

T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**VAN GÖLÜ HAVZASINDA DOMATESTE GÖRÜLEN FUNGAL ETMENLER  
VE PATOJENİTELERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Fatma OK  
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK

VAN-2018

T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**VAN GÖLÜ HAVZASINDA DOMATESTE GÖRÜLEN FUNGAL ETMENLER  
VE PATOJENİTELERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Fatma OK

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından  
**2015-FBE-YL205** no'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN-2018

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK danışmanlığında, Fatma OK tarafından sunulan "Van Gölü Havzasında Domateste Görülen Fungal Etmenler Ve Patojeniteleri" isimli çalışma Lisansüstü Eğitim - Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 09/02/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Semra DEMİR.

İmza: 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK

İmza: 

Üye: Yrd. Doç. Dr. Muhemet Zeki KARIPÇIN

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 23.02/2018 tarih ve 2018/11-1... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza:   
Dr. Serap GENİSGÖY  
Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

  
imza

.Fatma OK

## ÖZET

### VAN GÖLÜ HAVZASINDA DOMATESTE GÖRÜLEN FUNGAL ETMENLER VE PATOJENİTELERİ

OK, Fatma  
Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK  
Ocak 2018, 60 sayfa

Bu çalışma, 2014 yılında Van Gölü Havzası'nda yetiştirilen domates bitkilerinin köklerinden fungusların izole edilmesi, teşhislerinin yapılması ve en sık bulunan cinse ait izolatların patojenitelerinin saptanması amacı ile yapılmıştır. Edremit, Gevaş, Tatvan ve Erciş ilçelerinden toplanan hastalıklı bitki örneklerinden *Sclerotinia* spp., *Alternaria* spp., *Macrophomina* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp., *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., fungusları izole edilmiştir. *Sclerotinia* spp.'den 25 tane izolat elde edilmiş ve bu izolatların 22 tanesi *Sclerotinia sclerotiorum*, 3 tanesi de *Sclerotinia minor* olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda *Sclerotinia* izolatlarının miselyum uyum grupları (MUG) tespit edilmiştir. Buna göre *S. sclerotiorum* popülasyonu içerisinde 4 ayrı MUG olduğu, *S. minor* izolatları arasında ise uyumsuzluk görülmediği belirlenmiştir.

Elde edilen *Sclerotinia* spp. izolatlarıyla yörede en fazla yetiştiriciliği yapılan Toprak ve Alsancak domates çeşitleri kullanılarak patojenite denemesi kurulmuştur. Patojenite sonuçlarına göre *S. sclerotiorum* izolatları arasında en tahripkar izolatlar S1, S2, S17 olurken *S. minor*'de S25 izolatı olmuştur. Alsancak (RNF1) çeşidinde S23 (*S. minor*), Toprak (F1) çeşidinde ise S25 (*S. minor*) en tahripkar izolatlar olarak tespit edilmiştir. Bu iki tür arasında ise *S. minor*, *S. sclerotiorum*'a göre daha virülant olarak belirlenmiştir. Kullanılan domates çeşitlerinden Toprak çeşidi hastalığa karşı Alsancak çeşidine göre daha duyarlı bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Domates, Miselyum uyum grupları, *Sclerotinia minor*,  
*Sclerotinia sclerotiorum*



## ABSTRACT

### FUNGAL AGENTS AND PATHOGENICITY IN TOMATOES IN VAN LAKE BASIN

OK, Fatma

M.Sc. Thesis., Plant Protection Science

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Emre DEMİRER DURAK

January 2018, 60 pages

This study was conducted to isolation and identification of fungi from the roots of tomato plants in Van Lake Basin in 2014. Pathogenicity experiment was established with isolates belonging to genus which are most frequently isolated in isolations. *Sclerotinia* spp., *Alternaria* spp., *Macrophomina* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp., *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., fungi were isolated from diseased plants collected from Edremit, Gevaş, Tatvan and Erciş districts. Twenty five isolates of *Sclerotinia* spp. were obtained from roots of tomatoes, 22 of which were identified as *Sclerotinia sclerotiorum* and 3 as *Sclerotinia minor*. At the same time, mycelial compatible groups (MCG) of *Sclerotinia* isolates were identified. According to this, it was determined that there were 4 different MCGs in the *S. sclerotiorum* population and no discordance between *S. minor* isolates.

The pathogenicity experiment was established by using Toprak and Alsancak tomato varieties, which are the most cultivated in the region with the obtained *Sclerotinia* spp. isolates. According to the pathogenicity results, the most destructive isolates of *S. sclerotiorum* isolates were S1, S2, S17 and S25 isolates in *S. minor*. S23 (*S. minor*) in the Alsancak (RNF1) variety and S25 (*S. minor*) in the Toprak (F1) variety were identified as the most destructive isolates. Among these two species *S. minor* was identified as virulant than *S. sclerotiorum*. The Alsancak variety is found to be more sensitive to the disease than the other variety.

**Key words:** Tomato, Mycelial compatible groups, *Sclerotinia minor*, *Sclerotinia sclerotiorum*





## ÖN SÖZ

Domates, gıda sanayindeki kullanımı ve sofralık tüketimi ile dünyada ve Türkiye’de önemli bir yere sahiptir. Türkiye, domates üretiminde dünyada ilk dört ülke arasına girmektedir. İlaveten 162 milyon tonluk üretimi ile dünyada en çok yetiştirilen sebzedir. Türkiye’nin ihraç ettiği ürünler arasında 391 milyon dolar ile domates ilk sırayı almaktadır.

Domates Solanaceae familyasının *Lycopersicum* cinsi içinde yer alan ve meyveleri yenen tek yıllık bir kültür bitkisidir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan sebzeler arasında hem üretim hem de tüketim miktarı bakımından ilk sırada yer alması nedeniyle ekonomide de önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de 2017 yılında 12.75 milyon ton domates üretilmiştir.

Tüm bitkilerde olduğu gibi domates yetiştiriciliğinde de hastalıklardan kaynaklı sorunlar üretim ve verimi sınırlandıran faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma ile Van Gölü havzasında yetiştiriciliği yapılan domates bitkilerinden fungus izolasyonu, izole edilen fungusların tanılanması ve en çok izole edilen türlerin Alsancak ve Toprak domates çeşitlerinde patojenitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma sırasında tez konusunun belirlenmesinde, çalışmalarımda desteğini hiçbir şekilde esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK’a, bilgi ve deyimlerini bizimle paylaşan hocam Prof. Dr. Semra DEMİR’e, arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mustafa USTA’ya ve Yrd. Doç. Dr. Çeknas ERDİNÇ’e, tez yazım aşamalarında istatistik analizlerin yorumlanmasındaki desteklerinden dolayı Araştırma Görevlisi Hilmi KARA’ya, tezin farklı aşamalarında katkılarından dolayı Selda KORUÇI, Sabiha ÇETİNKAYA ve İrem OK’a teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim. Ayrıca tez çalışması sırasındaki destek ve yardımlarından ötürü Bitki Koruma Bölümü öğretim elemanlarına ve tezin gerçekleştirilmesi için finansal destekte bulunan Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı’na ve her konuda desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

2018  
Fatma OK



# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	5
2.1. Genel Fungal Hastalıklar .....	5
2.2. <i>Sclerotinia</i> Spp. Hastalıkları.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem .....	13
3.2.1. Sürvey çalışmaları .....	13
3.2.2. Fungal izolatların elde edilmesi.....	14
3.2.3. Fungal izolatların teşhisi.....	16
3.2.4. <i>Sclerotinia</i> izolatlarının morfolojik özellikleri .....	16
3.2.5. Miselyum uyumluluk grupları .....	16
3.2.6. Sklerot büyüklüklerinin belirlenmesi .....	17
3.2.7. Patojenite testi .....	17
4. BULGULAR .....	23
4.1. Sürvey çalışmaları .....	23
4.2. Domates Bitkilerinden İzole Edilen Funguslar .....	24
4.2.1. <i>Sclerotinia</i> spp. izolatları.....	25
4.2.2. <i>Sclerotinia</i> türlerinin tanılanması .....	26
4.2.3. <i>Sclerotinia</i> spp. izolatlarının miselyum uyum gruplarının belirlenmesi ...	27
4.3. Patojenite Testi .....	29
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	41

	<b>Sayfa</b>
KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ .....	54



## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Domates bitkilerinden elde edilen fungus cinslerinin ilçelere göre dağılımı .....	22
Çizelge 4.2. Van Gölü Havzası' nda yetiştirilen domateslerden izole edilen <i>Sclerotinia</i> spp. izolatları, orijinleri, türleri ve sklerot çapları .....	25
Çizelge 4.3. Van Gölü Havzası'nda domateslerden izole edilen <i>S. sclerotiorum</i> izolatlarının miselyum uyum grupları ve izolat sayıları .....	26
Çizelge 4.4. Alsancak domates çeşidinin <i>Sclerotinia</i> spp. İzolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri .....	28
Çizelge 4.5. Toprak domates çeşidinin <i>Sclerotinia</i> spp. izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri .....	31
Çizelge 4.6. Alsancak domates çeşidinin <i>S. sclerotiorum</i> izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri.....	32
Çizelge 4.7. Alsancak domates çeşidinin <i>S. minor</i> izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri.....	33
Çizelge 4.8. Toprak domates çeşidinin <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> izolatlarının patojenite sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala parametreleri .....	34
Çizelge 4.9. Toprak domates çeşidinin <i>S. minor</i> izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri.....	35
Çizelge 4.10. Alsancak domates çeşidinin <i>S. sclerotiorum</i> ve <i>S. minor</i> izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri .....	36

## Çizelge

## Sayfa

Çizelge 4.11. Toprak domates çeşidinin <i>S. sclerotiorum</i> ve <i>S. minor</i> izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri .....	37
---	----



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Bitki örneklerinin alındığı Van gölü Havzası'nda yer alan ilçeler.....	12
Şekil 3.2. Sürvey yapılan domates bahçeleri.....	13
Şekil 3.3. Fungal izolatların (a) yüzeysel dezenfeksiyonu, (b) besi yerlerine ekimi, (c) inkübe edilmesi .....	13
Şekil 3.4. Besi yerlerinin hazırlanması.....	14
Şekil 3.5. Fidelerin bakımı. ....	17
Şekil 3.6. İzolatların bitki gövdesine inokule edilmesi .....	17
Şekil 3.7. İklim odasında fidelerin inkubasyona bırakılması .....	18
Şekil 3.8. Bitki köklerinin sökülüp yıkanması .....	19
Şekil 3.9. Bitki parametrelerinin ölçülmesi.....	19
Şekil 4.1. Tarlalardan bitki örneklerinin toplanması ve kök çürüklüğünün kökteki görünümü .....	21
Şekil 4.2. Domates bitkisinde kök çürüklüğü belirtisi.....	21
Şekil 4.3. Domates bitkilerinden elde edilen fungal izolatların dağılım oranları.....	23
Şekil 4.4. Domates bitkilerinden izole edilen <i>Sclerotinia</i> spp. izolatlarının ilçelere göre dağılımı .....	24
Şekil 4.5. <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (a) ve <i>Sclerotinia minor</i> (b) izolatlarının PDA' daki gelişimi .....	26
Şekil 4.6. <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> izolatlarının arasında miselyum uyumluluk gruplarının saptanması. Okla gösterilenler farklı, yuvarlak içine alınanlar aynı grupları ifade etmektedir. En sağda (a) bulunan şekilde ise okla gösterilenler <i>S. minor</i> , diğerleri (b,c) <i>S. sclerotiorum</i> izolatlarıdır.....	27
Şekil 4.7. İklim odasında yetiştirilen domates bitkileri (a), yapılan patojenite testi sonunda bitkilerin sökülmesi (b) ve ölçülmesi (c).....	28
Şekil 4.8. S25 izolatının oluşturduğu lezyon (a), Kontrol ve S17 izolatı (b) .....	31

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.9. Kontrol ve S25 izolatu .....	32
Şekil 4.10. Kontrol ve S25 izolatu .....	38
Şekil 4.11. <i>S. minor</i> 'ün domates bitkisinde oluşturduğu lezyon .....	40





## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda verilmiştir.

### Simgeler

### Açıklama

°C

Santigrad derece

cm

Santimetre

g

Gram

l

Litre

mm

Milimetre

mg

Miligram

NaOCI

Sodyum hipoklorit

### Kısaltmalar

### Açıklama

MUG

Miselyum uyum grubu

PDA

Patates dekstrozu agarı

SA(WA)

Su agarı

TÜİK

Türkiye İstatistik Kurumu



## 1. GİRİŞ

Dünya üzerinde tarımı yapılan insanların vazgeçilmez bitkisel gıdaları olan sebzeler kültür bitkileri arasında çok önemli bir yere sahiptir. Sebzeler içerdiği antioksidant maddeler, çeşitli mineraller ve vitaminlerce zengin bitkisel ürünlerdir. İnsanoğlunun yüzyıllardır en önemli tarımsal faaliyetlerinden biri sebzeçilikdir. İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan sebzeler, kendine özgü tat ve aromaları ile zevkle tüketilmektedir. İçerdikleri karbonhidrat, yağ ve protein bakımından da büyük bir öneme sahip bitkisel gıdalardır. Birim alanda yarattığı yüksek verim ve sağladığı net gelir sayesinde her geçen gün daha fazla ilgi odağı haline gelensebze tarımı; geleneksel sebze üreticilerine ek olarak, tarım alanında faaliyet gösteren diğer üreticilerin ve başka sektörlerde iş yapan şirketlerin ve kişilerin dikkatini çekmektedir (Abak ve ark., 2010).

Sebze türleri içerisinde yer alan domates gıda sanayindeki kullanımı ve sofralık tüketimi ile dünyada önemli bir yere sahiptir. Ülkemiz ekonomisinde de önemli bir yere sahip olan domates gerek ürün miktarı ve gerekse kalitesi ile dünyada üretimi açısında ilk dört ülke arasına girmektedir (Sevgican, 1999; Vural ve ark., 2000).

Domates Solanaceae familyasının *Lycopersicum* cinsi içinde yer alan ve meyveleri yenen tek yıllık bir kültür bitkisidir. Kültür domatesi olarak yetiştirilen *Lycopersicum esculentum* Mill. cinsi çok sayıda tür içermektedir. Anavatanı Orta ve Güney Amerika olan domates, ilk olarak Peru kıyılarında kültür bitkisi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Günay, 1992). Anavatanı Peru olan domates 16. yüzyılda Bolivya ve Ekvator'dan Avrupa'ya daha sonra da Anadolu'ya getirilmiştir. Günümüzde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılmakta ve tüketilmekte olan bir sebzedir (Yazgan ve Fidan, 1996).

Domates taze olarak, yemeklerde diğer sebzelerle birlikte pişirilerek çeşni ve renk kaynağı, sofralarda garnitür ve salata olması yanında dayanıklı domates suyu, konsantre domates suyu, turşu, konserve, salça, ketçap, sos, pulp ve püresi dondurularak veya kurutularak değerlendirilmekte ve daha birçok şekilde bütün yıl boyunca bol miktarlarda kullanılması, bu değerli sebzenin ziraatinin günden güne gelişmesine neden olmuştur (Bayraktar, 1970).

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan sebzeler arasında ilk sırayı domates almaktadır. Dünyada en çok üretimi yapılan, tüketilen ve ticarete konu olan tarım ürünlerinin başında gelen domates ülkemizin toplam sebze üretiminde % 41.4 oranıyla en yüksek paya sahiptir (TUİK, 2017).

Ülkemiz sebzeçiliğinde domates hem üretim hem de tüketim miktarı bakımından ilk sırada yer alması nedeniyle ekonomide de önemli bir yere sahiptir. TUİK verilerine göre Türkiye’de 2017 yılında 1.774.741 hektar alanda 12.750.000 ton domates üretilmiştir. Van gölü havzasına bakıldığında ise; Van ili genelinde 8.090 hektar alanda 35.474 ton civarında domates yetiştirilmiştir (TUİK, 2017). Van Gölü Havzası’ndaki küçük alanlarda yetiştiriciliği yapılan domates üretimi bu verilere dahil değildir.

Fide döneminden hasata kadar geçen süre içerisinde sebze üretimi yapılan alanlarda, ikiyüzden fazla fungal, viral ve bakteriyel kökenli hastalık etmeni domates bitkisine zarar vermektedir (Güldür, 1995).

Ülkemiz için önemli ekonomik değere sahip sebzelerden biri olan domatesin verim ve kalitesini etkileyen sıcaklık, toprak yapısı ve yağış gibi abiyotik faktörlerin yanı sıra, birçok biyotik (fungal, bakteriyel ve viral hastalık etmenleri) faktörlerde olumsuz yönde etki etmektedir. En önemli biyotik faktörlerden olan toprak ve yaprak kökenli fungal hastalıklar domates bitkisinin ekimini ve verimini önemli ölçüde sınırlamaktadır. Fungal hastalık etmenlerinden olan *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora infestans* ve *Leveillula taurica* yaprak ve meyvelerde enfeksiyonlara sebep olmaktadır. Bu etmenler, domateste erken yanıklık, gri küf, mildiyö ve külleme hastalıklarına, fide döneminde olduğu kadar bitkinin ileri vejetasyon döneminde de ortaya çıkarak gerek yaprak gerekse meyve dökümlerine ve çürümelerine neden olurlar (Smith ve ark., 1988; Jones ve ark., 1991).

Domates ürününün verimi ve kalitesi üzerinde yaprak kökenli hastalık etmenlerinin yanı sıra toprak kökenli birçok patojende önemli ölçüde rol oynamaktadır. (Bruehl, 1987). Toprak kökenli *Rhizoctonia solani* Kühn. (*Rhizoctonia* Kök Çürüklüğü), *Fusarium oxysporum* Schlechtend (*Fusarium* Solgunluğu), *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich (Kömür Çürüklüğü), *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (Beyaz Çürüklük) domateste solgunluk, kök ve kök boğazı çürüklüğü gibi hastalıklara sebep olan ve erken enfeksiyonlarda bitki ölümlerine neden olan önemli fungal hastalık etmenleridir (Willettts ve Wong, 1980; Sippell ve Hall, 1982; Dixon, 1984; Jones ve

ark., 1991). Dünyada olduğu gibi Türkiye’de ve bölgemizde de domatesin verimini ve kalitesini etkileyen yaprak ve toprak kökenli fungal hastalık etmenlerinin sorun olduğu yapılan bir çok sürvey çalışmaları ile ortaya konulmuştur (Tuncer ve Erdiller, 1990; Eroğlu ve Soran, 1992; Yücel, 1994; Kıran ve Ertunç, 1998; Kordalı ve Demirci, 1998; Soylu ve Kurt, 2001; Yıldız ve Döken, 2002; Can ve ark., 2004).

*Sclerotinia* spp. hem dünyada hem de Türkiye’de oldukça yaygın bir patojen grubunu oluşturmaktadır. Önceleri sadece serin ve nemli koşullarda oluştuğu düşünülse de daha sonra ılıman bölgelerde de problem oluşturdukları bildirilmiştir. Bu fungal hastalık etmenleri, bahçe, süs bitkileri ve yabancı otlarda önemli zararlar meydana getirirler (Willetesand Wong, 1980; Mónaco ve ark., 1998; Rollan ve ark., 1999; Zago ve ark., 2001; Agrios, 2005). Genellikle sebzelerden; domates, patates, patlıcan, hıyar, fasulye ve marulda büyük ölçüde verim kayıplarına sebep olmaktadır. *Sclerotinia sclerotiorum*’un konukçuları arasında 408’den (75 familya ve 278 cins) fazla bitki türü bulunurken *S. minor* 94 bitki türünü (21 familya ve 66 cins) enfekte etmektedir (Melzer ve ark. 1997). *S. sclerotiorum*’un neden olduğu hastalıklara pamuksu çürüklük, yumuşak sulu çürüklük, kökboğazı çürüklüğü, gövde çürüklüğü, çiçek yanıklığı, beyaz küf gibi 60’dan fazla farklı isim verilmiştir (Purdy, 1979). Ülkemizde de *S. sclerotiorum*’un birçok farklı kültür bitkisinde oldukça yaygın olduğu ve önemli verim kayıplarına yol açtığı bildirilmiştir (Aksay, 1987).

Bitkinin her aşamasında enfeksiyon oluşturabilen bu hastalık etmeni, genel olarak konukçularda solgunluk, kök ve kök boğazında yumuşak çürüklük oluşturur. Etkilediği bütün bitkilerde tek tip semptom oluşturmamaktadır. Genellikle bitkilerin yapraklarında suda haşlanmış gibi bir görüntü oluşturarak lezyonların meydana gelmesine sebep olurlar. Bu lezyonlar hızla gelişerek nekrotik dokulara dönüşürler. Kök boğazı ve alt yapraklarda ortaya çıkan ilk belirtileri takiben hastalığın ilerlemesiyle kök boğazında bol miktarda pamuksu miseller oluşur. Daha sonra bu miseller koyu renge döner ve ortalama 2-10 mm büyüklüğünde sert misel kitleleri meydana gelir. *Sclerotinia* türleri sklerotları sayesinde toprakta uzun yıllar canlı kalabilmektedirler. Sklerotların daha çok bitkinin kök, kök boğazı ve gövdesinde oluştuğu bilinmektedir. Çevresel faktörlere göre sklerotların çimlenmeleri ya miselyal ya da apotesyum oluşumu ile gerçekleşir. Miselyal olarak çimlenen sklerotlar tarafından doğrudan enfeksiyonu gerçekleştiren hifler üretilir (Bardin ve Huang, 2001; Le Tourneau, 1979).

apotesyumlar ise sklerotların çimlenmesi ile oluşurlar ve askosporları meydana getirirler. Oluşan askosporlar konukçu bitkilerin toprak üstü aksamını enfekte ederler. Her iki çimlenme şekli ile oluşan hifler, çok çekirdekli, bölmeli, şeffaf ve dallanmış olup beyazımsı-sarı renkte miselyum oluştururlar. Hifler üzerinde mikrokonidi üretebilirler fakat oluşan bu konidilerin çimlenme yeteneği yoktur ve tam olarak fungusun biyolojisindeki rolleri bilinmemektedir (Kohn, 1979; Bolton ve ark., 2006).

Çok sayıda konukçusunun olması, geniş alanlarda yayılım göstermesi, sklerot oluşturması ve konukçu dayanıklılığının bulunmayışı gibi avantajlı durumlarından dolayı bu cins ile mücadele zordur. Solarizasyon, ekim nöbeti ve kimyasal uygulamaları genel mücadeleleri arasındadır. Ayrıca antagonistlerle biyolojik mücadelede de başarılı sonuçlar alınmıştır (Steadman 1979; Aksay ve ark. 1988; Kurt ve Erkılıç 1997; Melvin ve ark., 2006). *Sporidesmium sclerotiorum* ve *Coniothyrium minitans* gibi bazı mikro parazitlerin sklerotların üzerinde etkili olarak biyolojik mücadelede başarılı oldukları bildirilmiştir (Ayers ve Adams, 1981). İlaveten hastalıkla mücadelede bazı organik ve inorganik maddelerin kullanımı önerilmektedir (Klasse, 1995; Kurt ve Erkılıç, 1997; Huang ve ark., 2006; Soylu ve ark., 2007). Esas mücadele ise fungusit kullanımı ile yapılmaktadır. Patojen türler hem sklerotlardan hem de misellerden çimlenme gerçekleştirebildiği için farklı mücadele yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Funguslar hem üretici için hem de tüketici açısından ekonomide ciddi sorunlara sebep olmaktadır. Bu nedenle fungal hastalıkların bitkilerin sağlığına, verimine ve kalitesine zararlarını minimum düzeyde tutmak için öncelikle hastalık etmenlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Van Gölü havzasında yetiştirilen domates bitkilerinden fungusların izole edilmesi, teşhislerinin yapılması ve en çok izole edilen *Sclerotinia* spp. izolatlarının miselyal uyum grupları ile patojenitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Domates bitkisinde görülen fungal hastalıklar domates üretimini olumsuz yönde etkilemekte, önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Domates yetiştiriciliği, hem örtü altında hem de açık alanlarda Türkiye’de ve Dünyanın farklı ülkelerinde yoğun olarak yapılmaktadır. Üretimin yapıldığı birçok alanda fungal hastalıklar sıklıkla görülmekte ve oldukça zor mücadele edilmektedir.

Fungal hastalıklar ile ilgili Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yapılan çeşitli çalışmalarda, özellikle sebzelerde çökerten hastalığının patlıcanlarda % 46, domateslerde % 32, biberde % 21 oranında kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir (Akyalçın, 1971).

### 2.1. Genel Fungal Hastalıklar

Sera alanlarında özellikle toprak kaynaklı fungal etmenlerin neden olduğu çökerten ve solgunluk hastalığına *S. sclerotiorum*, *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., *Phytophthora* spp., *Aphanomyces* spp., *Thielaviopsis* spp., *Phoma* spp. ve *Macrophoma* spp.’nin sebep olduğu bildirilmiştir (Karahana, 1971).

Solgunluk ve kök çürüklüğü belirtileri gösteren İzmir ve Manisa’nın 18 ilçesindeki domates, patlıcan ve biber fidelerinden *Fusarium* spp., *Pythium ultimum*, *Macrophomina phaseolina*, *R. solani*, *Verticillium* spp., *S. sclerotiorum* ve *S. rolfsii* izole edilmiştir (Turhan, 1973).

Barış ve Gürcan (1976), Ankara ve çevresindeki domates, biber ve patlıcan bitkilerinde *R. solani* ve *Pythium* spp.’nin patojenite durumunu araştırmışlar ve bu fungal etmenlerin bitkinin ilk dönemlerinde yüksek oranda ölümlere sebep olduklarını tespit etmişlerdir.

Çınar (1979), Akdeniz Bölgesi’nde yaptığı çalışmada; domateslerden izole edilen fungal etmenlerin *Phytophthora* cinsinin iki farklı türüne ait olduğunu bildirmiştir.

Kırbağ ve Parlak (1996), Elazığ’ da domateslerden *F. oxysporum*, *F. solani*, *A. solani*, *P. capsici*, *P. parasitica* ve *R. solani* izole etiklerini, fide döneminde *S. sclerotiorum*’ un ıslak çürüklük yaptığını ifade etmişlerdir.

Sebze seralarında kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığına neden olan etmenlerin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada, % 55.5 oranında *Fusarium* spp., % 27.2 oranında *R. solani*, % 10.0 oranında *Pythium* spp. ve düşük oranda *S. sclerotiorum*, *Phoma* sp., ve *Verticillium* sp. izole edildiği bildirilmiştir (Erper ve Hatat, 1998).

Yıldız (1999), Aydın İli ve çevresinde 1996-1997 yıllarında domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda sorun olan fungalkaynaklı kök ve kök boğazı hastalıkları ve etmenleri ile bunların yaygınlık durumunu belirlemek amacıyla sörvey çalışmaları yapmıştır. Yapılan izolasyonların büyük bir çoğunluğunda *Fusarium* türleri (% 81.08) ve ikinci derecede *R. solani* (% 13.51) izole etmiştir.

Yanar ve ark. (2002), domates bitkisinde verimi olumsuz yönde etkileyen fungal etmenlerin belirlenmesi amacıyla 1977 yılında Tokat (Merkez), Niksar ve Erbaa ilçeleri üretim alanlarında sörvey çalışmaları yapmıştır. *Phytophthora infestans* (Mat.) de Bary., *Alternaria solani* (Ell. ve G. Martin) Sar. ve *Septoria lycopersici* (Speg.)’ın hastalığa neden olduğunu ve domates üretimini önemli düzeyde sınırladıklarını belirlemişlerdir.

Ozan (2005), Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerinde domates üretiminin yapıldığı alanlarda fungal hastalıklara neden olan etmenleri, bulunma oranlarını, yaygınlıklarını ve çıkış zamanlarını tespit etmek amacıyla 2003-2004 yıllarında sörveyler yapmıştır. Yapılan patojenite testlerinde *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, *Fusarium solani*, *R. solani* ve *A. alternata* domateste patojen bulunmuştur.

Orta Anadolu bölgesinde seralarda yetiştiriciliği yapılan sebzelerde görülen fungal hastalıklar ile bunların yaygınlık oranlarını belirlemek amacıyla sörvey çalışmaları yapılmıştır. Ankara, Çankırı, Zonguldak ve Bartın illerinde 2003 ve 2004 yıllarında sörvey çalışmaları yürütülmüştür. Seralarda yetiştirilen domateslerde görülen fungal hastalıklar; Kök ve kök boğazı çürüklüğü *F. oxysporum* ve *R. solani*; Yaprak küfü [*Cladosporium fulvum* Cooke., (*Fulvia fulva*)], Erken yanıklık *Alternaria solani* (Ell.ve G. Martin) Sar., Gri küf (*Botrytis cinerea* F.), Geç yanıklık (*Phytophthora infestans* Mont. De Bary.) olarak belirlenmiştir (Ozan ve Aşkın, 2006).



Kırbağ ve Turan (2006), Malatya'daki domateslerden % 3.3 oranında *S. sclerotiorum*, % 10 *R. solani*, % 20 *F. solani*, % 10 *F. oxysporium*, % 16.6 *P. capsici*, % 10 *A. solani*, % 6.6, *A. alternata*, % 10 *M. phaseolina* ve % 13.3 *P. ultimum* izole etiklerini rapor etmişlerdir.

Erol (2007), Samsun ili ve ilçelerinde domateslerde yaptığı çalışmada bitki örneklerinden izole edilen etmenler arasında en yaygın olan ve virülansı en yüksek olan fungal etmenin *F. oxysporum* olduğunu tespit etmiştir.

Domates yetiştiriciliği yapılan Ankara ilinin bazı ilçelerindeki domates fideliklerinde çökertene sebep olan önemli fungal etmenlerin belirlendiği bir çalışmada, yüksek oranda *Pythium* spp., *R. solani* ve *Fusarium* spp. tespit edilmiştir (Aşkın, 2008).

Yapılan bir başka çalışmada domateslerin kökboğazı ve meyvelerinden *Alternaria solani* ve *A. alternata* izole edilmiş ve bu etmenlerden *A. alternata*'nın domateslerin kökboğazı ve köklerin çürümesine neden olduğu kaydedilmiştir (Patterson ve Powell, 1988).

Gullino ve ark. (1998), İtalya'nın kuzeyinde domates yetiştiriciliği yapılan alanlarda sorun olan fungal etmenleri *Sclerotinia* spp., *Pyrenochaeta lycopersici*, *P. aphenidermatum*, *P. parasitica*, *Cladosporium fulvum*, *Didymella lycopersici*, *Erysiphe* sp., *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *F. oxysporum* f. sp., *radicis-lycopersici*, *A. solani*, *B. cinerea*, *C. coccodes* olarak belirlemişlerdir.

Hennin ve ark. (2002), domateste *S. sclerotiorum*, *B. cinerea*, *Erysiphe polygona* ve *A. solani*'nin patojen olduğunu vurgulamışlardır.

## 2.2. *Sclerotinia* Spp. Hastalıkları

Çarkacı ve Maden (1986), domates, ayçiçeği, fasulye, hıyar, lahana ve patlıcandan izole edilen *S. sclerotiorum* izolatları ile maruldan izole edilen *S. minor* izolatının konukçular üzerinde herhangi bir özelleşme göstermediğini fakat çeşitli konukçularda görülen hastalık oranlarının değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

*Sclerotinia* spp., pamuklu çürüklük, beyaz küf, sulu yumuşak çürüklük, gövde çürüklüğü ve taç çürüklüğü gibi değişik isimlerle adlandırılan önemli fungal hastalıklara sebep olan patojen türleri içermektedir. Toprakta uzun süre canlı kalabilmesi ve geniş konukçu çevresine sahip olması nedeniyle rotasyon yolu ile hastalığın kontrolü zordur.

Aynı şekilde, ascospor uçuşu ile hastalık yayılma gösterdiği için Türkiye’de ve Dünya’da hastalığın yayılışı çok yoğun şekilde görülmektedir. Hastalık etmeniyle ilgili Dünya’da ve Türkiye’de çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Doğu Akdeniz Bölgesi’nde, özellikle seracılığın yapıldığı üretim alanlarında sebzelerde beyaz çürüklük hastalığının ciddi oranda ürün kayıplarına sebep olduğu rapor edilmiştir (Aksay, 1987).

Çetinkaya ve ark. (1988), 40 ayçiçeği çeşit ve hattının *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'a karşı dayanıklılıklarını test etmişler ve dayanıklı bir çeşide rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Doğu Akdeniz bölgesinde domates, hıyar, patlıcan ve diğer sebzelerde *S. sclerotiorum*'un ciddi boyutlarda ürün kayıplarına neden olduğu rapor edilmiştir (Aksay ve ark., 1991).

Ege Bölgesi'nde ayçiçeklerinde yapılan bir çalışmada 8 fungal hastalık etmeni tespit edilmiş ve bunlardan *S. sclerotiorum*'un yaygınlığının % 12.5 - % 100 arasında değiştiği belirtilmiştir. Yapılan sürvey çalışmalarında *M. phaseolina*, *Plasmopara helianthi* ve *S. sclerotiorum*'un ayçiçeğinde sorun oluşturan patojenler olduğu bildirilmiştir (Onan ve ark.,1992).

Akdeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada örtü altında yetiştirilen domateslerde *S. sclerotiorum*, *F. oxysporum*, *A. solani*, *Fusarium* sp., *Verticillium* spp., izole edilmiştir (Yücel, 1994).

Çanakkale’de seralarda yapılan sürveylerde marul bitkilerinin yoğun olarak *S. sclerotiorum*'la (% 82.5) bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Düşük oranda da (% 6.3) *Sclerotinia minor*'a rastlanmıştır. Miselyal uyum gruplarının (MUG) saptanmasıyla izolatlar arasındaki genetik varyasyon ortaya konulmuştur (Mermer, 2004).

Hatay, Adana, Mersin ve Antalya illerinde seralarda yetiştiriciliği yapılan domates bitkilerinden izole edilen *S. sclerotiorum*'un popülasyondaki çeşitliliğini belirlemek amacıyla sürveyler yapılmıştır. Hastalığın yaygınlığının % 50, sıklığının ise % 10-60 arasında olduğu ve Hatay ili Samandağ ilçesinden alınan izolatların en patojenik oldukları tespit edilmiştir (Tok ve ark., 2007).

Çanakkale’de marullarda yapılan çalışmada *S. sclerotiorum* popülasyonundaki varyasyonların belirlenmesi amacıyla sürveyler gerçekleştirilmiştir. Miselyal uyum

gruplarının (MUG) belirlenmesi ile *S. sclerotiorum* popülasyonunda izolatlar arasında vejetatif ve morfolojik farkların olduğu saptanmıştır (Doğu, 2008).

Erzurum İli Pasinler Ovası'nda ayçiçeği gövdelerinden yapılan izolasyonlar sonucunda toplamda 232 izolat elde edilmiştir. Bu izolatlar, % 73 oranında *S. sclerotiorum*, % 27 oranında da *S. minor* olarak teşhis edilmiştir. Ayçiçeğinde *Sclerotinia* gövde çürüklüğü hastalık oranını 2001 yılında % 4.5, 2002 yılında ise % 7.3 olarak belirlemişlerdir. Yapılan patojenite denemelerine göre, *S. sclerotiorum* izolatlarının *S. minor*'a göre daha virulent olduğu belirlenmiştir (Tozlu, 2003).

Yılmaz (2008), domateste sorun olan *S. sclerotiorum*, *M. phaseolina*, *R. solani* ve *F. oxysporum*'a karşı antagonist bakteri izolatlarının etkinliğini in vitro ve in vivo koşullarda araştırmıştır. Kullanılan izolatların patojenleri önemli düzeyde engellediğini belirtmiştir.

Hıyarda beyaz çürüklük hastalığına neden olan *S. sclerotiorum*'un yaygınlığını, tanılanmasını, miselyum uyumluluk gruplarını, patojenitelerini ve biyolojik mücadele imkanlarının araştırılması amacı ile 2007-2009 yıllarında Antalya ili Kumluca, Finike ve Demre ilçelerinde survey çalışması yürütülmüştür. Patojenite testlerinde, izolatlar arasında virülanslık bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde farklar görülmüştür (Onaran, 2009).

Dickson (1920), seradaki domateslerde görülen solgunluğun sebebinin *S. sclerotiorum* olduğunu bildirmiştir.

Purdy ve Bradin (1953), domateslerde solgunluk ve kök çürüklüğü hastalığına sebep olan etmenin *S. sclerotiorum*' un askosporları olduğunu rapor etmişlerdir.

Solanaceae familyasında *Sclerotinia* çürüklüğü hastalığına *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'un sebep oldukları farklı çalışmalarla ispatlanmıştır (Dennis, 1981; Farr et al., 1989; Gonzalez et al., 1998; Purdy, 1979; Tai, 1979).

Ekvator' da domates bitkilerinin köklerinde çürüklük ve bitki saplarında siyah sklerotlar tespit edilmiştir. Toplanan örneklerle yapılan çalışmalardan sonra bitkide kök çürüklüğü hastalığına neden olan etmenin *S. sclerotiorum* olduğu ortaya konmuştur (Velastegui ve ark., 1991).

*Sclerotinia* çürüklüğünün Brezilya'da 1980'lerin başında önemsiz olduğu fakat 1990'larda % 50'den fazla alanda ortaya çıktığı bildirilmiştir (Mitsueda ve Charchar, 1992).

Domates yetiştiriciliği yapılan açık alanlarda fungal hastalıkların önemi büyüktür. Fungal hastalıkların sebep olduğu kayıplar çok ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. Bu hastalıkların birçoğu ile mücadele etmek kimyasal yöntemlerle mümkündür. Bu hastalıklar arasında kök çürüklüğü, *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluğu, gri küf, beyaz çürüklük, erken yaprak yanıklığı, yaprak küfü, mildiyö ve külleme hastalıkları yer almaktadır. Tüm dünyada üretilen ürünlerin her yıl ortalama % 14 civarında verim kaybına fungal hastalıklar sebep olmaktadır (Agarwal ve Sinclair, 1987; Agrios, 1997).

Amerika'da yapılan bir çalışmada ayçiçeğinde *S. sclerotiorum*'un *Sclerotinia* solgunluğu, orta sap çürüklüğü ve baş çürüklüğü hastalıklarını oluşturduğu ve yaklaşık 374 geniş yapraklı türün *S. sclerotiorum*'un konukçuları arasında olduğu belirtilmiştir (Lamey, 1998).

Nelson (1998), Amerika'da Kuzey Dakota'nın doğu yarısında *Sclerotinia* türlerinin çok sayıda sebze de zarar yaptığını ve bu patojenin geniş alanlara yayıldığını ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacı, yaklaşık 408 bitki türünde görülen bu fungusun önlem alınmazsa öneminin artmaya devam edeceğini vurgulamıştır.

Brezilya'da 1995-1997 yıllarında yapılan bir çalışmada, domates bitkilerinde kök çürüklüğüne neden olan *S. sclerotiorum*'un yoğunluk derecesine göre verim kayıpları araştırılmıştır. Şiddetli belirtilerin olduğu bitkilerde verim kayıplarında yüksek olduğu tespit edilmiştir (Jnr ve ark., 2000).

Domateslerde kök ve kökboğazı çürüklüklerine neden olan *S. sclerotiorum* ve *S. rolfsii*'nin kimyasal ve biyolojik yolla kontrol imkanları in vitro ve in vivo koşullarda araştırılmıştır. İn vitro çalışmalarda 21 adet *Sclerotiorum* ve 2 adet *S. rolfsii* izolatının 6 fungusit (Benlate, Rizolex, Anvil, Sportak, Quadris PCNB=pentakol), bir biyofungisit (Planter Box, *Trichoderma harzianum*) ve bir gübreye (Perlka=Calciumcyanamide) karşı duyarlılıkları ED50 ve MIC değerleri üzerinden saptanmıştır (Irsad ve ark., 2001).

Kore'de 1994-2000 yıllarında serada ve tarlada yetiştiriciliği yapılan Solanaceae familyası bitkileri ile ilgili çalışmada *Sclerotinia* çürüklüğü hastalığının görülme sıklıkları araştırılmıştır. Hastalığın görülme sıklıkları kırmızı biberde % 1, patlıcanda % 5, domateste % 20 ve patateste % 60 oranında tespit edilmiştir. Toplamda 169 *Sclerotinia* izolatu elde edilmiş ve bunlardan 165 tanesi *S. sclerotiorum*, 4 tanesi ise *S. minor* olarak teşhis edilmiştir. *S. sclerotiorum* tüm bitkilerden izole edilirken *S. minor*

sadece domates bitkisinden izole edilmiştir. Yapılan patojenite denemesinde her iki türe ait izolatların çürüklük belirtileri oluşturdukları belirlenmiştir (Kim ve Cho, 2003).





### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Van Gölü havzasında yer alan Van ili Gevaş, Erciş ilçeleri ile Bitlis iline bağlı Ahlat ve Tatvan ilçelerinden alınan hastalıklı domates bitki örnekleri ile bunlardan izole edilen fungus izolatları çalışmanın materyalini oluşturmuştur (Şekil 3.1.). Belirtilen alanlarda yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan Toprak (F1) ve Alsancak (RNF1) domates çeşitleri patojenite denemesinde kullanılmıştır.

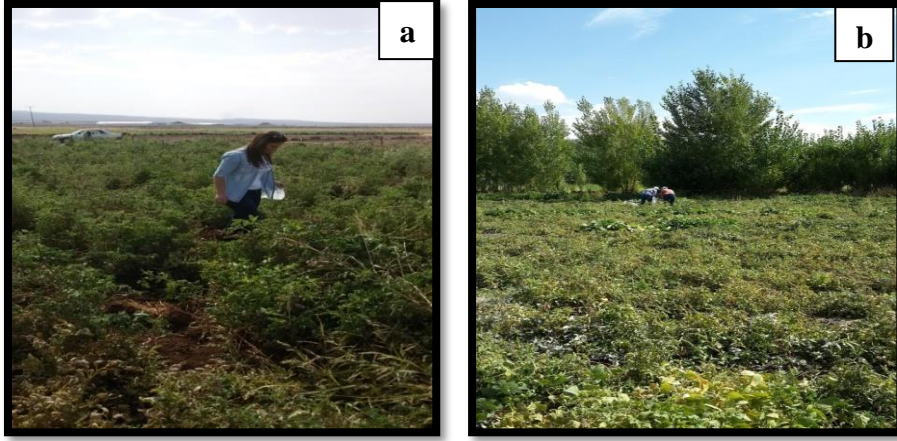


Şekil 3.1. Bitki örneklerinin alındığı Van Gölü Havzası'nda yer alan ilçeler.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Sürvey çalışmaları

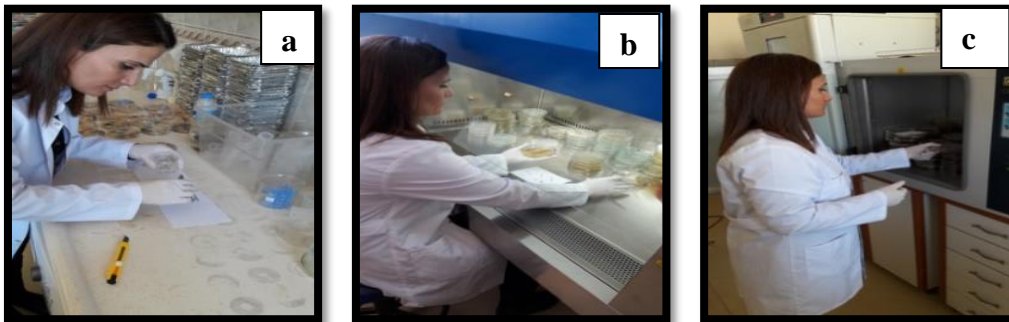
Sürvey için arazi çalışmaları 2014 yılı Eylül ayı başlarından Ekim ayı sonlarına kadar olan dönemde yapılmıştır. Hastalık semptomu gösteren bitkilerden seçilen örnekler yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı ilçelerdeki bahçelerin büyüklüğü dikkate alınarak toplanmıştır (Şekil 3.2.). Örnekler, bahçenin bir köşesinden diğerine çapraz hareket ederek şansa bağlı olarak her bahçeden 15-20 adet bitki olacak şekilde alınmıştır. Polietilen torbalara konulan bitki örnekleri buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiş ve izolasyon aşamasına kadar buzdolabında 4 °C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2. Sürvey yapılan domates bahçeleri (a,b).

### 3.2.2. Fungal izolatların elde edilmesi

Fungusların hastalıklı bitkilerden izole edilebilmesi için ilk önce kökler temizlenip yıkanmıştır. Daha sonra her bitkinin kök ve gövde kısımlarından 1 cm uzunluğunda hastalıklı ve sağlıklı kısımları içeren parçalar bistüri kullanılarak kesilmiştir. Yüzeysel dezenfeksiyon amacı ile kesilen parçalar % 1'lik sodyum hipoklorit (NaOCI) solüsyonunda 2 dakika bekletildikten sonra steril saf suda çalkalanarak kurutma kağıtlarına alınmışlar ve steril kabin içinde kurutulmuşlardır (Kim ve Cho, 2003). Önceden hazırlanmış olan 50 mg/L streptomycin sülfat içeren su agarı (SA) ve patates dekstroza agar (PDA) besiyerlerine bu doku parçaları bırakılmış ve 25° C'de 3-5 gün karanlıkta inkübe edilmişlerdir (Şekil 3.3.a,b,c).



Şekil 3.3. Fungal izolatların (a) yüzeysel dezenfeksiyonu, (b) besi yerlerine ekimi, (c) inkübe edilmesi.



Çalışmada hastalık etmelerinin izolasyonu için aşağıdaki besi ortamları kullanılmıştır:

Patates Destroz Agar (PDA):

PDA 39 g

Saf su 1 L

PDA tartılıp 1 L saf suyun içine eklenmiş, otoklavda steril edilmiştir.

Su Agar (WA):

Agar 15 g

Saf su 1 L

Agar tartılıp 1 L saf suyun içine eklenmiş, otoklavda steril edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Besi yerlerinin hazırlanması.

İnkübasyon süresince sıklıkla kontrol edilen petrilerde gelişen fungal özellik taşıyan spor veya hifler belirlenip saf kültür elde etmek amacıyla tekrar PDA'ya aktarılmışlar ve 25 °C'de 3-5 gün inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Çalışmanın sonraki aşamalarında kullanılmak üzere saf olarak gelişen izolatlar uzun süreli muhafazayı sağlayan, içerisinde PDA bulunan test tüplerde 5 °C'de saklanmışlardır.

### 3.2.3. Fungal izolatların teşhisi

Bitki örneklerinden izole edilip saf kültür olarak saklanan fungal izolatların cins ve tür olarak teşhisleri bazı morfolojik ve mikroskopik kriterlere göre yapılmıştır. Zengin besin ortamı sağlayan PDA'da 25 °C'de 7 gün inkübe edilen izolatların besiyerindeki gelişimlerine, sklerot varlığına, renklenmelerine, hif görünümlerine bakılarak morfolojik parametreler dikkate alınmıştır. Hif ve spor özellikleri gibi mikroskopik parametreler için ise SA'da 25 °C'de 7 gün inkübe edilen izolatlar incelenerek tür anahtarlarına göre teşhisleri yapılmıştır (Booth, 1971; Hasenekoğlu, 1991; Burgess ve ark., 1994; Kronland ve Stanghellini, 1988; Kim ve Cho, 2003).

### 3.2.4. Sclerotinia izolatlarının morfolojik özellikleri

Agar ortamında geliştirilmiş izolatlardan mantar delici ile alınan diskler PDA'ya ekilerek morfolojik gelişimleri gözlenmiştir. İzolatlar, sklerot oluşturmaları için PDA'da 22 °C'de karanlıkta 12 gün boyunca inkübe edilmişlerdir (Kim ve Cho, 2003). Daha sonra gelişen kolonilerin renkleri ve sklerot büyüklükleri gözlemlenerek not edilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Koloni morfolojileri ve sklerot yapılarına göre izolatların *S. sclerotiorum* ve *S. minor* olarak teşhisi yapılmıştır. *Sclerotinia* cinsine ait oldukları belirlenen izolatların tür düzeyindeki ayrımı oluşturdukları sklerotların büyüklüklerine göre yapılmıştır. *S. minor*'un sklerotları PDA besin ortamında yaklaşık 0.5-3.0 mm iken *S. sclerotiorum*'un sklerotları daha büyük boyutlar ile karakterize edilmişlerdir (Singleton ve ark. 1992).

### 3.2.5. Miselyum uyumluluk grupları

Miselyum uyumluluk gruplarını belirlemek için her bir izolat birbiri ile eşleştirilmek suretiyle tüm ikili kombinasyonlar oluşturulmuştur. Bunun için ikili kültür çalışması öncesinde izolatlar % 0.25 oranında kırmızı gıda boyası katılmış PDA ortamına ekilmişlerdir (Kohn ve ark., 1990; Powell ve Vargas, 2001). İnkübasyona bırakılan kültürler 7. ve 14. gün sonunda gözlemlenmişlerdir. İki koloninin karşılaştığı yerde koyu bir hat oluşmuşsa bu izolatların miselyal olarak uyumsuz, temas bölgesinde

birleşme gözlenmişse uyumlu olduğu kaydedilerek gruplar belirlenmiştir. Bu deneme 2 defa 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

### 3.2.6. Sklerot büyüklüklerinin belirlenmesi

İzolatlar, sklerot büyüklüklerinin belirlenmesi amacıyla PDA ortamında 3 hafta süreyle geliştirilmiştir. Sklerot gelişimi tamamlanan izolatlardan 5'er tanesinin çapı dijital kumpasla ölçülmüş ve not edilmiştir. Sonuçların aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır.

### 3.2.7. Patojenite testi

Patojenite testi için yörede yetiştiriciliği yapılan Toprak ve Alsancak domates çeşitleri kullanılmıştır. Saksı ortamı olarak 1:1 oranında torf: perlit kullanılmıştır. Domates tohumları, yüzeysel dezenfeksiyon için % 1'lik NaOCl'da 3 dakika tutulmuş ve ardından steril saf sudan geçirilerek steril kurutma kağıtlarına alınmıştır. Daha sonra 15 cm çaplı viyoller hazırlanan harç ile doldurulmuş ve tohumlar ekilerek gelişmeye bırakılmıştır. Patojenitede kullanılan fungus türlerinin belirlenmesinde; bölgelere dağılıma ve en çok izole edilen izolatlara bakılarak karar verilmiştir. Buna göre *Sclerotinia* cinsine ait 2 tür olan *S. sclerotiorum* (22 izolat) ve *S. minor* (3 izolat) patojenitede kullanılmıştır. İzolatlar PDA besiyerine ekilerek 25 °C'de inkübasyona bırakılmışlardır. Yaklaşık 5-6 yapraklı döneme gelen domates fideleri 16x18cm lik saksılara şaşırtılmışlardır. Daha sonra, petrielerde 7 gün boyunca gelişmiş olan izolatlardan 5 mm çapında misel diskleri mantar delici ile kesilmiştir. Bu parçalar, nem ortamı sağlaması için ıslak pamuk kullanılarak fidelerin gövdesinin toprak üstü kısmından yaklaşık 3-4 cm yukarısına yerleştirilmiş ve üzerleri parafilm ile sarılmıştır (Şekil 3.5). Kontrol bitkilerinin gövdelerine de steril agar parçaları aynı metot ile yerleştirilmiştir. 4. günün sonunda inokulum bitkilerden uzaklaştırılmıştır (Kim ve Cho, 2003). İklim odasında gelişmeye bırakılan fideler düzenli olarak sulanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. İzolatların bitki gövdesine inokule edilmesi.



Şekil 3.6. Fidelerin bakımı.

Bitkilere yetiştirme dönemi boyunca 2 defa besin solüsyonu verilmiştir. Bitkiler yaklaşık 8 hafta süreyle 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık koşullarda 24 °C'deki iklim odasında inkubasyona bırakılmıştır (Şekil 3.7). Tekerrür sayısı 4 olarak belirlenmiş ve her tekerrürde 5'er bitki kullanılmıştır.



Şekil 3.7. İklim odasında fidelerin inkübasyona bırakılması.

Daha sonra bitkiler, kökleri zarar görmeden sökülüp (Şekil 3.8) hastalık şiddetini belirlemek amacıyla 0-4 skalasına (0=sağlıklı bitki, 1= Bitkilerin toprak yüzeyi ile birleştiği yerde renk açılması ve küçük lezyonlar var, 2= Daha büyük lezyonlar gövdeyi çevirmiş durumda, 3= Gövdeyi çevreleyen büyük lezyonlar sonuçta konkav bir görünüm alıyor, 4= kök ve kökboğazı kısmı çürümüş veya ölmüş bitki) göre incelenmiştir (Chandler ve Santelman, 1968). Bitkilerin gövdesinde meydana gelen lezyon uzunlukları dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Ayrıca bitkilerin kök, sürgün yaş ağırlık ve kuru ağırlıkları tartılmış, kök, gövde uzunlukları ölçülmüştür (Şekil 3.9). Bitkilerin kök ve gövdelerinden kesilen parçalar, daha önce anlatılan şekilde yüzeysel dezenfeksiyon işlemine tabi tutulduktan sonra reizolasyon işlemi için SA'ya alınıp, 25 °C'de 3-5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Her izolat bitkiden tekrar izole edilerek uygulanan test izolatu ile eşleştirilerek doğrulanmıştır.



Şekil 3.8. Bitki köklerinin sökülüp yıkanması.



Şekil 3.9. Bitki parametrelerinin ölçülmesi.

Deneme sonucunda elde edilen veriler, SPSS (vers. 21) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ile belirlenmiştir.







## 4. BULGULAR

### 4.1. Sürvey Çalışmaları

Van Gölü Havzası'nda bulunan Edremit, Gevaş, Tatvan ve Erciş ilçelerinde açık alanlarda yetiştiriciliği yapılan domates bahçelerinden 2014 yılının Eylül ve Ekim aylarında hastalıklı bitki örnekleri toplanmıştır (Şekil 4.1). Sürvey çalışmalarında genel olarak bitkilerde sararma, kuruma, gelişmede gerileme, kök çürüklüğü gibi belirtiler dikkate alınmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Tarlalardan bitki örneklerinin toplanması ve kök çürüklüğünün kökteki görünümü.



Şekil 4.2. Domates bitkisinde kök çürüklüğü belirtisi.

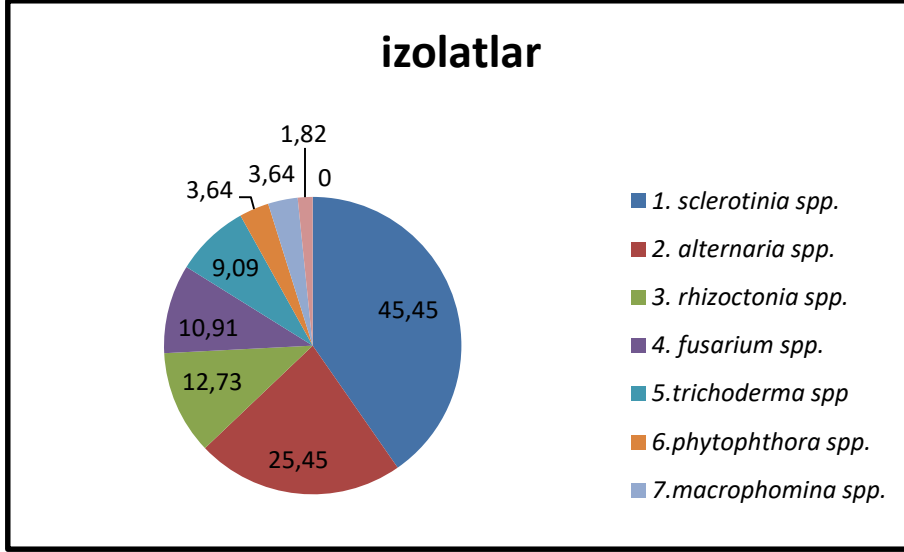
## 4.2. Domates Bitkilerinden İzole Edilen Funguslar

Bitkilerin köklerinden yapılan izolasyonlar neticesinde elde edilen fungusların teşhisleri morfolojik ve mikroskobik özellikleri dikkate alınarak tür anahtarlarına göre yapılmıştır. Bitkilerden izole edilen fungal etmenlerin lokalitelere göre dağılımı Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Domates bitkilerinden elde edilen fungus cinslerinin ilçelere göre dağılımı

Funguslar	Edremit	Gevaş	Tatvan	Erciş	Toplam
<i>Macrophomina</i> spp.	-	-	1	1	2
<i>Sclerotinia</i> spp.	-	21	1	3	25
<i>Rhizoctonia</i> spp.	-	-	2	5	7
<i>Aspergillus</i> spp.	-	-	-	1	1
<i>Trichoderma</i> spp.	-	-	-	5	5
<i>Alternaria</i> spp.	5	2	-	7	14
<i>Fusarium</i> spp.	-	-	1	5	6
<i>Phytophthora</i> spp.	-	-	1	1	2
Toplam	5	23	6	28	62

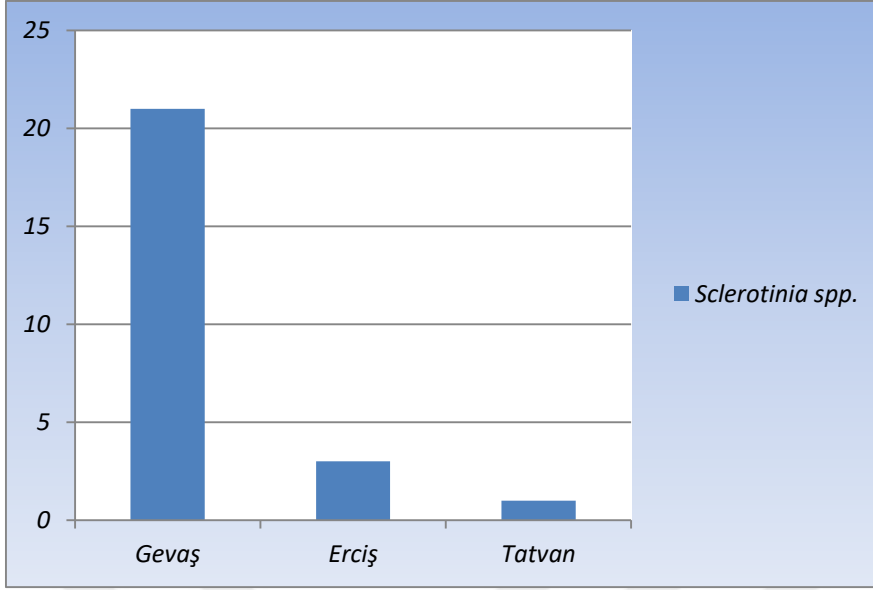
Çizelge 4.1’ de görüldüğü gibi 2014 yılında yapılan sürvey çalışmasında Edremit ilçesinden 5 izolat *Alternaria* spp., Gevaş ilçesinden 21 izolat *Sclerotinia* spp. ve 2 izolat *Alternaria* spp., Tatvan ilçesinden 1 izolat *Macrophomina* spp., 1 izolat *Sclerotinia* spp., 2 izolat *Rhizoctonia* spp., 1 izolat *Fusarium* spp. ve 1 izolat *Phytophthora* spp., Erciş ilçesinden 1 izolat *Macrophomina* spp., 3 izolat *Sclerotinia* spp., 5 izolat *Rhizoctonia* spp., 1 izolat *Aspergillus* spp., 5 izolat *Trichoderma* spp., 7 izolat *Alternaria* spp., 5 izolat *Fusarium* spp. ve 1 izolat *Phytophthora* spp. elde edilmiştir. Domates bitkilerinden izole edilen fungusların dağılım oranları (Şekil 4.3)’de verilmiştir. Domates köklerinden en fazla izole edilen etmen *Sclerotinia* spp. olduğu için çalışmaya bu fungusla devam edilmiştir.



Şekil 4.3. Domates bitkilerinden elde edilen fungal izolatların dağılım oranları.

#### 4.2.1. *Sclerotinia spp.* izolatları

Bitki fungal hastalıkları arasında en yıkıcı patojenlerden biri olan *Sclerotinia spp.* geniş bir konukçu dizinine sahiptir. Konukçuları arasında kabak, fasulye, hıyar, marul, ayçiçeği, domates, biber, patlıcan ve kabak gibi bitkiler yer almaktadır. Bu konukçular arasında özellikle domateste önemli zararlar meydana getirmektedir. Domates bitkilerinde beyaz küf, kök çürüklüğü, beyaz çürüklük, gövde ve meyve çürüklüğü yaparak ilerleyen zamanlarda bitki ölümlerine sebep olabilmektedir. Bu çalışmada izolasyonlar esnasında en fazla rastlanan fungus *Sclerotinia spp.* olmuştur. İzolatların lokasyonlara dağılımına bakıldığında Gevaş ilçesinden 21, Tatvan'dan 1 ve Erciş'ten 3 izolat olmak üzere toplamda 25 adet *Sclerotinia spp.* elde edilmiştir (Şekil 4.4). Sürvey çalışmalarından elde edilen bu izolatlar çalışmanın bundan sonraki aşamalarında kullanılmıştır.



Şekil 4.4. Domates bitkilerinden izole edilen *Sclerotinia* spp. izolatlarının ilçelere göre dağılımı.

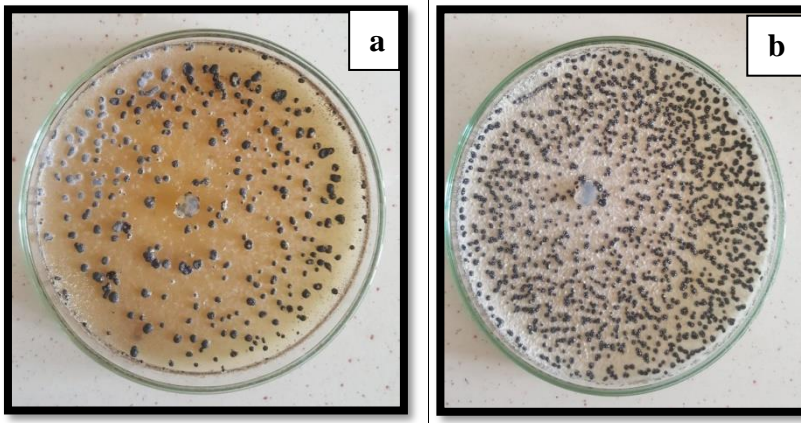
#### 4.2.2. *Sclerotinia* türlerinin tanılanması

*Sclerotinia* izolatları, morfolojik özelliklerinin incelenmesi ve sklerot oluşturmaları için PDA'da 22 °C'de karanlıkta 12 gün boyunca inkübe edilmişlerdir. Gelişen miselyumlar beyazımsı-açık kahverengi renkte ve pamuksu yapıda olmuşlardır (Şekil 4.5 a,b). Hifleri şeffaf ve bölmeli yapıdadır. Ekim yapıldıktan yaklaşık bir hafta sonra besi yerinde gelişen miselyal koloniler üzerinde genellikle petrinin kenarlarından başlamak üzere dağınık şekilde ve çok sayıda sklerotlar oluşmaktadır. İzolatların *S. sclerotiorum* ve *S. minor* olarak ayırımı oluşturdukları sklerotlara göre yapılmıştır. Her iki türün de sklerotları siyah renkli ve düzensiz şekillidir. Sklerotların büyüklüklerinin belirlenmesi amacıyla her bir izolata ait 5'er adet sklerotun çapı dijital kumpasla ölçülmüş elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları alınmıştır. Çizelge 4.2.'ye göre *S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatlarının sklerot çapları 1.5 mm ile 6.4 mm arasındadır. En düşük değeri 1.5 mm ile *S. minor* izolatu olan S16 verirken, en büyük değer *S. sclerotiorum* izolatu olan S21'de görülmüştür. *S. minor* izolatları olan S16, S23 ve S25 sırasıyla 1.5 mm, 1.7 mm ve 2.1 mm ile en düşük değerleri vermişlerdir.

Çizelge 4.2. Van Gölü Havzası'nda yetiştirilen domateslerden izole edilen *Sclerotinia* spp. izolatları, orijinleri, türleri ve sklerot çapları.

İzolat no	Orijin	Tür	Sklerot çapları(mm)*
S1	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	5.7
S2	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	4.4
S3	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.4
S4	Tatvan	<i>S. sclerotiorum</i>	4.5
S5	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.3
S6	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.3
S7	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.6
S8	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.8
S9	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.8
S10	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.7
S11	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	4.7
S12	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	4.4
S13	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.9
S14	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	4.2
S15	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	4.7
S16	Gevaş	<i>S. minor</i>	1.5
S17	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.5
S18	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	5.2
S19	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	4.6
S20	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.6
S21	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	6.4
S22	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.9
S23	Erciş	<i>S. minor</i>	1.7
S24	Gevaş	<i>S. sclerotiorum</i>	3.8
S25	Erciş	<i>S. minor</i>	2.1

\*Her bir izolata ait 5'er adet sklerot çapının ortalaması



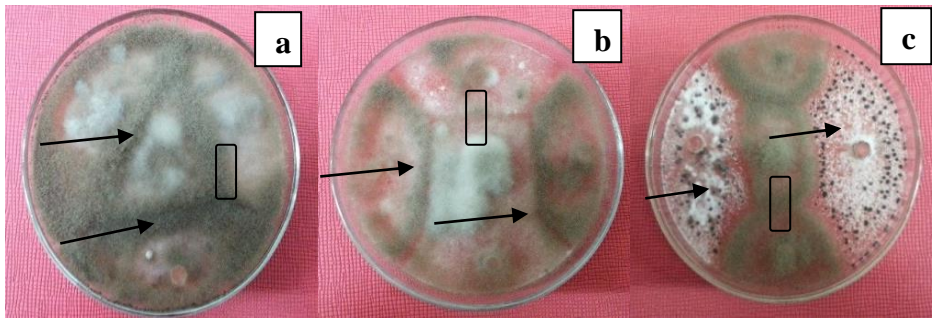
Şekil 4.5. *Sclerotinia sclerotiorum* (a) ve *Sclerotinia minor* (b) izolatlarının PDA'daki gelişimi.

#### 4.2.3. *Sclerotinia* spp. izolatlarının miselyum uyum gruplarının belirlenmesi

*S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatlarının miselyum uyum gruplarının belirlenmesi amacıyla besiyerlerinde denemeler yapılmıştır. İzolatların ikili kombinasyonları ile yapılan ekimler sonucunda kolonilerin karşılaştıkları yerde koyu renkli ve sürekli bir hat oluşumu varsa, bu iki koloninin birbirlerinden farklı oldukları varsayılmıştır. Eğer izolatlar birleşip tek bir koloni oluşturursa bu durum uyumluluk olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.6 a,b,c). Buna göre *S. minor* izolatları arasında uyumsuzluk görülmezken *S. sclerotiorum* içerisinde birden fazla MUG olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Toplam 22 *S. sclerotiorum* popülasyonu içerisinde 4 ayrı MUG olduğu tespit edilmiştir. Bu 4 grubun içerisinde birbiriyle uyumlu 1. Grupta 18 (S1, S2, S3, S4, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S14, S15, S17, S18, S20, S21, S22, S24), 2. Grupta 2 (S5, S6), 3. Grupta 1 (S13) ve 4. Grupta 1(S19)'er izolat olduğu saptanmıştır. Ayrıca *S. minor* izolatları *S. sclerotiorum*' un bazı izolatları ile eşleştirilmişler ve arada fark olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6 c).

Çizelge 4.3. Van Gölü Havzası'nda domateslerden izole edilen *S. sclerotiorum* izolatlarının miselyum uyum grupları ve izolat sayıları

Misel Uyum Grupları	İzolatlar	İzolat Sayıları
1. Grup	S1, S2, S3, S4, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S14, S15, S17, S18, S20, S21, S22, S24	18
2. Grup	S5, S6	2
3. Grup	S13	1
4. Grup	S19	1



Şekil 4.6. *S. sclerotiorum* izolatlarının arasında miselyum uyumluluk gruplarının saptanması (a,b). Okla gösterilenler farklı, yuvarlak içine alınanlar aynı grupları ifade etmektedir. En sağda (c) bulunan şekilde ise okla gösterilenler *S. minor*, diğerleri (a,b) *S. sclerotiorum* izolatlarıdır.

### 4.3.Patojenite Testi

Van Gölü Havzası ilçelerinde domates yetiştiriciliği yapılan açık alanlarda sürveyler sonucunda hastalıklı bitkilerin kök ve gövdelerinden izole edilen *Sclerotinia* spp.'ye ait 25 tane izolatla Alsancak ve Toprak çeşidi domateslerde patojenite testi uygulanmıştır. Yapılan patojenite testi sonucunda domates bitkileri sökülüp 0-4 skalasına göre değerlendirilmiş, lezyon, kök ve gövde uzunlukları ölçülmüş, gövde ve kök yaş ağırlıkları, toplam yaş ağırlık ve toplam kuru ağırlıkları tartılmıştır (Şekil 4.7 a,b,c ).



Şekil 4.7. İklim odasında yetiştirilen domates bitkileri (a) yapılan patojenite testi sonunda bitkilerin sökülmesi (b) ve ölçülmesi (c).

Çizelge 4.4'de Alsancak domates çeşidinde toplam 25 *Sclerotinia* izolatının patojenite sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri verilmiştir. Bitkilerin kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık ve toplam kuru ağırlık değerlerinde izolatlar arasında istatistiki açıdan fark bulunmamıştır ( $P < 0.05$ ). Ancak kök ve gövde uzunluk parametrelerinde istatistiksel farklılık gözlemlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 4.4. Alsancak domates çeşidinin *Sclerotinia* spp. izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

İzolatlar	Alsancak							
	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlık (g)	Gövde yaş ağırlık (g)	Toplam yaş ağırlık (g)	Toplam kuru ağırlık (g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
Kontrol	11.91cde**	16.05abcde	6.15ab	11.67a	17.82a	2.10a	0	0
S1***	8.60abcd	19.38abcde	6.93ab	15.94a	22.87a	2.60ab	1.13	0.5
S2	10.25bcde	21.50de	5.23ab	17.67a	22.90a	2.59a	1.00	1.00
S3	10.08bcde	20.50bcde	8.18ab	16.98a	25.16a	2.99ab	1.38	0.5
S4	10.33bcde	21.88de	7.06ab	19.83a	26.88a	3.06ab	1.25	0.5
S5	8.23abcd	21.38de	7.22ab	18.94a	26.16a	3.34ab	1.00	0.5
S6	7.40abc	17.88abcde	4.38a	14.80a	19.18a	2.42ab	1.88	1.25
S7	7.45abc	15.40abcde	4.74a	11.27a	16.00a	2.18a	1.88	1.25
S8	11.90cde	21.08cde	7.92ab	17.27a	25.19a	3.51ab	1.38	0.5
S9	12.00cde	18.75abcde	7.23ab	15.92a	23.15a	3.00ab	1.25	0.75
S10	8.25abcd	14.39abcde	6.77ab	16.37a	23.14a	2.81ab	1.25	0.5
S11	6.80abc	12.50a	7.28ab	11.54a	18.81a	4.25ab	1.88	2.25
S12	10.33bcde	22.25e	9.10ab	19.24a	28.34a	5.12b	1.13	0.5
S13	11.50cde	19.00abcde	7.30ab	12.08a	19.34a	2.63ab	1.28	0.5
S14	9.00abcde	17.66abcde	8.07ab	14.72a	22.79a	3.70ab	1.00	1.00
S15	9.95bcde	19.20abcde	10.41b	15.03a	25.44a	3.25ab	1.13	0.2
S16	9.18abcde	19.73abcde	7.35ab	16.14a	23.49a	3.37ab	1.13	0.5
S17	4.18a	13.13ab	6.30ab	16.02a	25.76a	2.68ab	1.38	0.75
S18	11.90cde	16.00abcde	7.15ab	15.37a	22.52a	2.57ab	1.38	0.25
S19	8.38abcd	13.45abc	6.99ab	10.18a	17.17a	3.04ab	2.63	2.5
S20	13.08de	16.18abcde	8.17ab	13.88a	22.05a	4.06ab	1.75	1.38
S21	14.08e	18.88abcde	9.95ab	15.86a	25.80a	5.12b	1.38	0.75
S22	11.35cde	16.58abcde	9.36ab	14.23a	23.59a	3.48ab	1.5	0.5
S23	5.43ab	12.00a	6.38ab	8.29a	14.67a	1.85a	2.88	2.75
S24	9.55bcde	17.00abcde	7.84ab	14.69a	22.53a	4.37ab	1.88	0.5
S25	7.50abc	14.00abcd	4.74a	7.35a	12.09a	3.05ab	3.00	2.25

\*: Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* :Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir (p<0.05).

\*\*\*:S16, S23 ve S25 *S. minor*, geri kalanlar *S. sclerotiorum* izolatlarını ifade etmektedir.

Kök uzunluğu bakımından en düşük değere sahip izolat S17 olurken en büyük kök uzunluğu değerine sahip izolat S21 olarak tespit edilmiş ve bu izolatlar arasındaki



fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kontrol bitkilerinin kök uzunluğu S8, S9, S13, S18 ve S22 izolatlarının kök uzunlukları ile yakın değerler vermiştir.

Başka bir parametre olan gövde uzunluğunun sonuçlarına göre en düşük değer S23 izolatu olurken en yüksek değer S12 izolatu olmuştur. Bu izolatlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kontrol grubu ile S7, S18 ve S20 izolatlarının gövde uzunlukları birbirine yakın değerler vermiştir.

Skala değerleri genel olarak 0.5 ile 2.75 arasında olmuştur ve en yüksek skala değerinin S23 nolu izolata ait olduğu görülmektedir. Lezyon değeri en yüksek olan izolat ise S25 olurken en düşük değer S2, S5 ve S14 nolu izolatlara ait olmuştur. İzolatların oluşturduğu hastalık belirtileri (Şekil 4.8. a,b) de görülmektedir.



Şekil 4.8. S25 izolatının oluşturduğu lezyon (a), kontrol ve S17 izolatu (b).

Çizelge 4.5’de Toprak çeşidi domates bitkilerinin *Sclerotinia* izolatları ile olan patojenitesinin kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık ile lezyon ve skala verilerinin sonuçları verilmiştir.

İzolatların kendi aralarında bitkilerin kök ve gövde uzunlukları, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık parametrelerinde istatistiki açıdan farklılık gözlemlenmiştir ( $P<0.05$ ). Kök uzunluğu bakımından en düşük değere sahip izolat S25 olduğu görülürken en büyük kök uzunluğu değerine sahip izolat S13 olarak tespit edilmiştir. Bitki gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık sonuçlarına göre en düşük değer S25 izolatu olurken en yüksek değer S11 izolatu olarak

görülmektedir. Bu izolatlar arasındaki fark istatiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kök ve gövde uzunlukları parametrelerine bakıldığında, kontrol grubuna yakın gelişme gösteren izolatların S4, S5, S6, S12, S13, S14, S15, S18, S19 ve S20 olduğu görülmüştür. Kök yaş ağırlığında ise kontrol bitkileri ile paralel gelişme gösteren S7 ve S9 izolatları olmuştur. Toplam yaş ve kuru ağırlık parametrelerinde kontrol gruplarına en yakın değerin S13 nolu izolat olduğu görülmüştür. Skala ve lezyon değeri en yüksek izolat S25 olmuştur. Bu izolatın bitkide oluşturduğu belirti Şekil 4.9'da görülmektedir.



Şekil 4.9. Kontrol ve S25 izolatı.

Çizelge 4.5. Toprak domates çeşidinin *Sclerotinia* spp. izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

İzolatlar	Toprak							
	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlık(g)	Gövde yaş ağırlık(g)	Toplam yaş ağırlık(g)	Toplamkuru ağırlık(g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
ntrol	12.55bcd**	17.88bcdef	10.31bcdef	21.39bcdefghı	31.70bcdef	4.70ab	0	0
S1***	8.63ab	23.25efg	6.01abcde	18.55bcdef	24.56abcd	3.21a	2.63	1.5
S2	8.18ab	17.00bcdef	5.14abcd	19.26bcdef	24.40abcd	3.06a	2.5	2.25
S3	9.40abc	19.95cdefg	8.93abedef	19.90bcdefg	28.83bcdef	3.78a	2.25	1.25
S4	13.68bcd	16.28bcde	5.69abcde	18.24bcdef	23.93abcd	3.03a	1.88	1.5
S5	12.63bcd	18.33bcdef	11.24cdef	20.29bcdefgh	31.53bcdef	5.69ab	1.5	0.75
S6	11.75bcd	15.88bcde	6.62abcde	14.42abc	21.04abcd	3.88a	2	1.5
S7	12.45bcd	21.45defg	10.41bcdef	24.26cdefghı	34.67cdef	4.13a	1.06	0.75
S8	9.95abcd	18.40bcdef	6.50abcde	16.52bcd	23.02abcd	4.14a	1.25	1
S9	10.68abcd	22.65efg	10.30bcdef	28.96efghı	39.26def	6.34ab	1.13	0.25
S10	11.00abcd	21.35defg	12.60ef	29.99fghı	42.58efg	7.10abc	1.13	0.25
S11	10.88abcd	26.63g	13.87f	43.16j	57.03g	13.04cd	1.38	0.5
S12	15.00cd	22.41efg	11.48def	32.21hı	43.68fg	13.39d	1.25	0
S13	15.63d	20.84defg	8.62abcedef	23.87cdefghı	32.49cdef	4.72ab	1.3	1
S14	13.25bcd	24.70fg	11.50def	32.70ı	44.20fg	13.19d	1.75	1.25
S15	13.63bcd	23.00efg	13.72f	28.75defghı	42.47efg	20.69e	1.08	0.5
S16	10.00abcd	12.75abc	4.38abc	12.62abc	17.00abc	7.71abcd	2.63	2.75
S17	9.25abc	21.25defg	11.84def	31.59ghı	43.42fg	11.03bcd	1.88	1.5
S18	10.75abcd	16.98bcdef	8.13abcedef	17.32bcde	25.45abcde	5.95ab	1.69	1.75
S19	10.63abcd	16.79bcdef	5.80abcde	16.63bcde	22.43abcd	2.93a	1.19	1
S20	12.50bcd	16.25bcde	7.15abcedef	16.28bc	23.43abcd	2.70a	1.88	1.25
S21	11.26bcd	14.00abcd	7.24abcedef	13.91abc	21.15abcd	3.33a	1.75	2
S22	12.13bcd	15.88bcde	8.73abcedef	17.60bcde	26.33bcdef	3.21a	1.75	1.75
S23	8.25ab	11.50ab	3.59ab	10.08ab	13.67ab	2.33a	2.88	3
S24	10.25abcd	16.13bcde	6.56abcde	13.35abc	19.91abc	4.45a	2	1.5
S25	5.38a	7.50a	3.05a	4.42a	7.47a	1.36a	3.25	3.75

\*: Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir (P<0.05).

\*\*\*: S16, S23 ve S25 *S. minor*, geri kalanlar *S. sclerotiorum* izolatlarını ifade etmektedir.

Çizelge 4.6.'da Alsancak domates çeşidinin *S. sclerotiorum* izolatları ile olan patojenite sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.6. Alsancak domates çeşidinin *S. sclerotiorum* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

İzolatlar	Alsancak							
	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlık (g)	Gövde yaş ağırlık (g)	Toplam yaş ağırlık (g)	Toplamkuru ağırlık (g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
Kontrol	11.91bcd**	16.05abcd	6.15abc	11.67abcd	17.82abc	2.10a	0	0
S1***	8.60abc	19.38abcd	6.93abc	15.94bcde	22.87abc	2.60ab	1.13	0.5
S2	10.25bcd	21.50d	5.23ab	17.67bcde	22.90abc	2.59ab	1	1
S3	10.08bcd	20.50bcd	8.18abc	16.98bcde	25.16abc	2.99ab	1.38	0.5
S4	10.33bcd	21.88d	7.06abc	19.83e	26.88bc	3.06ab	1.25	0.5
S5	8.23abc	21.38d	7.22abc	18.94cde	26.16abc	3.34ab	1	0.5
S6	7.40ab	17.88abcd	4.38a	14.80abcde	19.18abc	2.42a	1.88	1.25
S7	7.45ab	15.40abcd	4.74a	11.27abc	16.00ab	2.18a	1.88	1.25
S8	11.90bcd	21.08cd	7.92abc	17.27bcde	25.19abc	3.51ab	1.38	0.5
S9	12.00bcd	18.75abcd	7.23abc	15.92bcde	23.15abc	3.00ab	1.25	0.75
S10	8.25abc	14.39abcd	6.77abc	16.37bcde	23.14abc	2.81ab	1.25	0.5
S11	6.80ab	12.50a	7.28abc	11.54bcd	18.81abc	4.25ab	1.88	2.25
S12	10.33bcd	22.25abcd	9.10abc	19.24de	28.34abc	5.12b	1.13	0.5
S13	11.50bcd	19.00d	7.30abc	12.08abcd	19.34abc	2.63ab	1.28	0.5
S14	9.00abcd	17.66abcd	8.07abc	14.72abcde	22.79abc	3.70ab	1	1
S15	9.95bcd	19.20abcd	10.41c	15.03abcde	25.44abc	3.25ab	1.13	0.2
S17	4.18a	13.13ab	6.30abc	16.02a	25.76a	2.68ab	1.38	0.75
S18	11.90bcd	16.00abcd	6.15abc	15.37abcde	22.52abc	2.57ab	1.38	0.25
S19	8.38abc	13.45abc	6.99abc	10.18ab	17.17abc	3.04ab	2.63	2.25
S20	13.08cd	16.18abcd	8.17abc	13.88abcde	22.05abc	4.06ab	1.75	1.38
S21	14.08d	18.88abcd	9.95bc	15.86bcde	25.80abc	5.12b	1.38	0.75
S22	11.35bcd	16.58abcd	9.36abc	14.23abcde	23.59abc	3.48ab	1.5	0.5
S24	9.55bcd	17.00abcd	7.84abc	14.69abcde	22.53abc	4.37ab	1.88	0.5

\*: Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir ( $P < 0.05$ ).

\*\*\*: S16, S23 ve S25 *S. minor*, geri kalanlar *S. sclerotiorum* izolatlarını ifade etmektedir.

*S. sclerotiorum* izolatlarının Alsancak domates çeşidi bitkileri ile olan patojenitesinde kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık ve toplam kuru ağırlık parametreleri arasında farklılık istatistiksel olarak önemli görülmemiştir ( $P < 0.05$ ). Fakat kök ve gövde uzunluk parametreleri arasında istatistiki açıdan farklılık

gözlemlenmiştir ( $P<0.05$ ). Kök uzunluğu bakımından en yüksek değere sahip izolat S21 olurken en düşük değere sahip izolat S17 olarak belirlenmiştir. Gövde uzunluğu bakımından en yüksek değere sahip izolat S12 olurken en düşük değere sahip izolat S11 olmuştur. Kontrol grubuna paralel olarak gelişme gösteren izolat; kök ve gövde uzunluğunda ve kök yaş ağırlığında S18, gövde yaş ağırlığında S11, toplam yaş ağırlıkta S19 ve toplam kuru ağırlıkta S7 olarak tespit edilmiştir. Skala ve lezyon değerleri birbirine paralellik gösterip en yüksek değerlere sahip izolatlar S11 ve S19 olarak gözlemlenmiştir.

Alsancak domates çeşidinin *S. minor* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala sonuçları (Çizelge 4.7.)'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Alsancak domates çeşidinin *S. minor* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

İzolatlar	Alsancak							
	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlık (g)	Gövde yaş ağırlık (g)	Toplam yaş ağırlık(g)	Toplam kuru ağırlık(g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
Kontrol	11.91b**	16.05ab	6.15a	11.67ab	17.82a	2.10a	0	0
S16***	9.18ab	19.73b	7.35a	16.14b	23.49a	3.37a	1.13	0.5
S23	5.43a	12.00a	6.38a	8.29a	14.67a	1.85a	2.88	2.75
S25	7.50ab	14.00a	4.74a	7.35a	12.09a	3.05a	3	2.25

\*: Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir ( $P<0.5$ ).

\*\*\*: S16, S23 ve S25 *S. minor*, geri kalanlar *S. sclerotiorum* izolatlarını ifade etmektedir.

Çizelge 4.7.'ye göre bitkilerin kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık ve toplam kuru ağırlık parametreleri arasında istatistiksel açıdan farklılık görülmemiştir ( $P<0.05$ ). Ancak kök ve gövde uzunluğu parametreleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kök uzunluğu bakımından en yüksek değere kontrol grubu sahip olurken en düşük değere sahip izolat S23 olarak belirlenmiştir. Gövde uzunluğunda kontrole göre daha yüksek değere sahip izolat S16 olurken en düşük değere sahip izolat S23 olarak tespit edilmiştir. Skala ve lezyon sonuçlarına bakıldığında en yüksek değere sahip izolatın S25, en düşük değere sahip izolatın ise S16 olduğu görülmüştür.

*S. sclerotiorum* izolatları ile inokule edilen Toprak domates çeşidi bitkilerin patojenite sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala sonuçları (Çizelge 4.8)'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Toprak domates çeşidinin *Sclerotinia sclerotiorum* izolatlarının patojenite sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala parametreleri

İzolatlar	Toprak							
	Kök uzunluğu(cm)	Gövde uzunluğu(cm)	Kök yaş ağırlık(g)	Gövde yaş ağırlık(g)	Toplam yaş ağırlık(g)	Toplamkuru ağırlık(g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
Kontrol	12.55abc**	17.88abc	10.31abc	21.39abcdefg	31.70abcde	4.70ab	0	0
S1***	8.63a	23.25bcd	6.01ab	18.55abcd	24.56ab	3.21a	2.63	1.5
S2	8.18a	17.00abc	5.14a	19.26abcd	24.40ab	3.06a	2.5	2.25
S3	9.40ab	19.95ab	8.93abc	19.90abcde	28.83abcde	3.78a	2.25	1.25
S4	13.68abc	16.28abc	5.69ab	18.24abcd	23.93ab	3.03a	1.88	1.5
S5	12.63abc	18.33ab	11.24abc	20.29abcdef	31.53abcde	5.69ab	1.5	0.75
S6	11.75abc	15.88abcd	6.62ab	14.42a	21.04a	3.88a	2	1.5
S7	12.45abc	21.45abc	10.41abc	24.26abcdefg	34.67abcde	4.13a	1.06	0.75
S8	9.95ab	18.40bcd	6.50ab	16.52a	23.02ab	4.14a	1.25	1
S9	10.68abc	22.65abcd	10.30abc	28.96cdefg	39.26bcde	6.34ab	1.13	0.25
S10	11.00abc	21.35d	12.60bc	29.99defg	42.58cdef	7.10ab	1.13	0.25
S11	10.88abc	26.63bcd	13.87c	43.16h	57.03f	13.04c	1.38	0.5
S12	15.00bc	22.41abcd	11.48abc	32.21fg	43.68def	13.39c	1.25	0
S13	15.63c	20.84cd	8.62abc	23.87abcdefg	32.49abcde	4.72ab	1.3	1
S14	13.25abc	24.70bcd	11.50abc	32.70g	44.20ef	13.19c	1.75	1.25
S15	13.63abc	23.00abcd	13.72c	28.75bcdefg	42.47cdef	20.69d	1.08	0.5
S17	9.25a	21.25abc	11.84abc	31.59efg	43.42def	11.03bc	1.88	1.5
S18	10.75abc	16.98abc	8.13abc	17.32abc	25.45abc	5.95ab	1.69	1.75
S19	10.63abc	16.79ab	5.80ab	16.63ab	22.43ab	2.93a	1.19	1
S20	12.50abc	16.25a	7.15abc	16.28a	23.43ab	2.70a	1.88	1.25
S21	11.26abc	14.00ab	7.24abc	13.91a	21.15a	3.33a	1.75	2
S22	12.13abc	15.88ab	8.73abc	17.60abc	26.33abcd	3.21a	1.75	1.75
S24	10.25abc	16.13ab	6.56ab	13.35a	19.91a	4.45a	2	1.5

\*: Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir (P<0.05).

\*\*\*: S16, S23 ve S25 *S. minor*, geri kalanlar *S. sclerotiorum* izolatlarını ifade etmektedir.

Buna göre bitkilerin kök ve gövde uzunluğu, kök yaş ağırlığı parametrelerinde izolatların birbirleri arasında istatistiki açıdan farklılık görülmemiştir (P<0.05). Ancak

bitkilerin gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık değerlerinde izolatlar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Gövde yaş ağırlığı sonuçlarına bakıldığında en düşük değer S24 izolatında görülürken kontrole göre daha fazla gelişme gösteren ve en yüksek değere sahip izolat S11 olmuştur. Bitki toplam yaş ve kuru ağırlıklarda sırası ile en düşük değer S24 ve S20 izolatı olurken en yüksek değer her iki parametre için S11 izolatı olarak görülmektedir. *S. sclerotiorum* izolatlarının skala değerlerine bakıldığında en yüksek değere S2'nin sahip olduğu görülmektedir. Oluşturduğu lezyona göre en yüksek değeri ise S1 vermiştir.

Toprak domates çeşidinin *S. minor* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri (Çizelge 4.9)'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Toprak domates çeşidinin *S. minor* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

İzolatlar	Toprak							
	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Toplam yaş ağırlık (g)	Toplam kuru ağırlık (g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
Kontrol	12.55b**	17.88b	10.31b	21.39b	31.70b	4.70ab	0	0
S16***	10.00ab	12.5ab	4.38a	12.62ab	17.00ab	7.71b	2.63	2.75
S23	8.25ab	11.50ab	3.59a	10.08ab	13.67ab	2.33ab	2.88	3
S25	5.38a	7.50a	3.05a	4.42a	7.47a	1.36a	3.25	3.75

\*: Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : Duncan çoklu karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir ( $P<0.05$ ).

\*\*\*: S16, S23 ve S25 *S. minor*, geri kalanlar *S. sclerotiorum* izolatlarını ifade etmektedir.

Çizelge 4.9.'daki kök ve gövde uzunluğu, kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık ve toplam kuru ağırlık değerleri incelendiğinde izolatların birbirleri arasında istatistiksel olarak farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık parametrelerine bakıldığı zaman en yüksek değer hiçbir işlem uygulanmayan kontrol grubuna ait olurken en düşük değer S25 izolatına ait olmuştur. Toplam kuru ağırlıkta kontrole göre daha fazla gelişme gösteren izolatın S16 olduğu görülmüştür. Her üç *S. minor* izolatının da büyük lezyon uzunluğu oluşturduğu ve yüksek skala değerine sebep oldukları belirlenmiştir. Bu parametrelerde en yüksek değere sahip izolatın S25 olduğu tespit edilmiştir. Bu

izolatın bitkide oluşturduğu tahribat kontrol ile karşılaştırmalı olarak Şekil (4.9)'de verilmiştir.



Şekil 4.10. Kontrol ve S25 izolatı.

Çizelge 4.10.'da *S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatları ile Alsancak domates çeşidi bitkilerinin patojenite sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.10. Alsancak domates çeşidinin *S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

Alsancak								
Uygulamalar	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Toplm yaş ağırlık(g)	Toplam kuru ağırlık (g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
<i>S. sclerotiorum</i> **	9.75a***	17.91a	7.43a	14.99a	22.42a	3.31a	1.51	0.80
<i>S. minor</i> ****	7.38a	15.24a	6.16a	10.60a	16.75a	2.75a	2.34	1.83

\*:Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : Toplam 22 *S. sclerotiorum* izolatının ortalamasını ifade etmektedir

\*\*\*: Duncan ikili karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir (P<0.05).

\*\*\*\*: Toplam 3 *S. minor* izolatının ortalamasını ifade etmektedir.

Çizelge 4.10'a göre kök ve gövde uzunluğu, kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık ve toplam kuru ağırlık parametrelerinde uygulamalar arasında farklılık istatistik açıdan önemli görülmemiştir (P<0.05). Lezyon ve skala değerlerine bakıldığında en yüksek değerlerin *S. minor*'a ait olduğu görülmektedir.



*S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatlarının Toprak domates çeşidi ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluğu, kök ve gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri (Çizelge 4.11)'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Toprak domates çeşidinin *S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatları ile olan patojenitesinin sonuçlarına göre kök ve gövde uzunluk, kök ve gövde yaş ağırlık, toplam yaş ve kuru ağırlık, lezyon ve skala değerleri

Toprak								
Uygulamalar	Kök uzunluğu (cm)	Gövde uzunluğu (cm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Toplam yaş ağırlık (g)	Toplam kuru ağırlık (g)	Lezyon (mm)	Skala (0-4)*
<i>S. sclerotiorum</i> **	11.52b***	19.52b	9.00b	22.62b	31.63b	6.50a	1.64	1.17
<i>S. minor</i> ****	7.88a	10.58a	3.67a	9.04a	12.71a	3.80a	2.92	3.17

\*:Bitkiler 0-4 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir.

\*\* : toplam 22 *S. sclerotiorum* izolatının ortalamasını ifade etmektedir

\*\*\*:Duncan ikili karşılaştırma testine göre aynı sütundaki aynı harfler arasındaki fark önemsizdir (P<0.05).

\*\*\*\*: Toplam 3 *S. minor* izolatının ortalamasını ifade etmektedir.

Patojenite sonuçlarına göre toplam kuru ağırlık parametrelerinde uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli görülmemiştir (P<0.05). Ancak kök ve gövde uzunluğu, kök yaş ağırlığı, gövde yaş ağırlığı, toplam yaş ağırlık değerlerinde uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Lezyon ve skala değerlerine bakıldığında en yüksek değerlerin *S. minor*'a ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. *S. minor* 'ün domates bitkisinde oluşturduğu lezyon.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ile Van Gölü havzasında bulunan Edremit, Gevaş, Tatvan ve Erciş ilçelerinde domates üretimini olumsuz yönde etkileyen ve verim kayıplarına sebep olan fungal etmenler incelenmiştir. Bölgede yaygın olarak rastlanılan kök çürüklüğü hastalığından etkilenmiş bitkilerden izolasyonlar yapılmış, elde edilen izolatlar teşhis edilmiş, en fazla izole edilen türe ait izolatlar ile patojenite testi kurulmuş ve virülanslığı en yüksek izolatlar tespit edilmiştir.

Van gölü havzasında açık alanlarda yetiştiriciliği yapılan domates bahçelerinde öncelikle genel bir sürvey yapılmıştır. Bahçelerdeki gözlemler sonucunda hastalık belirtilerine sahip olan (toprak üstü aksamda kuruma, gelişme geriliği ile kök kısılığı ve kararması gibi simptomlar gösteren) bitkiler alınarak laboratuarda incelenmişlerdir. Yapılan izolasyonlarda toplamda 25 tane *Sclerotinia* izolatı elde edilmiştir. Bu izolatlar dışında 14 adet *Alternaria* spp., 2 adet *Macrophomina* spp., 7 adet *Rhizoctonia* spp., 6 adet *Fusarium* spp., 2 adet *Phytophthora* spp., 1 adet *Aspergillus* spp. ve 5 adet *Trichoderma* spp., olmak üzere toplamda 62 adet izolat elde edilmiştir. Domates hastalıkları ile ilgi dünyada ve ülkemizde birçok çalışma yapılmış ve hastalığa neden olan etmenler bölgelere göre değişiklik göstermiştir. Başka çalışmalarda da domateslerden *Phytophthora* spp., *Alternaria* spp., *Macrophomina* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp. *Phytophthora* spp. ve *Aspergillus* spp. izole edildiği bildirilmiştir (Dickson, 1920; Purdy ve Bradin, 1953; Çınar, 1979; Patterson ve Powell, 1988; Yücel, 1994; Kırbağ ve Parlak, 1996; Gullino ve ark., 1998; Yıldız, 1999; Hennin ve ark, 2002; Yanar ve ark., 2002; Ozan, 2005; Ozan ve Aşkın, 2006; Kırbağ ve Turan, 2006; Erol, 2007; Aşkın, 2008).

Yapılan sürvey çalışmasında fungal izolatların yoğun olduğu (*Macrophomina* spp., *Sclerotinia* spp., *Rhizoctonia* spp., *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., *Alternaria* spp., *Fusarium* spp. ve *Phytophthora* spp.) ilçe Erciş olmuştur. Bu ilçede bahçelerin daha bakımsız olduğundan dolayı daha fazla fungus elde edildiği düşünülmektedir.

Yapılan izolasyonlar sonucunda diğer fungal etmenlere göre daha fazla sayıda *Sclerotinia* izolatı elde edildiği için çalışmanın daha sonraki aşamalarında bu izolatlar kullanılmıştır. *Sclerotinia* izolatları besi yerindeki tipik gelişimleri ve bol miktarda oluşturdukları sklerotlara göre tanılanmışlardır. Genel olarak izolatlar beyazımsı gri

renkte ve açık kahverengi miseller oluşturmuşlardır. Sklerotların boyutlarına göre de tür ayrımı yapılmıştır. İzolatların sklerot çapları 1.5 mm ile 6.4 mm arasındadır. *S. sclerotiorum* olarak belirlenen izolatlar arasında en düşük değer 3.3 mm ile S5 ve S6'da görülmüştür. *S. minor* izolatları ise diğerlerinden oldukça küçük çap değerleri vermişlerdir. *S. minor*' un sklerotları 1.5 mm, 1.7 mm ve 2.1 mm çapında olup, *S. sclerotiorum*'un kinden oldukça farklılıklar göstermiştir. Nitekim Mert-Türk ve Mermer (2004), yaptıkları çalışmada *S. minor* sklerotlarının *S. sclerotiorum*'dan oldukça farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Sklerot çapları *S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatlarının tür ayrımında belirleyici olmuştur. Yapılan tür teşhisi ile *Sclerotinia* izolatlarından S25, S23 ve S16 *S. minor*'a aitken kalan 22 izolat grubu *S. sclerotiorum*'a ait olarak belirlenmiştir. Bu izolatlardan S4 Tatvan'dan, S23 ve S25 Erciş'ten, geriye kalan 22 izolat ise Gevaş ilçesinden izole edilmiştir. Gevaş'ta yoğun domates yetiştiriciliği yapıldığı için *Sclerotinia* izolatlarının o bölgeden daha fazla izole edildiği düşünülmektedir. *S. minor* olarak belirlenen S23 ve S25 nolu izolatlar ise Erciş ilçesinden elde edilmiştir.

*Sclerotinia* spp.'nin ekolojisi ve biyolojisi hakkında çok çalışma olmasına rağmen populasyon biyolojisi konusunda araştırmalar doksanlı yıllarda başlamıştır (Wegulo ve ark., 1998). Bu konudaki çalışmalar ise moleküler polimorfizm ve miselyum uyum gruplarının (MUG) belirlenmesi ile saptanmaktadır. Miselyal uyum, iki izolatın bir koloni oluşturmak üzere birleşmesi olarak özetlenebilir. Birleşme sırasında anastomozis olayı devreye girmektedir. Uyumsuzluk ise kolonilerin birleşmemesi sonucu aralarında ölü hücrelerden oluşan bir hattın meydana gelmesidir. Böylece birleşmeyen izolatların farklı strainler olduğu anlaşılabilir (Kohn ve ark., 1990). Vejetatif olarak uyumlu olmayan izolatların genetik olarak da farklı olduğu düşünülmektedir. İşte burada fungusun populasyon biyolojisinin bilinmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Genetik farklılıktan dolayı dayanıklı çeşit kullanımı, fungusit uygulamaları ve diğer mücadele şekillerinin patojene karşı uygulanması ve başarılı sonuç alınması zor olabilmektedir. Etkili bir mücadele şekli belirleyebilmek için *Sclerotinia* türlerinin populasyon biyolojisinin detaylı olarak anlaşılması büyük önem taşımaktadır. *S. sclerotiorum* MUG'larının belirlenmesi ile izolatların ilçeler, bahçeler ve hatta aynı bahçe içinde bile genellikle heterojen bir dağılım gösterdiği ortaya konmuştur.

Yapılan çalışmada üç *S. minor* izolatu içerisinde herhangi bir MUG'a rastlanmamıştır. Toplam 22 *S. sclerotiorum* populasyonu içerisinde ise 4 ayrı MUG olduğu tespit edilmiştir. Buna göre 1. Grup 18 (S1, S2, S3, S4, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S14, S15, S17, S18, S20, S21, S22, S24), 2. Grup 2 (S5, S6), 3. Grup1 (S13) ve 4. Grup 1 (S19) izolat olarak belirlenmiştir. Ayrıca *S. minor* ile *S. sclerotiorum*'un izolatları miselyal uyum karşılaştırmalarında çok bariz olarak birbirlerinden ayrılmışlardır. Kanolada yapılan bir çalışmada 33 *Sclerotinia* izolatının 6 MUG oluşturduğu ve bir grubun içinde 19 izolat bulunduğu ifade edilmiştir (Kohn ve ark., 1991). Marulda yapılan bir çalışmada ise 14 izolatu olan *S. sclerotiorum*'un biri üç, diğeri ise 6 izolattan oluşan 2 ayrı MUG' u olduğu, beş izolatu olan *S. minor*'un içerisinde ise herhangi bir MUG'a rastlanmadığı belirtilmiştir (Mert-Türk ve Mermer, 2004). Tok ve Kurt (2007), Akdeniz Bölgesi örtü altı domates bitkilerindeki *S. sclerotiorum* populasyonunda ki MUG'u belirlemişlerdir. Sörveylerden elde ettikleri 58 izolat arasında 17 farklı MUG tespit etmişlerdir. Onaran ve Yanar (2007), Tokat ve Amasya illerinde seralarda yetiştirilen hastalıklı hıyarlardan elde ettikleri toplam 235 *S. sclerotiorum* izolatında MUG çalışması gerçekleştirmişlerdir. İzolatlarda her biri ikiden fazla izolatu içeren 5 MUG tanımlamışlardır.

Van gölü havzasında yapılan bu çalışmada elde edilen izolatlardan bölgede yaygın olarak görülen *S. sclerotiorum* ve *S. minor* etmenlerinden oluşan 25 tane izolatın virülanslıklarını tespit etmek amacıyla patojenite testi kurulmuştur. İklim odasında yapılan çalışmada yörede en fazla yetiştirilen Alsancak ve Toprak çeşidi domatesler kullanılmıştır. Hastalık belirtileri yaklaşık olarak 6. haftanın sonlarına doğru görülmeye başlanmıştır. Bitkilerde görülen belirtiler genel olarak yapraklarda solgunluk, bitki boylarının kısa kalması ve kök boğazında çürümeler olarak belirlenmiştir. Patojenite testinin sonuçlarında genel olarak izolatlar arasında virülanslık bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Nitekim Onaran (2009), *S. sclerotiorum*'un patojenite denemesinde izolatlar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklar olduğunu belirtmiştir.

Patojenite testinde Alsancak domates çeşitlerine uygulanan 25 tane *Sclerotinia* izolatının sonuçlarına bakıldığında; bitki kök ve gövde yaş ağırlıkları ile toplam kuru ve yaş ağırlık değerlerinde kontrol grubuna göre aralarında çok büyük farklılıklar görülmezken, kök ve gövde uzunlukları arasında önemli farklılık oluşmuştur. Kök

uzunluğuna etki eden hastalık Őiddetinin en yüksek olduğu izolatlara S11, S17, S23 ve S25 olarak belirlenmiştir. En düşük hastalık Şiddeti ise S8, S9 ve S20 izolatlarında gözlemlenmiştir. Bu izolatların bitki dokusunda oluşturduğu lezyonlara bakıldığında skala değerini en yüksek izolat 2.25 ile S25 olup hastalık Őiddetinin en yüksek olduğu izolatın S17 skala değerinin 0.75'e dŐtđ görülmektedir. Gövde uzunluğunda hastalık Őiddetinin en belirgin görüldüğü izolat S23 olup skala değerini 2.75 mm olarak tespit edilmiştir. Toprak grubu domates çeşitlerinin patojenite testlerinin sonuçları incelendiğinde hastalık Őiddetinin fazla görüldüğü izolatlara S25, S23, S17, S2 ve S1 olarak belirlenmiştir.

*S. sclerotiorum*'a ait izolatların Toprak ve Alsancak eŐidi domates bitkilerindeki patojenite sonuçları incelendiğinde her iki çeşidinde hastalıktan etkilendiği ancak en fazla tahribatın toprak çeşidinde olduğu saptanmıştır. *S. minor* izolatlarının patojenite sonuçlarında ise yine en fazla hastalık Őiddetinin toprak çeşidinde görüldüğü tespit edilmiş ve bu grubun alsancak çeşidine göre hastalığa daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.

*S. sclerotiorum* ve *S. minor* izolatlarının patojenite testlerinde *S. sclerotiorum*'un oluşturduğu en yüksek lezyon 2.63 mm olurken *S. minor* 3.25 mm uzunluğunda lezyon oluşturmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda *S. minor*'un *S. sclerotiorum*'a göre daha virülant olduğu tespit edilmiştir. Kore'de yapılan bir çalışmada domateslerde patojenite denemesinde hem *S. sclerotiorum* hem de *S. minor*'a ait izolatların rklk belirtileri oluŐturduklarını belirlenmiştir (Kim ve Cho., 2003). Ancak Tozlu ve Demirci (2008), ayieklerinde *S. sclerotiorum* izolatlarının *S. minor* izolatlarına göre daha virülant olduklarını belirtmişlerdir. Başka çalışmalarda da domateslerde özellikle *Sclerotinia* izolatlarının hastalık meydana getirdiği bildirilmiştir (Dickson 1920; Purdy ve Bradin, 1953; Aksay ve ark., 1991).

*Sclerotinia* izolatlarının MUG'ları ile virülanslık arasında direkt bir iliŐkinin olmadığı belirlenmiştir. Nitekim Kull ve ark. (2004)' da yaptıkları patojenite sonucunda *S. sclerotiorum* MUG'ları ile ilgili aynı durumu ifade etmişlerdir.

*Sclerotinia* spp.'nin neden olduğu zararlar evre Őartlarına, konukçuya ve enfekte olan kısma göre değişiklik göstermektedir. Bu patojenin sebep olduğu hastalıklar beyaz kf, kök rklğ, beyaz rklk, gövde rklğ ve meyve rklğ olarak adlandırılmaktadır. Hastalığın en tipik belirtisi enfekte ettiği bitki

üzerinde bol miktarda misel oluşturması ve bu misellerin biraraya gelerek sert siyah şekilsiz görünümlü sklerotların meydana gelmesidir. *Sclerotinia* türlerinin yaşam çemberlerinin çoğunluğu toprakta geçmekte ve uzun süre toprakta canlılığını sürdürebilmektedir. *Sclerotinia* spp. domates yetiştiriciliğinin yapıldığı bir çok ülkede verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Bu fungal hastalık etmeni ülkemizde ve bölgemizde de ciddi sorunlara neden olmaktadır.

*Sclerotinia* spp. izolatlarının havzada yetiştirilen başka bitkilerden de izole edilmesi, MUG'larının belirlenmesi ve farklı konukçularda virülanslığının belirlenmesi patojen hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaya imkan sağlayacaktır. Böylece havza topraklarının bulaşıklık durumu anlaşılacaktır ve bu sayede mücadele stratejileri daha etkili olarak belirlenebilecektir.





## KAYNAKLAR

- Abak, K., Düzyaman, E., Şeniz, V., Gülen, H., Pekşen, A., Kaymak, H. Ç., 2010. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. **VII. Ziraat Kongresi**, 11-15 Ocak 2010, Ankara, 477-492 s.
- Agrios, GN., 1997. **Plant Pathology**, 4th Edition. Academic Press, San Diego, Mexico. 635.
- Agrios, G.N., 2005. **Fitopatologia**. Second edition. Editorial Limusa, México, D.F. 448-452.
- Aksay, A., 1987. **Sclerotinia sclerotiorum (Lib)'De Bary'nin Kontrolünde Solarizasyon ve Antagonistlerin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması** (doktora tezi, basılmış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aksay, A., Biçici, M., Çınar, O., 1991. Beyaz çürüklük etmeni *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) De Bary'a Karşı Antagonistlerin Belirlenmesi. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6 (2): 55-62.
- Akyalçın, N., 1971. Çukurova bölgesinde sebzelerde çökerten hastalığı ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni**,11(1): 33-52.
- Aşkın, A., 2008. **Ankara İli Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan İlçelerindeki Domates Fideliklerinde Çökertene Neden Olan Bazı Fungal Patojenlere Karşı Patojen Olmayan Pseudomonasların Etkisinin Belirlenmesi** (doktora tezi, basılmış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayers, W.A., Adams, P.B., 1981. Mycoparasitizm and it Sappli Cationto Biological Control of Plant Disease. **In: Biological Control. in Crop Production Beltville Symposium in Agricultural Research**, vol. 5. (Papavizas, G.C., ed.). New Jersey: Allenheld, Omsun &Co., pp. 91-103.
- Bardin, S.D., Huang, H.C. 2001. Research on biology and control of Sclerotinia diseases in Canada. **Canadian Journal of Plant Pathology**, 23: 88-98.
- Barış, M., Gürcan, A., 1976. Ankara ve çevresindeki domates, biber ve patlıcan fideliklerinde *Rhizoctonia solani* (Kühn) ve *Pythium* spp. nin önemi ve patojenite durumu üzerine araştırmalar. **A. Ü. Ziraat Fakültesi Diploma sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri**.

- Bayraktar, K., 1970. *Sebze Yetiştirme.*, Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları, 2: 169, İzmir.
- Bolton, M.D., Thomma, B.P.H.J., Nelson, B.D., 2006. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary: biology and molecular traits of a cosmopolitan pathogen. *Molecular Plant Pathology*, 7(1): 1-16.
- Bruehl, G.W., 1987. *Soilborne plant pathogens*. Macmillan, New York, 368: 191-193
- Can, C., Yucel, S., Korolev, N., Katan, T., 2004. First report of *Fusarium crown and root rot of tomato caused by Fusarium oxysporum f.sp. radicis lycopersici* in Turkey. *Plant Pathology* 53: 814.
- Chandler, J.M., Santelman, P.W., 1968. Interaction of four herbicides with *Rhizoctonia solani* on seedling cotton, *Plant Pathology*, 841:53-6.
- Çarkacı, N., Maden S., 1986. Host speciation, antagonists and parasites of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Journal of Turkish Phytopathology*, 15 : 113-122.
- Çetinkaya, N., M. Yıldız., 1988. Bazı Ayçiçeği çeşit ve hatlarının *Sclerotinia* türlerine karşı reaksiyonları üzerinde çalışmalar. *IX. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 21 - 23 Eylül 1988, Sivas.
- Çınar, A., 1979. Akdeniz Bölgesi Domateslerinde Görülen Kök ve Kökboğazı Etmeni *Phytophthora* Türlerinin Saptanması ve Biyokimyasal Tanımları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Adana.
- Dennis, R. W. G. 1981. **British Ascomycetes**. J. Cramer, Vaduz, Germany. 585 pp.
- Dickson, B. T., 1920. The differential staining of plant pathogen and host. *Science*, 52: 1333, 63-64.
- Dixon, G.R., 1984. *Vegetable Crop Disease*. Macmillan, London.
- Doğu, M., 2008. *Çanakkale Örtüaltında Yetişen Marullardan İzole Edilen Sclerotinia sclerotiorum Populasyonlarında Varyasyonların Saptanması* (Yüksek Lisans Tezi, basılmış). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Eken, C., Demirci E., 2001. Erzurum ilinde yonca bitkilerinde saptanan fungal etmenlerin yayılışları ve patojeniteleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32,(2) 143-150.
- Eroğlu, A., Soran, H., 1992. The diseases determined in the tomatoes in Silivri and its surroundings. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 1: 41-44.

- Erol, F.Y., 2007. *Samsun İlinde Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Hastalığının Yayılışı, Şiddeti ve Hastalığa Neden Olan Etmenlerin Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, basılmış) OMU Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Erper, İ., Hatat, G., 1998. Samsun ili sebze seralarında kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığının yayılışının, yoğunluğunun ve hastalığa neden olan etmenlerin belirlenmesi. *Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri*, 21-25 Eylül 1998, Ankara, 283-287.
- Gonzalez, T. G., Henderson, D. M. And Koike, S. T. 1998. First report of bell pepper (*Capsicum annuum*) as a host of *Sclerotinia minor* in California. *Plant Disease* **82**:832.
- Gullino, M. L., Minuto, A., Garibaldi, A., 1998. Improved method of bench solarization for the control of soil borne diseases of basil. *Crop Protection*, **17**:496-501.
- Güldür, M.E., Marchouks, M.G.M., Yurtmen, E., Yılmaz, M.A., 1995. Mersin ve Çevresinde Yetiştirilen Domateslerde Zararlı Yeni Bir Virüs Tomato Spotted Wilt Virus. *VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi*, 26-29 Eylül 1995, Adana, 303-306.
- Günay, A., 1992. *Özel Sebze Yetiştiriciliği.*, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 2.
- Hasenekoğlu, İ., 1991. *Toprak Mikro Fungusları.* Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No:11.
- Hennin C., Diederichsen E., Hofte M., 2002. Local and Systemic resistance to fungal Pathogen strig gered by on AVRG-Mediated Hyper sensitive response in tomato and oil seed rape carrying the cf-9 resistance gene. Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences, Laboratory of Phytopathology Ghent University, *Coupure Links* 653, Gen. B-9000, Belgium.
- Huang, H.C., Erickson, R.S., Phillippe, L.M., Mueller, C.A., Sun, S.K., Huang, J.W., 2006. Control of apothecia of *Sclerotinia sclerotiorum* by soil amendment with SH mixture or Perlka in bean, canola and wheat fields. *Soil Biology & Biochemistry*, **38**: 1248-1352.
- Irshad, M., Onoğur, E., 2001. Evaluation of broccoli plant material incorporation into soil for the control of *Sclerotium rolfsii* Sacc. and *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary in tomato under greenhouse conditions. *Journal of Turkish Phytopathology*, **30**: 47-56.

- Jnr,M., Lopes, C.A., Silva, V.L.C., 2000. Sclerotinia rot losses in processing tomatoes grown under centre pivot irrigation in central Brazil. *Plant Pathology*, **49**: 51-56.
- Jones, J.B., Stal, R.E., Zitter, T.A., 1991. *Compendium of Tomato Disease*. APS Pres. New York. 73p.
- Jones, J.B., Stall, R.E., Zitter T.A., 1993. List of plant diseases in american samoaf redbrooks, *Plant Pathologist Technical Report*, **32**.
- Karahan, O., 1971. *Sebze hastalıklarıyla mücadele usulleri*. Zirai Mücadele Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 142 s.
- Kıran, Ö.F., Ertunç, F., 1998. Detection of the diseases of Solanaceous plants in Van province. *Journal of Turkish Phytopathology*, **27**:105-111.
- Kırbağ S., Parlak, Y., 1996. Elazığ'da yetiştirilen bazı sebzelerde görülen fungusların tespiti ve önemli bulunanın biyolojisi ve savaşı üzerine araştırmalar, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **8** (2): 69-81.
- Kırbağ, S., Turan, N., 2006. Malatya'da yetiştirilen bazı sebzelerde kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olan fungal etmenler. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **18** (2): 159-164.
- Kim, G.W., Cho, D.W., 2003. Occurrence of Sclerotinia rot in Solanaceous crops caused by *Sclerotinia* spp. *Mycobiology* **31**(2): 113-118.
- Klasse, H.J., 1995. Control of *Sclerotinia sclerotiorum* by using calcium cyanamid efertilizer (PERLKA). *VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi*, 26-29 Eylül, Adana, s. 244-246.
- Kohn, L.M., 1979. A mono graphic revision of the genus *Sclerotinia*. *Mycotaxon*, **9**: 365-444.
- Kohn, L.M., Carbone, I., Anderson, J.B., 1990. Mycelial interactions in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Experimental Mycology*. **14**: 255-267.
- Kordali, S.,Demirci, E., 1998. Fusarium species from various vegetables in Erzincan, Türkiye. *Journal of Turkish Phytopathology*, **27**: 131-136.
- Kurt, Ş., Erkilic, A., 1997. Marul'da beyaz çürüklüğe (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) karşı sarımsak ekstraktı ve iprodione'un etkinliğinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **13**: 111-119.
- Lamey, A., 1998. *Sclerotinia* Diseases. *Proceedings of The Sclerotinia Workshop*. 21 January 1998, Fargo, North Dakota, USA.

- Le Tourneau, D., 1979. Morphology, cytology and physiology of *Sclerotinia* species in culture. *Phytopathology*, **69**: 887-890.
- Melzer, M.S., Smith, E.A., Boland, G.J., 1997. Index of planthosts of *Sclerotinia minor*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, **19**:272280.
- Mert-Türk, F., Mermer, D., 2004. Çanakkale’de örtüaltında yetiştirilen marullarda *Sclerotinia sclerotiorum*’un yaygınlığının ve miselyal uyum gruplarının saptanması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **9**: 1-8.
- Mitsueda, T., Charchar, MJD., 1992. Mofobranco do feijoeiro (*Sclerotinia sclerotiorum*) nos Cerrados: estudos recentes e métodos de controle. In: Semina ‘rio Sobre Os Progressos Da Pesquisa Agronômica Regiãõ Dos Cerrados. Cuiaba ´, 23 a 24 de Outubro de 1991. *Brasi ‘lia, Brazil: CPAC/EMBRAPA and JICA*, 75–80.
- Monaco, C.I., Rollán, M.C., Nico, A.I., 1998. Efecto de micoparasitismo sobre la capacidad reproductiva de *Sclerotinia sclerotiorum*. *Revista Ibero americana de Micologia*, **15**:81-84.
- Nelson, B., 1998. Biology of *Sclerotinia*. *In Proceedings of The 10 th International Sclerotinia Workshop*, 21 January 1998, Fargo, North Dakota, USA. North Dakota State University Department of Plant Pathology, Fargo, N.D. pp. 1–5.
- Onan, E., Çimen M., Karcılıoğlu A., 1992. Fungal diseases of sunflower in Aegean Region of Turkey. *Journal of Phytopathol.*, **21** (23): 101-107.
- Onaran, A., 2009. *Antalya İlinde Seralarda Yetiştirilen Hıyarlarda Görülen Beyaz Çürüklük Etmeni Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary’un Yaygınlığı, Tanılanması, Miselyum Uyumluluk Grupları, Patojenitesi ve Biyolojik Kontrolü Üzerine Araştırmalar* (Doktora Tezi, basılmış). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Ozan, S., 2005. *Ankara İli Domates Ekiliş Alanlarında Görülen Fungal Hastalıkların Tespiti* (Yüksek Lisans Tezi, basılmış). A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Ozan, S., Aşkın, A., 2006. Orta Anadolu bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar üzerine çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, **46**:(1-4):65-75.
- Patterson, C. L., Powell, R.L., 1988. The role of chlamydospores in infection of tomato by *Alternaria solani* (Abst.) *Phytopath.* **78**:1572.

- Powell, J.F., Vargas, J.M., 2001. Vegetative compatibility and seasonal variation among isolates of *Sclerotinia homoeocarpa*. *Plant Disease*. **85** (4): 377-381.
- Purdy, L. H., Bardin, R. 1953. Mode of infection of Tomato plants by the ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Disease Reporter* **37**:6, 361-362.
- Purdy, L.H., 1979. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, hostrange, geographic distribution, and impact. *Phytopathology*, **69**: 875-880.
- Rollan, M.C., Mónaco, C.I., Nico, A., 1999. Efecto de la temperatura sobre la interacción in vitro entre especies de *Trichoderma* y *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* y *S. rolfsii*. *Investigacion Agropecuaria, Productividad y Proteccion Vegetal* **14**: 33-48.
- Sevgican, A., 1999. *Örtü altı Sebzeçiliği*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları , 1 528.
- Singleton, L.L., Mihail, J.D., Rush, C.M., 1992. *Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi*. APS Press. St. Paul, Minnesota.
- Sippell, D.W., Hall, R., 1982. Effects of pathogen species, inoculum concentration, temperature, and soil moisture on bean root rot and plant growth. *Canadian Journal of Plant Pathology*, **4**:1-7.
- Smith, I.M., Dunez, J., Lelliott, R.A., Phillips, P.H., Archer, S.A., 1988. *European and Book of Plant Disease*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 583 pp.
- Soylu, S., Kurt, Ş., 2001. Occurrence and distribution of fungal diseases on green house grown pepper plants in Hatay Province. *International XIth Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum & Eggplant*, 315-319. Antalya-Turkey.
- Soylu, S., Yiğitbaş, H., Soylu, E.M., Kurt, Ş., 2007. Anti fungal effects of essential oils from oregano and fennel on *Sclerotinia sclerotiorum*, *Journal of Applied Microbiology*, **103**:1021-1030.
- Steadman, J.R., 1979. Control of plant diseases caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, **69**: 904- 907.
- Tai, F. L., 1979. *Sylloge Fungorum Sinicorum*. Science Press, Academia Sinica, Peking China. 1527 pp.
- Tok, F.M., Kurt, Ş., 2007. Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Domates Bitkilerinden Elde Edilen *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary İzolatlarının Miselyum Uyum

- Grubu (MUG) ve Patojenisite Yöntemleriyle Karakterizasyonu, *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi*, 27-29 Ağustos, 2007, Isparta, s. 284.
- Tozlu, E., 2003. *Pasinler Ovasında Ayçiçeğinde Gövde Çürüklüğü Hastalığını Oluşturan Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary ve Sclerotinia minor Jagger'ın Yayılışı, Tanılanması, Patojeniteleri ve Biyolojik Kontrolü*. (Doktora tezi, basılmış), Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- TUİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do?jsessionid=yj2NYhhZwvOCTrcGZyrnqLpG9GOKYFIKF2G87sWcLSwWKykFOTJC!-403787415>. ErişimTarihi:03.11.2017
- Tuncer, G., Erdiller, G., 1990. The identification of *Rhizoctonia solani* Kuhn anastomosis groups isolated from potato and some other crops in Central Anatolia. *Journal of Turkish Phytopathology*, **19**: 89-93.
- Turhan, G., 1973. Fungi isolated from the root of diseased vegetable seedlings. *J. Turkish Phytopathology*, 2(3):100-112.
- Velastegui, J.R., Ball, S.F.L., 1991. First record of *Sclerotinia sclerotiorum* on tree tomato in Ecuador. *Plant Pathology*. **40**: 476-477
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir 440.
- Willetts, J.M., Wong, J.A.L., 1980. The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. trifoliorum* and *S. minor* with emphasis on specific nomenclature. *Botanical Review*, **46**: 102-165.
- Yanar, Y., Sırma, M., Kadioğlu, İ., 2002. Tokat yöresinde domates üretim alanlarında sorun olan fungal etmenlerin belirlenmesi. GOÜ., *Ziraat Fakültesi Dergisi*, **19** (1): 5-8
- Yazgan, A., Fidan, S., 1996. Tokat Koşullarına Uygun Kiraz Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *Cerasiforme*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu*. 19-23s. Şanlıurfa.
- Yıldız, A., 1999 *Aydın İli Domates Alanlarında Görülen Toprak Kaynaklı Fungal Hastalık Etmenleri, Yaygınlık Durumu ve Bazı Domates Çeşitlerinin Bu Etmenlere Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar* (Doktora Tezi, basılmış). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Yıldız, A., Döken, M.T., 2002. Anastomosis group determination of *Rhizoctonia solani* Kühn (Telemorph: *Thanatephorus cucumeris*) isolates from tomatoes grown in Aydın, Turkey and their disease reaction on various tomato cultivars. *Journal of Phytopathology*, **150**: 526–528.
- Yücel, S., 1994. Akdeniz bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar. *Bitki Koruma Bülteni*, **34**: 23-34.
- Yılmaz, Ş.,2008. *Domates bitkilerinde sorun toprak kökenli bazı fungal hastalık etmenleri ile mücadelede kök bakterilerinin kullanılma potansiyellerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, basılmış) M.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü , Hatay.
- Yücel, S., 1994. Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Sebze Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar, *Bitki Koruma Bülteni*, **34**(1–2): 23–24.
- Zago, E.L., C. Zago, C.A.C. de Ferreira, 2001. Selection of *Trichoderma* spp. Seeking the control of *Sclerotinia sclerotiorum*, in vitro. *Ciencia Rural (Brasil)* **31**: 885-887.



## ÖZGEÇMİŞ

Diyarbakır Bismil’de 1986 yılında doğdu. İlkokul öğrenimini Şanlıurfa Birecik’te, Ortaokul ve Lise öğrenimini Diyarbakır ‘da tamamladı. 2010 yılında girdiği Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden 2013 yılında mezun oldu. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda 2013 yılında yüksek lisans öğrenimine başladı.



YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 31.01.2018

Tez Başlığı / Konusu:

Non-Coding RNA'ların... Doku... Çiğirde... Fungal Etmenler ve... Patojenitesi

Yukarıda başlığı konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 28 sayfalık kısmına ilişkin, 30.01.2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Tez... intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6 (Altı) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

31.01.2018  
Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Fatma OK

Öğrenci No: 134101029

Anabilim Dalı: Biyokimya

Programı:

Statüsü: Y.Lisans  Doktora

DANIŞMAN ONAYI  
UYGUNDUR

Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİNER DURAK

(Unvan, Ad Soyad, İmza)



ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR



(Unvan, Ad Soyad, İmza)