2001). First report of infection of kiwifruit by *Pestalotiopsis* sp. in Turkey. *Plant Disease* 85(9):1028.
- Krausz, J.P., & Caldwell, J.D. (1987). *Cylindrocladium* root rot of kiwifruit. *Plant Disease* 71:374–375.
- Kurbetli, İ., & Ozan, S. (2013). Occurrence of *Phytophthora* root and stem rot of kiwifruit in Turkey. *Journal Phytopathology* 161:887–889.

- Larue, J.H. (1994). History ve commercial development. In: Hasey J.K., Johnson R.S., Grant, J.A., Reil, W.O. (eds). Kiwifruit growing and handling. Oakland, California, USA, ANR Publications pp 1-2.
- Latorre, B.A., Alvarez, C., & Ribeiro, O.K. (1991). *Phytophthora* root rot of kiwifruit in Chile. *Plant Disease* 75, 949–952.
- Lee, Y.H., Jee, H.J., Cha, K.H., Ko, S.J., & Park, K.B. (2001). Occurrence of Phytophthora Root Rot on Kiwifruit in Korea. *Plant Pathology J* 17(3): 154-158.
- Mahdavi, E., (2013) Occurrence of *Phytophthora* root and collar rot disease of kiwifruit orchards in the west part of the Mazandaran Province. *Scholarly Journal of Agricultural Science* 3(8): 331-335.
- Marta Mari, Alice Spadoni, & Gianni Ceredi (2015). Alternative technologies to control postharvest diseases of kiwifruit. *Stewart Postharvest Review*, 4:1.
- Nipoti, P., Sandalo, S., Prodi, A., Credi, R., Spada, G., & Graziani, S. (2013). An Unusual Wood Disease Of Kiwifruit In Italy. International Society for Horticultural Science, V International Symposium on Kiwifruit. DOI: 10.17660/ActaHortic.2003.610.33
- Özdemir, O., & Özyazıcı, M.A., (2006). Samsun yöresinde kivin azotlu gübre ihtiyacı. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3): 303-309.
- Piveta, G., MA Ferreirab, M FB Muniza, D Valdetaroc, R Valdebenito-Sanhueza, T Harringtone & AC Alfenasc (2016). *Ceratocystis fimbriata* on kiwifruit (*Actinidia* spp.) in Brazil. *New Zealand Journal of Crop And Horticultural Science* 44(1):1-12.
- Polat, Z., Awan, Q.N., Hussain, M. & Akgül D.S. (2017). First Report of *Phytophthora vexans* Causing Root and Collar Rot of Kiwifruit in Turkey. *Plant Disease* 101 (606): 1058.
- Prodi, A., Sandalo, S., Tonti, S., Nipoti, P., & Pisi, A. (2008). Phialophora-like fungi associated with kiwifruit elephantiasis. *Journal of Plant Pathology*, 90:487–494. root rot of apple, walnut and kiwifruit. *Crop Protection* 36:49-51
- Samancı, H. (1990). Kivi Yetiştiriciliği. TAV, Yayın No:22, 112 s., Yalova.
- Strik, B., Cahn, H., Buller, G., Tiyayon C., & Pescie, M. (2005). Growing kiwifruit. pacific northwest extension (The Oregon State University Extension Service, Washington State University Extension, and University of Idaho Extension), USA, 27 pp.
- Taheri, Hossein Beygi, Farid Gol Mohammadi, & Morteza Aduli, Babak. (2007) Etiology of kiwifruit crown and root fungal pathogens in North of Iran. *Iran Citrus Resarch Institute*, Iran, 22p.
- Thomidis, T., & Exadaktylou, E. (2010). Effect of boron on the development of brown rot (*Monilinia laxa*) on peaches. *Crop Protection* 29(6):572-576.
- Thomidis, T., & Exadaktylou, E., S. Chen (2013). *Diaporthe neotheicola*, a new threat for . Kiwifruit in Greece. *Crop Protection* 47:35-40

- Türkkan, M., Erper, İ., Kılıçoğlu, Ç.M., Yazıcıoğlu, E. & Özcan, M. (2018). Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. isolated from kiwifruit in the Middle and Eastern Black Sea region of Turkey. *Journal of Phytopathology*, 166:761-774.
- Türkkan, M., Şahin, N., Özer, G., Evgin, Z., Yaman, M. & Erper, İ. (2019). First report of *Verticillium dahliae* causing Verticillium wilt on kiwifruit in Ordu, Turkey. *Journal of Plant Pathology*. doi.org/10.1111/jph.12293.
- Türkölmez, Ş., Çiftçi, O., Canihoş, E., Serçe, Ç.U., & Derviş, S. (2014) *Phytophthora* Crown and Root Rot of Apricot Caused by *Phytophthora palmivora* in Turkey. *Journal of Phytopathology* 163: 498–502
- Wang, K.X., Xie, Y.L., Yuan, G.Q., Li, Q.Q. & Lin, W. (2015). First Report of Root and Collar Rot Caused by *Phytophthora helicoides* on Kiwifruit (*Actinidia chinensis*). *Plant Disease* 99(5):725.
- Warrington, I. J., & Weston, G.C. (1990). *Kiwifruit: Science and Management*. New Zealand, Ray Richards Publisher, 555p.
- Yangui, T., Rhouma, A., Triki, M.A., Gargouri, K., & Bouzid, J. (2008). Control of damping-off caused by *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* using olive mill waste water and some of its indigenous bacterial strains. *Crop Protection* 27:189–197.
- Yonat, H. (2016). Ordu ili kivi bahçelerinde görülen yabancı ot türlerinin ve yoğunluklarının belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ordu.
- Yuen, G.Y., Schroth, M.N., Weinhold, A.R., & Hancock, J.G. (1991). Effects of soil fumigation with methyl bromide and chloropicrin on root health and yield of strawberry. *Plant Disease* 75:416–420.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Nusret ŞAHİN
Doğum Yeri	Kırıkkale
Doğum Tarihi	13.02.1979
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0 452 233 95 30 /1200
E-Posta Adresi	nusret71@hotmail.com



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Uludağ Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	2001

Yayımlar
Türkkan, M., Şahin, N., Özer, G., Evgin, Z., Yaman, M. ve Erper, İ. 2019. First report of Verticillium dahliae causing Verticillium wilt on kiwifruit in Ordu, Turkey. Journal of Plant Pathology. 27 June 2019.