

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**EGE BÖLGESİ KOŞULLARINDA TÜTÜN
FİDELİKLERİNDE ÇÖKERTEN ETMENLERİNİN
BİYOLOJİK VE KİMYASAL PREPARAT İLE
KONTROL ALTINA ALINMASI**

Mehmetcan TOPÇUOĞLU

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Naci ALGAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.12.00

Sunuş Tarihi: 29.05.2014

Bornova- İZMİR

2014

Mehmetcan TOPÇUOĞLU tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Ege Bölgesi Koşullarında Tütün Fideliklerinde Çökerten Etmenlerinin Biyolojik ve Kimyasal Preparat ile Kontrol Altına Alınması” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 29.05.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

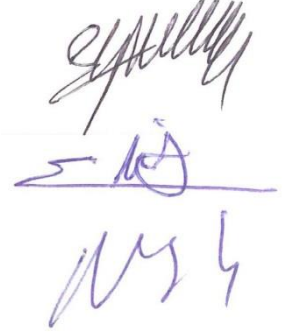
Jüri Üyeleri

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Naci ALGAN

Raportör Üye : Doç. Dr. Emre İLKER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nedim ÇETİNKAYA

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ege Bölgesi Koşullarında Tütün Fideliklerinde Çökerten Etmenlerinin Biyolojik ve Kimyasal Preparatlar ile Kontrol Altına Alınması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

29. 05. 2014

Mehmetcan TOPÇUOĞLU

ÖZET**EGE BÖLGESİ KOŞULLARINDA TÜTÜN FİDELİKLERİNDE
ÇÖKERTEN ETMENLERİNİN BİYOLOJİK VE KİMYASAL
PREPARATLAR İLE KONTROL ALTINA ALINMASI**

TOPÇUOĞLU, Mehmetcan

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez danışmanı: Prof. Dr. Naci ALGAN

Mayıs 2014, 55 sayfa

Dünyada ve ülkemizde tütün fideliklerinde büyük epidemilere yol açan çökerten hastalığı etmenleri *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Alternaria* spp., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary' dir. Bu hastalık tütün fideliklerinde büyük verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında fideliklerde çökerten etmenlerinin biyolojik ve kimyasal preparatlarla kontrol altına alınması amaçlanmıştır. Ayrıca uygulanan preparatların fide gelişimi üstündeki etkileri araştırılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda kontrol parsellerinde çökerten hastalığının şiddeti % 45, biyolojik preparat uygulanan parsellerde %18, kimyasal preparat uygulanan parsellerde %33 olduğu belirlenmiştir. Uygulanan preparatların fide çapı ve fide ağırlıkları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Fide gövde çapı kontrol parsellerinde 2,7 mm, biyolojik preparat uygulanan parsellerde 2,8 mm ve kimyasal preparat uygulanan parsellerde 2,1 mm olarak belirlenmiştir. Fide ağırlığı kontrol parsellerinde 2,72 g, biyolojik preparat uygulanan parsellerde 2,68 g ve kimyasal preparat uygulanan parsellerde ise 1,72 g olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak bu tez çalışmasında; çökerten hastalığına karşı, fideliklerde kimyasal preparatların yanında pratikte kullanılabilecek çevreye dost, yeni ve alternatif yöntem olan biyolojik preparat başarılı olduğu yapılan araştırmalar çerçevesinde saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Tütün fidesi, Kimyasal, *Trichoderma*, Çökerten, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium*, *Pythium*, *Alternaria*, *Sclerotinia sclerotiorum*.

ABSTRACT**RESTRAINING DAMPING OFF AGENTS IN TOBACCO
SEEDBEDS BY CHEMICAL AND BIOLOGICAL PREPARATIONS
IN AEGEAN REGION CONDITIONS**

TOPCUOGLU, Mehmetcan

MSc in Field Crops Department

Supervisor: Prof. Dr. Naci ALGAN

May 2014, 55 pages

The agents of damping off disease causing big epidemics in the world and in our country are *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Alternaria* spp., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. This disease causes great quality and productivity loss in tobacco seedbeds. Within the context of this thesis restraining damping off agents in tobacco seedbeds by chemical and biological preparations are aimed. Also applied preparations' effects are investigated on seedlings development. As result of trials, the intensity of damping off disease are 45% in control parcels, 18% in biological preparations applied parcels and 33% chemical preparations applied parcels. The effects of applied preparations on seedlings stem radiuses and seedlings weights are investigated. The radiuses are 2,7 mm in control parcels, 2,8 mm in biological preparations applied parcels and 2,1 mm in chemical preparations applied parcels. The weights are 2,72 gr in control parcels, 2,68 gr in biological preparations applied parcels and 1,72 gr chemical preparations applied parcels. In conclusion, the research shows that new and environmental friendly alternative methods such as biological preparations besides chemical preparations are also successful against damping off disease in practice.

Keywords: Tobacco Seedbed, Chemical, *Trichoderma*, Damping off, *Rhizoctoniasolani*, *Fusarium*, *Pythium*, *Alternaria*, *Sclerotinia sclerotiorum*.

TEŞEKKÜR

Başta yüksek lisans öğrencisi olmamı kabul ederek, tez çalışmamın her aşamasında değerli fikir ve görüşlerini paylaşan, her konuda bana yol gösteren, anlayışı ve sabrını benden esirgemeyen, tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Naci ALGAN'a,

Çalışmamın her aşamasında destek, yardım ve anlayışını benden esirgemeyen ve her zaman yanımda olan Mevlüt SARIKAYA'ya, tez dönemi ve fidelik çalışmalarımda verdikleri sonsuz destek ve emeklerinden ötürü kıymetli arkadaşım Zir. Yük. Müh. Ersin SARIOĞLU'na,

Yaşantım boyunca yol gösteren, beni destekleyen, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, sonsuz sevgi, anlayış ve sabırlarından dolayı kıymetli annem ve babam Figen-İbrahim TOPÇUOĞLU ve değerli kardeşim Oğulcan TOPÇUOĞLU'na

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zir. Müh. Mehmetcan TOPÇUOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
2.1 Tütünde Çökerten Hastalığı Hakkında Genel Bilgiler.....	10
2.2 Çökertene Karşı Biyolojik Savaşta <i>Trichoderma</i> 'lar ve Antagonistik Mekanizmalar.....	17
2.3 <i>Trichoderma</i> 'ların Ekolojik İstekleri	18
2.4 <i>Trichoderma</i> Cinsinin Türleri.....	20
2.4.1 <i>Trichoderma gamsii</i>	20
2.4.2 <i>Trichoderma asperellum</i>	21
2.4.3 <i>Trichoderma humatum</i>	22
2.4.4 <i>Trichoderma harzianum</i>	23

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

2.4.5 <i>Trichoderma koningii</i>	23
2.4.6 <i>Trichoderma virens</i>	24
2.4.7 <i>Trichoderma viride</i>	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	27
3.1 Materyal.....	27
3.1.1 Denemelerde kullanılan bitki materyali ve yetiştirme ortamları	27
3.1.2 Denemede kullanılan preparatlar	29
3.1.3 Fideliğe tohum ekimi yapılması	29
3.1.4 Fideliğe biyolojik ve kimyasal preparatların uygulanması	30
4. BULGULAR	32
4.1 Fidelik uygulamalarında elde edilen bulgular	32
4.1.1 Biyolojik ve kimyasal preparatların çökerten hastalığına karşı etkinlikleri	32
4.1.2 Biyolojik ve kimyasal preparatların fidelerin gövde çapı ile ilişkileri	34
4.1.3 Biyolojik ve kimyasal preparatların fidelerin uzunlukları ile ilişkileri	36
4.1.4 Biyolojik ve kimyasal preparatların fidelerin kök uzunlukları ile ilişkileri.....	38

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

4.1.5 Biyolojik ve kimyasal preparatların fide ağırlıkları ile ilişkileri.....	40
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	42
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Bölgelere göre üretim alanları	6
2.1 Çökerten hastalığının tütün fideliklerindeki belirtileri.....	11
2.2 <i>T. gamsii</i> 'nin a) Konidiası b) Konidiaforu c)Püstülü d) Klamidsporu.....	21
2.3 <i>T. asperellum</i> 'un a) Konidiası b) Konidiaforu c) Püstülü.....	22
2.4 <i>T. hamatum</i> 'un a) Konidiası b) Konidiaforu c) Steril uzantısı, d) Püstülü e) Klamidsporu.....	22
2.5 <i>T. harzianum</i> 'un a) Konidiası b) Konidiaforu c) Püstülü	23
2.6 <i>T. koningii</i> 'nin a) Konidiası b) Konidiaforu c) Püstülü d) Klamidsporu	24
2.7 <i>T. virens</i> 'in a) Konidiası b) Konidiaforu c) Püstülü d) Klamidsporu	25
2.8 <i>T. viride</i> 'nin a) Konidiası b) Konidiaforu c) Püstülü d) Klamidsporu.....	26
3.1 Tütün fideliğinden genel görünüm.....	28
3.2 Biyolojik preparatın tütün fideliğine uygulanması	30
3.3 Kimyasal preparatın tütün fideliğine uygulanması	31
4.1 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının çökerten hastalığına olan etkileri.....	34
4.2 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin gövde çapları ile ilişkisi	36

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.3 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin uzunlukları ile ilişkisi	38
4.4 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin kök uzunlukları ile ilişkisi	39
4.5 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin ağırlıkları ile ilişkisi	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Dünya tütün üreticisi ülkeleri ve üretim miktarları	4
1.2 Türkiye tütün üretim alanları, tütün üretimi ve alım bedelleri	5
1.3 Türkiye tütün ticareti	7
2.1 Hastalık etmenlerinin bazı konukçu bitkileri	10
3.1 Denemede kullanılan İzmir Özbaş çeşidinin özellikleri	28
3.2 Denemede kullanılan biyolojik ve kimyasal preparatların genel özellikleri	29
4.1 Biyolojik ve kimyasal preparatların çökerten hastalığına karşı etkilerinin varyans analiz tablosu	32
4.2 Biyolojik ve kimyasal preparatların çökerten hastalığına karşı etkilerinin istatistiki sonuçları	33
4.3 Kimyasal ve Biyolojik preparatın gövde çaplarına etkisinin varyans analiz tablosu	35
4.4 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin gövde çaplarına etkisinin istatistiki sonuçları	35
4.5 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fide uzunluklarına etkisinin varyans analiz tablosu	37
4.6 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fide uzunluklarına etkisinin istatistiki sonuçları	37

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.7 Kimyasal ve Biyolojik preparatın fide kök uzunluklarına etkisinin varyans analiz tablosu	38
4.8 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin kök uzunluklarına etkisinin istatistiki sonuçları.....	39
4.9 Kimyasal ve Biyolojik preparatın fide ağırlıklarına etkisinin varyans analiz tablosu	40
4.10 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fide ağırlıklarına etkisinin istatistiki sonuçları.....	40

1. GİRİŞ

İnsanlar yaşam için mutlak gerekli olan besin ve giyecek maddelerinin yanında, gereksiz hatta zararlı olduğunu bildiği bazı bitkisel maddelere de sırf keyif verici özelliklerinden ötürü düşkünlük derecesinde bağlıdır. Tütün, bunlardan biri ve en değerli olanıdır (Anonymous,1993).

Tütün insanlar tarafından tanınmasından günümüze kadar geçen süre içinde çok farklı amaçlarda kullanılmıştır. İlk insanlar tarafından ibadet amaçlı kullanılışından sonra sırası ile şifa bitkisi olarak, pipo, puro, nargile ve sigara şeklinde keyif verici madde olarak kullanılmaya başlanmış, daha sonraları yapraklarından nikotin, saplarından selüloz, tohumlarından yağ, çiçeklerinden esans elde etmek suretiyle kullanılış yerleri giderek artmıştır (Gür vd., 1986). Genellikle tek yıllık bir bitki olan tütünün tarla dönemi, iklim şartlarına bağlı olarak 80-120 gündür. Farklı iklim ve toprak tiplerine adapte olmuş birçok “menşee/çeşit” bulunmaktadır (Voges, 1984; Otan ve Apti, 1989).

Solanaceae familyasının (Patlıcangiller) *Nicotiana* cinsinden, tek yıllık bir bitki olan *Nicotiana tabacum* (tütün), köklerinde nikotin alkaloidinin sentezlenmesi ile diğer kültür bitkilerinin hepsinden farklı bir yeri bulunan keyif verici bir bitkidir (Abbe, 1997).

Tütünün bitki yapısı, buğdaygillere benzer, kazık köklü, odunumsu gövdeli olup, yapraklar doğrudan doğruya ana gövde ile bağlantılıdır ve yapraklar gövde üzerinde simetrik veya asimetrik bir biçimde yer alabilir. Ana gövdenin ucu salkım şeklinde bir çiçek durumu ile sonlanır, çiçekleri boru şeklinde, pembe, kırmızı, sarı veya beyaz renklidir. Tütün tohumu çok küçüktür ve 12-15 bin tohum 1 gram ağırlığındadır (Gül ve Ataseven, 2004).

Tütünü diğer bitkilerden ayıran en önemli özelliği, yapraklarında bulunan organik azotlu bir madde olan nikotindir (Aksu, 1967). Kökte sentezlenen nikotin yapraklarda birikir. Nikotin, keyif verici ve alışkanlık yapıcı güçlü bir alkaloiddir (Jaffee, 2003). Ortalama olarak havada ya da ateşte kurutulmuş kara tütünlerde

% 4–4,5, puro tütünlerinde % 3,5–4, Maryland tütünlerinde % 2, Türk tütünlerinde ise %2'den az nikotin bulunur (Palmer et al.,1998).

Dünya tütün tiplerinin sınıflandırılması üretildiği ülkelere, kullanım şekillerine, renklerine ve kurutma şekillerine göre yapılmaktadır. Ancak tütün tiplerinin sınıflandırılmasında en çok kullanılan kriter kurutma metodudur (Sapan, 1997). Bu anlayış çerçevesinde dünya tütün tipleri kurutma şekilleri baz alınarak Flue-cured (ısı ile kurutulmuş), Air-cured (havada kurutulmuş), Sun-cured (güneşte kurutulmuş) ve Fire-cured (ateşte kurutulmuş) tütünler olmak üzere dört ana gruba ayrılmaktadır (Smith et al., 2001). Flue-cured Tütünler (Virginia), Dünya tütün tipleri içinde en yaygın tütün tipidir. Dünya tütün üretiminin önemli bir bölümünü (%40) ve ihracatının yarısından fazlasını bu tip tütünler oluşturmaktadır. Flue-cured ayrıca dünya ticaretinde “Bright” ve “Virginia” olarak da bilinmektedir (Palmer et al.,1998). Bu ülkelerin başlıcaları; Çin, ABD, Brezilya, Hindistan, Japonya ve Zimbabve'dir. Air-cured Tütünler (Burley) Dünyada yetiştirilen en popüler ikinci tütün tipidir. Kısmen ya da tamamen kapalı mekanlarda hava ile kurutulmakta ve kurutma sırasında bulundukları ortamın nispi nemi oldukça yüksektir. Air cured tip tütüne en iyi örnek Burley tütünüdür (Güneş vd., 2000). Burley tipi tütün sigara, pipo, çiğneme ve enfiye olarak kullanılmaktadır (Smith, 1998). Burley tütünlerin üreticisi olan ülkeler sıra ile ABD, İtalya, Kore, Meksika ve Japonya'dır. Sun-cured Tütünler (Oriental=Şark tipi) çoğunlukla Türkiye, Yunanistan ve Bulgaristan'da üretilmektedir. Güneşte kurutulan tütünler daha çok sigara, pipo, puro, enfiye ve çiğneme amacıyla kullanılmaktadır. Yumuşak bir içimi vardır ve kullanıldığı karışımlara homojen bir tat verir (Sırtıoğlu, 2003). Fire-cured tütünler ateşte yakılan aromatik kokulu çeşitli ağaçların dumanına maruz kalmak suretiyle kapalı hangarlarda kurutulurlar (Tanrıverdi, 1987; Gürbüz, 2001). Diğer tip tütünlere nazaran daha az üretilirler ve daha çok enfiye, çiğneme ve pipo tütünü olarak kullanılırlar.

Tütün bitkisinin anavatanı Orta Amerika ve Antiller Bölgesi'dir. M.Ö.6000'li yıllarda dinsel törenlerde ve ayinlerde yakılarak çıkan dumanın keyif verici özelliklerinden yararlanılan tütün, bu sınıfın dışında alışkanlık olmuş ve Orta Kuzey Amerika'da yaygınlaşmıştır (Jha and Chaloupka, 1999). 16. Yüzyılda Amerika'nın, Avrupalı denizci uluslar tarafından fethedilmesi ve araştırılması,

tütünün neredeyse tüm Amerika kıtasında ve kıtanın adalarında kullanıldığını ortaya çıkarmakla kalmamış, birbirinden çok farklı tüketim biçimleri olduğu da gözlenmiştir. Tütün pipolarla ya da puro halinde içilmiş, enfiye olarak kullanılmış, çiğnenmiş ve tütün suyu olarak içilmiştir. Amerika'nın keşfi tütünün eski dünyaya gelişinin de başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Jha and Chaloupka, 1999).

Tütün tohumları 1543 yılında Fernand Cortez tarafından, ilaç olarak kullanılmak üzere İspanya'ya getirilmiş, yeni keşfedilen bölgelerden gemilerin İspanya'ya gidip gelmesiyle Portekiz ve dolayısıyla Avrupa, tütünü tanıma fırsatı bulmuştur (Caesar and Corti, 1946). 16. Yüzyılda Avrupa ülkelerinde giderek yaygınlaşan tütün, Türkiye'ye 1601-1605 yılları arasında İngiliz, Venedik ve İspanyol gemici ve tacirleri tarafından getirilmiştir (Özkul ve Sarı, 2008). 1600'lü yılların başından itibaren Balkan Yarımadası ve Ege Bölgesi'nde yetiştirilmeye başlanmıştır. Anadolu'da ilk tütün üretimi İzmir'in Selçuk (Ayasulug) ilçesinde yapılmıştır (Seydioğulları, 2010). 18. Yüzyıldan itibaren geleneksel bir tarım kolu haline gelen tütüncülük, Türkiye'nin birçok bölgesine yayılmıştır (Başsüllü, 2009).

Dünya üzerinde kuzey ve güney yarımkürenin orta enlemleri (56° kuzey ve 38° güney) arasında çok geniş bir alanda hüküm süren tütün, her tip iklim şartlarında yetiştirilebilmesi nedeni ile pek çok eko tip meydana getirmiştir (Kevseroğlu, 2000). Günümüzde tütün; 120'den fazla ülkede, yaklaşık 3.700.000 hektar alanda, 7.200.000 ton civarında üretimi yapılan, yüksek ekonomik değere sahip bir sanayi hammaddesidir (Anonymous, 2012a). Dünyada en geniş tütün arazisi Güney Amerika'da olmasına rağmen Çin, % 42'lik pay ile dünya tütün üretiminde ilk sırayı almaktadır Çin'in ardından; Hindistan, Brezilya, ABD, Endonezya, Malawi, Arjantin gelmektedir (Çizelge1.1). Çin, Hindistan ve Brezilya, dünya işlenmemiş tütün üretiminin yaklaşık % 65'sini gerçekleştiren, dünyanın en önemli tütün üreticisi ülkelerdir (Anonymous 2012b). Türkiye ise tütün üretiminde dünyada 13. Sırada yer almaktadır.

Çizelge 1.1 Dünya tütün üretici ülkeler ve üretim miktarları (2012)

ÜLKELER	2012 YILI ÜRETİM (TON)
Çin	3.201.850
Hindistan	875.000
Brezilya	810.550
ABD	345.837
Endonezya	226.700
Malavi	151.500
Arjantin	148.000
Tanzanya	120.000
Zimbabve	115.000
Pakistan	98.000
Bangladeş	84.000
Kore	80.000
Türkiye	75.000
Diğer ülkeler toplamı	1.071.855
Dünya genel toplamı	7.488.711

Kaynak: FAO 2012

Türkiye’de 2013 TÜİK kayıtlarına göre 136.233 ha alanda 90.000 ton tütün üretimi yapılmıştır (Anonim, 2013a). Türkiye tütün üretimine bakıldığında tütün üretimimiz özellikle 2006 yılından itibaren önemli ölçüde azalmış ve yıllara göre dalgalanmalar göstermiştir (Çizelge 1.2). Türkiye’de tütün üretimi 2012 yılında 73.285 ton, 2013’de ise 90.000 tondur. Hektar verimi Türkiye için ortalama 900 kilogramdır (Anonim, 2013b). Uluslararası piyasada Türk Tütünü diye isim yapmış tütünlerimiz başta Ege Bölgesi olmak üzere Karadeniz Bölgesi’nde üretilmekte olan bazı çeşitleri kapsamaktadır (Gül ve Ataseven, 2004). Genelde küçük kıtalı, yavaş içimli, tatlı, tok, yüksek aromalı ve düşük nikotinli bu

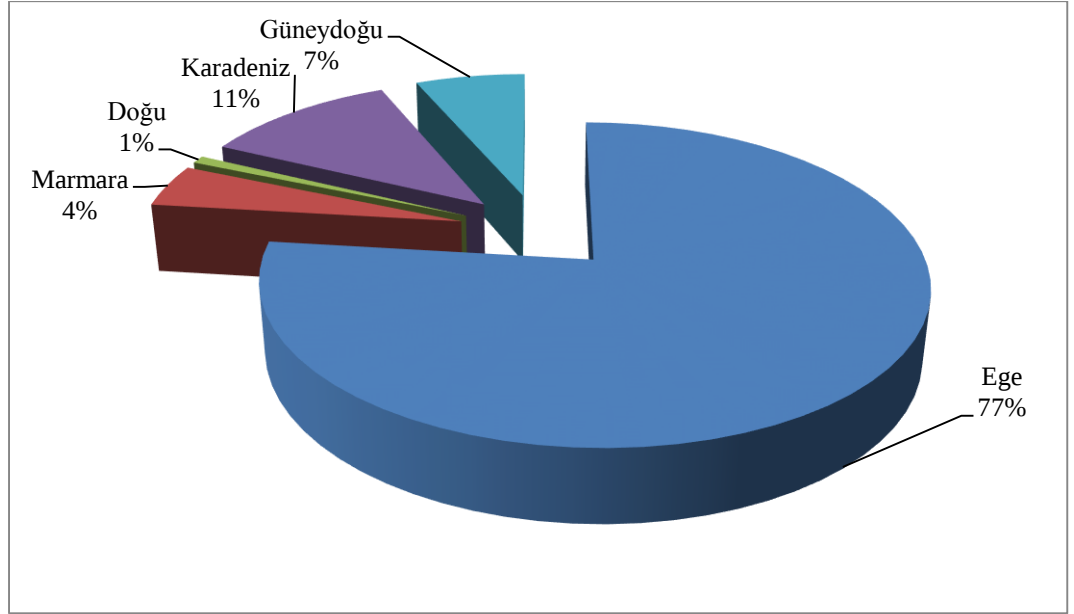
tütünlerimiz dünya sigara üreticileri tarafından aranmaktadır (Gürbüz, 2001; Özkul ve Sarı, 2008).

Çizelge 1.2 Türkiye tütün üretim alanları, tütün üretimi ve alım bedelleri (2013)

Ürün Yılı	Alan (Ha)	Tütün Üretimi (Ton)	Alım Bedeli (TL)
2003	183.043	112.158	466.479.733
2004	192.710	133.913	628.432.616
2005	185.342	135.247	533.931.866
2006	146.167	98.137	497.110.360
2007	144.904	74.585	451.259.433
2008	146.874	93.403	618.197.567
2009	116.143	81.053	551.568.085
2010	81.333	53.018	363.888.554
2011	76.657	67.853	426.905.665
2012	107.698	73.285	832.517.600
2013	136.232	90.000	1.022.400.000

Kaynak: TÜİK 2013

Türkiye’de tütün ekim alanları, iklim ve toprak özelliklerine bağlı olarak Ege, Marmara, Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’ne dağılmış olup, üretilen tütünlerin yaklaşık % 96’lık kısmı Türk (Şark) tütünü, kalanı ise Virginia, Burley, Puro, Tömbeki ve Hasankeş tütünleridir (Gencer, 2001). Tütün üretimimizin % 77’ü Ege, % 11,5’i Karadeniz, % 1’u Doğu, % 7’si Güneydoğu ve % 4,2’si de Marmara Bölgesi’nde gerçekleşmektedir (Anonim, 2013c). Şekil 1.1’de Türkiye’de bölgelere göre tütün üretim alanları gösterilmiştir.



Şekil 1.1 Bölgelere göre üretim alanları.

Ege Bölgesi; Manisa, Afyon, Denizli illeri ile Ege denizi kıyılarını kapsar. Piyasada İzmir tütünü olarak tanınırlar. Bu bölgede üretilen tütünler, küçük yapraklı, sapsız, açık sarı renkli ve kuvvetli bir dokuya sahip olup, sert karakterli harmanların sertliğini azaltma, yavan içimli harmanları tatlılaştırma ve nötr harmanlara koku verme özellikleri nedeniyle Türk tipi ve Anglo-Amerikan tipi sigara üreten yabancı alıcılarca aranan bir türdür (Yılmaz, 1997; Gür, 1986; Yücer vd., 2006).

Karadeniz Bölgesi; Orta Karadeniz bölgesi tütünleri (Samsun, Bafra, Gümüşhacıköy), İç Karadeniz bölgesi tütünleri (Taşova, Tokat, Erbaa, Niksar), Doğu Karadeniz bölgesi tütünleri (Trabzon, Akçaabat, Artvin) olarak üç grupta toplanmaktadır. İç ve Orta Karadeniz bölümünde yetiştirilen tütünler harmanlara tatlılık ve renk vermek için kullanılan küçük veya orta boyutlu, sarı veya açık kırmızı renkli tatlı ve tok tütünlerdir. Doğu Karadeniz tütünleri ise; harmanlara sertlik vermek ve yanma kabiliyetini arttırmak için kullanılır (Gür, 1986).

Marmara Bölgesi; Bursa, İzmit grubu ile Trakya ve Balıkesir grubu olarak iki grupta toplanmaktadır. Bu bölgede yetiştirilen tütünler yanıcılık vasıfları iyi olan tütünlerdir. Genellikle Türkiye'nin kendi harmanlarında kullanılır. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi; benzer özellikleri nedeniyle Adıyaman, Malatya,

İskenderun, Yayladağ, Bitlis ve Silvan tütünleri olarak gruplandırılır (Gür, 1986). Orta büyüklükte, kısmen açık, renkli, kaba bünyelidir. Kendilerine göre aromaları olan bu tütünlerin içim karakterleri genellikle serttir (Yılmaz, 1997).

Tütün başta ihracat olmak üzere devlet gelirleri ve ulusal gelir açısından Türkiye ekonomisinde büyük bir yere sahiptir (Çizelge 1.3). Tütün ihracatının % 90-95'ini Ege tütünleri oluşturmaktadır (Ataseven, 2005). Türkiye'nin tütün ihracatının en önemli pazarı ABD ve AB üyesi ülkelerdir (Gül, 2007).

Çizelge 1.3 Türkiye tütün ticareti (2000-2011)

Yıllar	Tütün İhracat Miktarı (Ton)	Tütün İhracat Bedeli (ABD Dolar)	Tütün İthalat Miktarı (Ton)	Tütün İthalat Bedeli (ABD Dolar)
2000	100.388	368.363.000	62.195	308.183.000
2001	105.769	354.315.000	50.113	243.369.000
2002	92.162	273.209.000	41.368	162.087.000
2003	113.711	328.976.000	48.934	176.868.000
2004	114.774	399.804.000	46.254	165.947.000
2005	134.276	468.260.000	50.109	182.045.000
2006	128.480	402.937.000	42.875	172.137.000
2007	111.166	324.702.000	53.817	219.986.000
2008	151.702	427.742.000	63.331	287.678.000
2009	99.123	491.087.000	57.332	289.876.000
2010	78.878	401.316.000	50.019	275.522.000
2011	68.031	369.464.000	48.672	297.879.000

Kaynak: FAO 2012

Tütün bitkisinde, kurutma zorlukları yanında olumsuz çevre koşulları, zararlılar, yabancı otlar ve hastalıklar önemli verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır (Palmer et al., 1998). Tütünde sorun olan pek çok zararlı, yabancı ot ve hastalık mevcuttur. Bunlardan en önemli zararlılar arasında Tütün thrips (*Thrips tabaci*), Beyaz sinek (*Bemisia tabaci*), Tel kurtları (*Agriotes* spp), Yeşil kurt (*Heliothis armigera*), Tütün yaprak biti (*Myzus persicae*) yer alır. Yabancı otlara ise Canavar otu (*Orobancha* spp.), Küsküt (*Cuscuta* spp.) örnek verilebilir. Fungal hastalıklar ise; Çökerten (*Fusarium* spp, *Pythium* spp, *Rhizoctonia* spp, *Sclerotinia sclerotiorum*), Tütün Mildiyösü (*Peronospora tabacina*), Tütün Küllemesi (*Erysiphe cichoracearum*), virüs hastalıklarına ise Tütün Mozaik Virüsü, Hıyar Mozaik Virüsü, Patates X Virüsü, Patates Y Virüsü, Domates Lekeli Solgunluk Virüsü örnek gösterilebilir (Agrios, 2005; Townsend, 1998). Tütündeki en önemli bakteriyel hastalık ise; *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* tarafından oluşturulan Vahşi Ateş Hastalığı'dır (Garber, 1959).

Tütün bitkisinin en önemli ve yaygın hastalıklarından biri olan çökertene tütün yetiştiriciliği yapılan her bölgede rastlamak mümkündür (Hayat, 1994). Çökerten hastalığına farklı toprak kaynaklı patojenlerin neden olması, hastalıkla savaşımında yeterli başarının sağlanamamasına neden olmaktadır.

Biyolojik mücadele genel bir kural olarak konvansiyonel tarımda yaygın olarak kullanılan kimyasal mücadelenin meydana getirdiği sorunlara alternatif olarak ortaya konulmuştur. Kimyasal savaşın dayattığı sorunlar kısaca; sağlık boyutu, çevre kirliliği boyutu, bağışıklık boyutu ve doğal denge boyutu olarak belirtilebilir (Aydın, 2008).

Genel bir prensip olarak tarımsal savaşımında kullanılan tüm ilaçlar insan için zehirli kabul edilmektedir. Yaygın ve uygunsuz ilaç kullanımının en büyük tehlikelerinden biri tüketilen tarım ürünlerindeki ilaç kalıntısının beslenme yoluyla vücuda alınması sonucu ortaya çıkar (Bora ve Özaktan, 1998).

Ayrıca ilaçların bir kısmı toprağa karışmakta oradan da yeraltı sularına ve denizlere gitmektedir. Ayrıca buharlaşma özelliği olan ilaçlar da havayı kirletmektedir. Sürekli kullanılan bazı ilaçlar patojen genlerinde değişiklikler

meydana getirerek yeni dayanıklı patojen ırklarının oluşmasına ve buna bağlı olarak da daha fazla ilaç kullanımına neden olmaktadır. Tarımsal ilaçların kullanımı doğal dengenin bozulmasına da sebep olabilir. Uygun olmayan zamanda, aşırı dozda ve uygun olmayan ilaçların kullanılması, doğada zararlıların ve hastalık etmenlerinin çoğalmasına ve hastalık yapmasına engelleyen parazitlerin, predatörlerin ve antagonist mikrofloranın da yok olmasına yol açmaktadır (Bora ve Özaktan, 1998).

Kimyasal ilaçların bu olumsuz etkilerinden dolayı tarımda başka alternatiflerin bulunup, bunların kullanılmasına yönelmiştir. Bu alternatiflerden en önemlisi biyolojik mücadeledir. Biyolojik mücadele kısaca, bir antagonistin ya da konukçu dayanıklılığının doğrudan, ya da çevre etkenlerinin mikrobiyal antagonizmi ya da konukçu dayanıklılığının uyarıcı dolaylı etkisiyle patojenin inokulum niceliğinde ya da hastalandırma yeteneğinde ortaya çıkan düşüştür (Cook and Baker, 1983).

Bu doğrultuda tez çalışması; tütün yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan çökerten hastalığının fideliklerde önlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma dahilinde, daha önceden tütün fideliği olarak kullanılmış ve fideelerde hastalık belirtileri gözlemlenmiş fideликte kimyasal ve biyolojik preparatlar ile hastalığın kontrolü ve bitki gelişimi üzerindeki etkilerin saptanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Tütünde Çökerten Hastalığı Hakkında Genel Bilgiler

Tütün fidelerinde çökerten hastalığının dünyada ilk kez Java adasında görüldüğü ve 1900 yılında Baciborski tarafından literatüre geçirildiği bilinmektedir (Bora,1972). Türkiye’de ise kayıtlı olmamakla beraber, ARI tarafından 1942’de İzmir’de tespit edildiği bildirilmektedir (Bora,1972).

Tütünde çökerten hastalığına toprak kaynaklı birden fazla etmen neden olmaktadır. Literatüre geçen tütünde çökerten hastalığının etmenleri *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Alternaria* spp., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary neden olmaktadır.

Çökerten hastalığına neden olan toprak kaynaklı bu etmenler tütün dışında birçok kültür bitkisi ve yabancı otlar gibi geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Çizelge 2.1’de hastalığın konukçu bitkileri görülmektedir.

Çizelge 2.1 Hastalık etmenlerinin bazı konukçu bitkileri

Bilimsel İsmi	Türkçe İsmi
<i>Solanum tuberosum</i>	Patates
<i>Capsicum annum</i>	Biber
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fasulye
<i>Solanum melongena</i>	Patlıcan
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Domates
<i>Gossypium hirsutum</i>	Pamuk
<i>Chrysanthemum japonense</i>	Krizantem
<i>Fragaria vesca</i>	Çilek
<i>Zea mays</i>	Mısır
<i>Lactuca sativa</i>	Marul
<i>Medicago sativa</i>	Yonca
<i>Arachis hypogaeae</i>	Yer fıstığı
<i>Beta vulgaris</i> var. <i>Sacharifera</i>	Şeker pancarı

Çökerten zararı tohumun fideliğe ekiminden tarlaya dikimine kadar hatta tarlada bile görülebildiği bildirilmektedir (Beach, 1946).



Şekil 2.1 Çökerten hastalığının tütün fideliklerindeki belirtileri.

Çökerten hastalığı başlıca 2 dönemde zarar meydana getirmektedir. Birincisi çıkış öncesi çökerten denilen tohumun çimlenme anında, henüz fide toprak yüzeyine çıkmadan önce, çökerten etmenleriyle sarılıp öldürülmesi, ikincisi ise çıkış sonrası çökerten denilen, fidenin toprak yüzüne çıkmasından sonra hastalık etmenlerine yakalanıp toprak yüzeyine devrilmesidir (Bora, 1972).

Fusarium cinsinin genel özelliklerini özetlemek gerekirse, üreme organı bulunuyorsa sporodochium adı verilir. Bulunmuyorsa, sporogen hücreler direkt olarak vegetatif hişlerde veya konidioforlar üstünde meydana gelir. Sporogen hücreler bir fialittir; fialitler uç kısmına doğru inceler ve bazen uça yağa şeklinde genişleme görülür. Fialosporlar ise genellikle iki tiptir; Makrosporlar bir veya birkaç hücreli, şeffaf, silindirik veya kıvrık, genellikle kayık şeklinde ve fialide bağlantı noktasında belirgin ayak hücrelerine sahiptir. Mikrosporlar daha küçük, bölmesiz veya bir bölmeli, ovoid veya kısa silindirik, zincir veya spor başçıkları halinde teşekkül ederler (Karaca, 1974).

Etmenin oldukça dayanıklı sporları, klamidosporları sayesinde bitkisel artıklar üzerinde ve toprakta çok uzun süre yaşayabilirler. Toprakta 80 cm gibi çok derinlere koloniler oluşturabilirler. Fungus, tohum, toprak, yetiştirme ortamı,

fide, sulama suyu, tarımsal alet ve makineler, bitkisel artıklar ve böcekler gibi çeşitli vektörler tarafından taşınabilir. Etmenin iyi bir gelişme sıcaklığı 28 °C' dir. Bitkiler bilhassa azot, fosfor ve kalsiyum gibi besin maddesi noksanlıkları durumlarında ve az ışıklı kısa günlerde hastalığa daha duyarlı hale gelirler (Blancard, 1994).

Rhizoctonia solani, *Basidiomycetes* sınıfı, *Ceratobasidiales* takımı, *Ceratobasidiaceae* familyasına bağlıdır (Kirk et al., 2001). *Rhizoctonia*'nın genel özelliklerini özetlemek gerekirse; eşeyli üreme olmadığı gibi, konidi teşekkülü de bulunmaz. Sadece örümcek ağı gibi bir miselyum mevcuttur (Karaca, 1974). Konukçu bitkinin toprakaltı parçalarını yakalayan ve onların üstünde, silindirik biçiminde, hücreleri olan ve hifler halinde gelişen bir cinstir. Miselleri, ağ gibi bulunduğu yeri sarmasına karşılık, dallanma özelliği zayıftır (Karaca, 1974).

Rhizoctonia solani konukçu bitki çeşidinin çokluğu, bulunduğu çevreye uyma yeteneğinin fazlalığı ve sıcaklık değişmelerine karşı tahammül gücünün yüksekliği nedeniyle dünyanın her tarafına yayılmış bir patojendir (Karaca, 1974).

Rhizoctonia solani toprak kökenli geniş bir konukçu listesine sahip fungal bir hastalık etmenidir. Fungus bitki materyali içinde ya da sklerot (dayanıklı üreme organı) olarak toprakta uzun süre canlı kalabilir. Tohum bulaşık topraklara ekildiğinde, fungus çimlenen tohumların kotiledon yapraklarına saldırabilir ve nemli koşullarda fideleri tamamen çürütür ve öldürür. Çimlenebilen bitkiler bir süre sonra kök ve kök boğazı çürümesi hastalığına yakalanabilir. Ayrıca fidelerin yan yatmasıyla da hastalık etmeni çökerten veya çok farklı bitkide farklı isimler ile anılmaktadır. Bunlar; gövde ve stolon kanseri, yumru kararması, siyah bacak gibi isimlendirilirler. Hastalık etmeni hastalanmış bitkilerde misel ya da sklerot olarak veya bulaşık toprakların transferi ile yeni alanlara taşınmaktadır (Agrios, 2005).

Hastalık etmeninin konukçuları; patates, domates, fasulye, kabakgiller, şekerpancarı, yerbıstığı, yonca, marul, patlıcan, mısır, çilek'dir. Hastalık etmeninin popülasyonu konukçu bitkilerin yokluğunda önemli bir azalma gösterir ve hastalık etmeni toprak tipi, rotasyonlu ürün ve topraktaki organik maddelerin

miktarından da önemli ölçüde etkilenir. Bu hastalık etmeni özellikle birçok sebze türünün bir arada yetiştirildiği topraklarda dikkati çeker. 15-26 °C arasındaki sıcaklıklarda nemli ve ağır topraklarda olduğu kadar hafif ve kuru topraklarda da iyi gelişebilme yeteneğindedir. Hastalık gelişimi için gerekli optimum sıcaklık değeri ise 18 °C'dir (Anonymous, 1991; Blancard, 1994).

Pythium spp. etmeni ise *Oomycetes* sınıfı, *Peronosporales* takımı, *Pythiaceae* familyasına bağlıdır (Kirk et al., 2001). *Pythium* spp. Toprak kökenli bir fungal etmen ve çok geniş konukçu dizisine sahip kozmopolit bir patojendir. Birçok bitkide çökerten, kök ve gövde çürüklüğü, meyve ve çim bitkilerinin yanıklığı gibi hastalıklara neden olmaktadır. Etmen, nemli topraklarda canlı kaldığı ve en iyi şekilde geliştiği için su küflerinden biri olarak da anılır. Sıcak koşullar patojenin en sevdiği ortamlar olup, seralarda da büyük problemler oluşturmakta, 27-34 °C arasındaki sıcaklıkları ve nemli ortamları tercih etmektedir (www.bitkisagligi.net).

Konukçuları; şekerpancarı, biber, krizantem, kabakgiller, tütün, pamuk ve çim bitkileridir. *Pythium* spp.'nin toprakta üreme organları oospor, hif ve sporangia'dır. Özellikle dayanıklı olan üreme organı sayesinde nemli topraklarda uzun yıllar canlı kalır. Bu oosporlar direkt çimlenerek enfeksiyon yapabildiği gibi, sporangia ve ondan oluşturduğu hareketli zoosporlar ile de enfeksiyon yapabilir. Zoosporlar enfekte etmeden önce kamçılarını kaybederek enkist olmakta ve bir çimlenme tüpü oluşturarak enfeksiyonu gerçekleştirmektedir. Patojen enfekteli bitki artıkları ile taşınarak ve serbest su bulduğunda zoosporları ile de hareket ederek yayılma gösterir (Anonymous, 1991).

Etmen bitkilerin tohumlarını, genç dokularını, toprak seviyesine yakın gövde dokularını, meyve ve kökleri enfekte etmektedir. Hastalık belirtileri ve zararı enfektelenen bölgedeki bitkilere bağlıdır. Bitkiler fungal etmene karşı çimlenme ve genç dönemlerinde oldukça hassastır. Başlangıç belirtileri zayıf veya düzensiz çimlenme (çimlenme öncesi çökerten) şeklinde olabilir. Çimlenen fidelerde çimlenme sonrası oldukça duyarlı ve çökertene yakalanabilir. Enfektelenen fideler suyla ıslanmış gibi görülür ve bitki çöker. Tüm bitki bu devrede tamamen yok olabilir. Hastalık etmeninin gövde çürüklüğü, özellikle

bitkiler genç dönemde iken birçok tek yıllık ve tohum yatağı bitkilerin toprağa yakın olan gövdelerinde ortaya çıkar. Hastalık belirtileri toprak seviyesindeki gövde üzerinde suyla ıslanmış gibi leke şeklinde görülmeye başlar. Bitki dokuları yapış yapış olur. Lekeler gövdeyi kuşatacak şekilde genişlerse, bitkiler yan yatabilir. Eğer patojen bitki tarafından engellenirse, lekeler kurur ve bitki tekrar sağlığına kavuşabilir. Sonuçta lekeler çökük ve kahverengi bir renk alır (Jones and Jones, 1990).

Çoğu ekonomik öneme sahip kültür bitkilerinde çıkış öncesi ve sonrası çökerten hastalıkları ve kök çürüklükleri *Pythium* türleri tarafından oluşturulur. Bu tehlikeli toprak patojenine karşı gerek in vitro gerekse in vivo koşullarda çok araştırma yapılmıştır. *Enterobacter olocae* in vitro koşullarda *Pythium ultimum*'un gelişimini baskı altına alan ve gelecek için ümit verici bir antogonisttir (Nelson et al., 1986; Howell et al ., 1988; Nelson and Maloney, 1992). Domateste *Trichoderma viride* Pers., *Trichoderma harzianum* Rifai ve *Leatisaria arvalis* Burdsall'ın *Pythium indicum* Balakrishnan'a karşı tohuma uygulanması çıkış öncesi çökerteni kısmen önlemiştir (Krishnamoorthy and Bhaskaram, 1990). *Trichoderma harzianum*'un *Pythium ultimum*'a karşı tohuma uygulanması çıkış öncesi çökerteni kısmen engellemiştir (Ahmad and Baker, 1988). Bu antogonistlerin dışında *Pseudomonas fluorescens* Migula, *Streptomyces griseoviridis* Anderson, Ehrlich, Sun and Burcholder, *Gliocladium virens* Miller, Giddens and Foster ve *Pythium oligandrum* Drechsler., *Pythium* türleri tarafından oluşturulan hastalık kontrolünde ticari olarak kullanılmakta veya kullanılma olasılığı taşımaktadır (Whipss and Lumsden 1991; He et al., 1992).

Pythium türlerinden sonra çökertene en fazla neden olan patojenlerden biri de *Rhizoctonia solani*'dir. *R. Solani*'ye karşı kullanılan antogonistler arasında *Trichoderma* türlerinin önemli bir yeri vardır. Toprak kaynaklı patojenlerin kontrolünde bu antogoniste ait yeni ve daha etkili ırk arayışı sürmektedir. Diğer kontrol yöntemleri ile karşılaştırıldığında daha ucuz ve kalıcı olduğundan uygulama ve üretim metotlarının geliştirilmesine çalışılmaktadır (Quarles, 1993). *T. Harzianum*'un *R. Solani* ile bulaşık toprağa uygulanması ile domates, patlıcan ve fasulyede çökertenin etkili bir şekilde kontrol edildiği ve patojenin inokulum

potansiyelinin önemli ölçüde düşürüldüğü bildirilmektedir (Hadar et al., 1979; Strabhnov et al., 1985).

Gliocladium virens ile *Trichoderma* genusundan *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* ve *Trichoderma hamatum* (Bonord) Bainler karışım halinde toprağa inokule edildiğinde *Rhizoctonia solani*'nin topraktaki popülasyonunun yok olduğu; *Trichoderma viride* ve *Gliocladium virens*'in ekim öncesi stlerotlu patates yumrularına inokule edilmesiyle hastalık şiddetinin yarı yarıya azaldığı saptanmıştır (Beagle-Rıstaino and Papavizas, 1985; .Kim and Roh, 1987).

Başka bir araştırmada ise iki *Trichoderma hamatum* izolatının *Gliocladium virens* ile birlikte domateslerde *Rhizoctonia solani* tarafından oluşturulan meyve çürüklüğünü önlemede başarısız olduğu ortaya konmuştur (Lewis et al., 1990). Patates ve tütün üzerinde yapılan çalışmalar entegre mücadele programı içinde bazı fungusitlerin *Trichoderma harzianum* ile birlikte kullanımının faydalı olabileceğini göstermiştir (Anonnyous, 1985; Biçici and Erkılıç, 1986).

Verticillium biguttatum W. Gams *R. Solani*'nin sclerotlarını parazitleyerek etkili bir şekilde azaltmaktadır. Tohumluk yumrularının ekim öncesi antogonistlerle muamelesi sonucunda oluşan yeni bitki *R. Solani* enfeksiyonuna karşı koyabilmiştir (Jager and Velvis, 1983,1984; Velvis and Jager, 1983; Boogert and Jager, 1984; Jager, 1986; Boogert, 1989; Boogert et al., 1990; Jager et al., 1991; Boogert and Velvis, 1992). *V. Biguttatum*, *Azotobacter chroococcum* Beijerinokile birlikte toprağa inokule edildiğinde patatesin yeni yumrularında sklerot oluşumu önlenmiş ve dikkate değer bir ürün artışı görülmüştür (Meshram, 1984). Depo koşullarında yeni hasat edilmiş patates yumruları *V. Biguttatum* ile muamele edildiğinde patojenin sklerotlarının 6-8 hafta içinde canlılığını kaybetmiş ve yeni enfeksiyonlara karşı koruma sağlanmıştır (Bal and Lenteren, 1987; Jager and Velvis, 1988; Boogert et al., 1990).

Bacillus subtilis Eherenberg in vitro denemelerde *R. Solani* hiflerinin şişmesine, düğümlemesine ve hif çeperine kitin benzeri maddelerin akümülyasyonuna neden olmuştur. Bacilysin ve fengymycin bakterinin patojeni anormal yapılar oluşturmaya iten antibiyotikleridir (Tschen, 1987).

R. solani anastomosis yeteneği çok güçlü olan bir patojendir. Patojenin hipovirulent ırkları anastomosis yolu ile virulent ırkların virülensini düşürmede başarılı olmaktadır. Yapılan bir tarla denemesinde virulent ve hipovirulent ırkların birlikte verildiği parseller sadece virulent ırkın verildiği parseller ile karşılaştırıldığında patateslerde gövde enfeksiyonunun yarı yarıya azaldığı, oluşan stolonların sayısının da iki katına çıktığı görülmüştür (Bandy and Tavantsiz, 1990).

Tütün ile yapılan tarla denemelerinde *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium solani* enfeksiyonları fidelğin methyl bromide fumigasyonu ve toprağa *Trichoderma Harzianum* ilavesi ile büyük ölçüde engellenmiştir. Fide şaşırtma dönemi öncesi yine fidelğe verilen triadimenol enfeksiyonların önlenmesine yardımcı olmuştur (Cole and Zvenyika, 1988).

Çürüyen tohum ve hastalıklı domates fidelerinden izole edilen *Pythium debaryanum* Hesse, *Phytophthora parasitica* Dastur, *Fusarium oxysporum lycopersici* (Sacc.) Synder et Hansen' ye kaşı *Trichoderma viride*, *Streptomvces griseus* Krainsky ve *Bacillus subtilis*'den oluşan bir grup antagonist tohuma kaplama şeklinde inokule edilmiş ve hastalık şiddetinde önemli ölçüde düşüş gözlemlenmiştir (Yehia et al., 1981).

Fusarium spp. ve *Sclerotium rolfsii* ile enfekteli domates tarlalarından izole edilen *Trichoderma* türleri ekim öncesi toprağa verildiğinde *Fusarium oxysporum Schlechtend. Fr*'un en çok *Trichoderma koningii* Oudem'den *Sclerotium rolfsi* ve *F. Equiseti*'ninde *Trichoderma harzianum*'dan etkilendiği görülmüştür (Monaco et al., 1991).

2.2 Çökertene Karşı Biyolojik Savaşta *Trichoderma*'lar ve Antagonistik Mekanizmalar

Saprofitik karakterli bir genus olan *Trichoderma* Dünya'nın her tarafında geniş bir şekilde yayılmıştır; hemen hemen tüm toprak ve doğal habitatlarda ve özellikle organik madde içeren alanlarda bulunmaktadır. Bu fungus çeşitli bitkilerin kök yüzeylerinden, çürüyen kabuktan, sklerotlardan veya fungusların diğer üretim organlarının üzerinden izole edilebilmektedir (Papavizas, 1985). Günümüze kadar 89 *Trichoderma* türü belirlenip, teşhis edilmiştir. Birçok *Trichoderma* türünün eşeyli formları da belirlenmiş olduğundan iki isimli olarak karşımıza çıkmaktadır: Anamorf *Trichoderma* ve teleomorf *Hypocrea*. Bu iki ismin aynı organizmada birbiri ile bağlantısının kurulması ancak moleküler yöntemlerle olabilmektedir (Samuels, 2006). *Trichoderma*'nın ekolojideki rolü, topraktaki bitki kalıntılarının ayrışmasına katkı sunmaktır. Bazı *Trichoderma* türleri çok iyi selulaz üretir; böylece biyoteknoloji ve endüstri için önemli sayılırlar (Réczey et al., 1996). Bu genusun tarım açısından önemi, bazı *Trichoderma* türlerinin *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* ve *Sclerotinia* türleri gibi bitki patojenlerine karşı iyi bir antagonistik yeteneğe sahip olmasından ileri gelir. Antagonistik etki *Trichoderma*'lar tarafından antifungal metabolitlerin üretimi, besin ve yer için yarışma ve mikoparazitlik gibi farklı mekanizmalar tarafından olur (Kredics et al., 2003).

Trichoderma çoğunlukla toprakta serbest yaşayabilen bir fungus olarak düşünülmektedir. Fakat bazı çalışmalar *Trichoderma* türlerinin fırsatçı (opportunistic) patojen ya da avirulent ve bitki ile ortak yaşayabilen (symbiont) olabileceğini desteklemektedir (Samuels, 2006).

Trichoderma türlerinin *R. solani* başta olmak üzere patojenlere karşı biyolojik savaş mekanizmaları mikoparazitizm, antibiyotik üretimi, yer ve besin için yarışma ve bitkide gelişimi teşvik etme şeklindedir (Kredics et al, 2003). Hem mikoparazit hem de antibiont özellik taşıyanlar ise *R. solani*'nin hiflerini direkt parazitleme yanında antibiosis yoluyla, yani antibiotik maddeler üreterek veya patojenin hücre zarlarını salgıladıkları enzimlerle eriterek etkili olurlar. *Trichoderma* türleri genellikle hifsel uzantılar oluşturarak *R. solani*'nin havai

hiflerini parazitlerler. Sarmalama veya konukçu hif boyunca paralel gelişme sonucu parazitlenme olur. Ayrıca *T. harzianum* ve *T. Hamatu appressorium* oluşturarak ve enzimatik yolla hücre duvarlarını delerek parazitlenmeyi gerçekleştirir. Hücre çeperinde eriyen bölgeler ve delikler ancak parazit hiflerinin kopup patojenin hiflerinden ayrılmasından sonra görülebilmektedir (Elad et al., 1983).

Grosch et al. (2007), Brezilya’da antagonist fungusları yabancı bitkilerin toprak altı organlarından izole etmiş ve *Rhizoctonia*’ya karşı antagonistik etkilerini belirlemek için çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalarda *Rhizoctonia*’nın fungal hücre duvarlarında melanin’in engellenmesi, antibiyosis ve mikoparasitizm gibi geniş spektrumlu antagonistik etkileşimi gözlemlemişlerdir. Seçilen bazı izolatların, patates üzerindeki sklerotların çimlenmesi üzerine etkileri, fungal hücre duvarlarını yıkıma uğratan enzimlerin üretimi, bitki gelişimini teşvik etmesi ve marul bitkisinde patojeni baskı altına alması şeklindeki nitelikleri araştırılarak, 3 ümitvar *Trichoderma viride* izolatu belirlenmiştir.

In-vitroda *R. solani* ve *V. dahliae*’ye karşı *T. harzianum*’un seçilmiş strainin yüksek antagonistik potansiyele sahip olduğu, patojen fungusların kontrolde farklı antagonistik mekanizmalar kullandığı, yer ve besin için rekabet dahil direkt etkileşim ve mikro parasitizm görüldüğü bildirilmiştir (Santamarina and Rosello, 2006).

Rizosferdeki rekabet yeteneği, *Trichoderma*’lar açısından biyolojik mücadelede önemlidir. Çünkü bir biokontrol ajanın rhizosferde yaşayabilmesi için yer ve besin için başka mikroorganizmalarla rekabet etme gücünün olması gerekir. *Trichoderma* türleri toprağa ya da tohuma uygulandığı zaman hızlı bir şekilde bitkinin kök sistemi boyunca gelişir (Harman, 2000).

2.3 *Trichoderma*’ların Ekolojik İstekleri

Trichoderma türlerini biyolojik kontrol amacıyla uygularken, çevresel koşulları da göz önünde bulundurmak gerekir. Biyotik ve abiyotik çevresel koşullar *Trichoderma*’nın biyokontrol etkinliği üzerine etki edebilmektedirler.

Özellikle toprağa yapılan uygulamalarda, sıcaklık, nem ve yağış durumu, pH, pestisitlerin varlığı, metal iyonlar ve antagonist bakteriler gibi parametreler önemlidir. *Trichoderma* türlerinin gelişimi için optimum sıcaklıklar farklıdır. Bir çok *Trichoderma* türü orta sıcaklıkta daha iyi geliştiğinden (mezophilic), soğuk sonbahar ve ilkbahar koşullarında, çimlenmiş bitki tohumlarını soğuğa dayanıklı, toprak kökenli bitki patojeni strainlerinin yaptığı hastalıklara karşı koruyamayabilir (Kredics et al., 2003). *T. viride*'nin 28 °C de *R. solani*'yi etkili bir şekilde parazitlediği, 18 °C'de ise daha az etkilediği belirlenmiştir (Antal et al., 2000).

Santamarina and Rosello (2006), *R. solani* ve *V. dahliae*'nin antagonisti olan *T. harzianum*'un gelişimi üzerine su ve sıcaklığın etkisini araştırmışlardır. Denemeye alınan bütün fungusların gelişme hızı ortamdaki su varlığı arttıkça artmış ve en hızlı gelişme, en yüksek a_w (0,995) düzeyinde meydana gelmiştir. Sıcaklık 25 °C den 15 °C'ye düşürülünce gelişmede farklılıklar olmuş; *T. harzianum*, patojen funguslarla aynı ortamda 0,98 ve 0,995 su seviyelerinde, 15°C ve 25°C'lerde *R. solani* ve *V. dahliae*'den daha hızlı gelişerek her iki patojenin gelişimini engellemiştir.

T. hamatum ve *T. pseudokoningii*'nin bazı ırklarının aşırı toprak nemine adapte olduğu; uzun süren kurak koşullarşı, *Trichoderma* türlerinin kitle halinde azalmalarına yol açabileceği belirtilmiştir (Danielson and Davey, 1973).

Weindling (1941), yaptığı bir çalışmada, *Gliocladium fimbriatum* ve *Trichoderma* sp. nin birkaç straininden gliotoxini, pH 2 ile pH 6 arasında elde ettiğini, pH'nın daha yüksek olmasından olumsuz etkilendiğini bildirmiştir.

Jager and Velvis (1996), yaptıkları çalışmada mikoparazit *V. biguttatum*' un konidi süspansiyonu ile patatestte *R. solani*'nin biyolojik kontrolünün çoğunlukla tınlı topraklara göre kumlu topraklarda daha az başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Samuels (2006) tarafından yapılan ve birçok araştırma sonuçlarının değerlendirildiği bir derlemede, *Trichoderma* türlerinin birçok yörede ve toprakta yaygın olarak bulunduğu belirtilmekte; türlerin coğrafik yayılımının *T. harzianum*

ve *T. asperellum* gibi ya geniş ve sınırsız ya da *T. viride*'de olduğu gibi sınırlı olduğu; yine *T. Polysporum* ve *T. minutisporum* türlerinin daha çok soğuk topraklarda bulunduğu; *T. aureoviride*'nin İngiltere ve Kuzey Avrupa'da sınırlı görüldüğü; ticari selülaz enzimi üretimi için iyi bir tür olan *T. reesei*'nin son dönemde sadece Pasifik bölgesinde, Solomon adalarında canvas materyalinden izole edilebildiği; genus içinde yayılması en sınırlı olan türlerden *T.stromaticum*' un sadece Amerika kıtasında tropikal bölgede Kakao ağaçlarında tespit edildiği ve bu ağaçlarda önemli bir hastalık etmeni olan *Crinipellis perniciosa*'ye karşı etkili olduğunu, ayrıca onun varlığının, antagonistin orada bulunmasının nedeni olabileceği bildirilmiştir.

2.4 Trichoderma Cinsinin Türleri

2.4.1 Trichoderma gamsii

Konidia: CMDA üzerinde ilk önce yeşil renkte iken sarıya döner; dikdörtgen, elipsoidal veya dar ovoidal yapıdadır, nemli veya kuru olabilir.

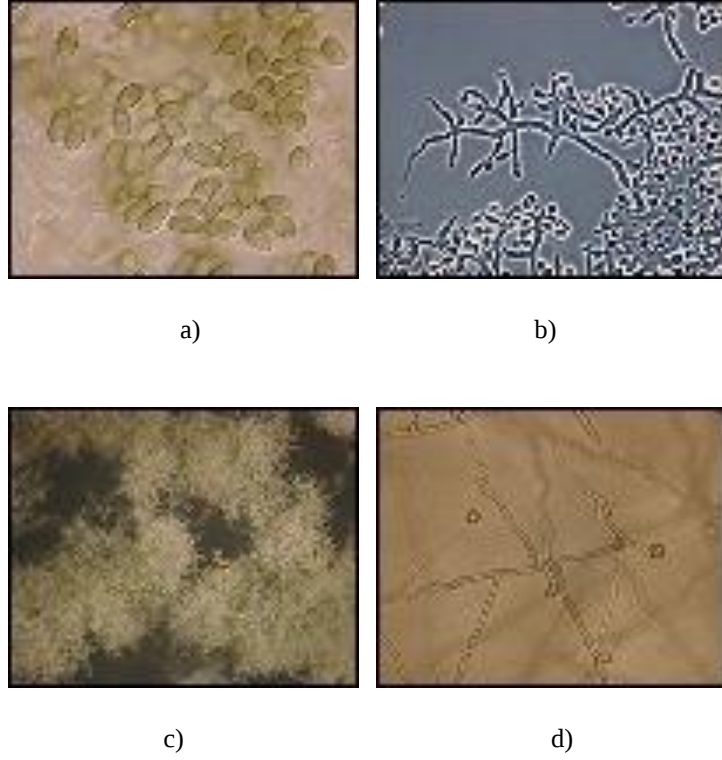
Konidiofor: Besi yerine bağlı olarak 2 tipi mevcuttur. SNA (Special Nutrient Agar) besi yerinde kısa ve daha net görünürken, CMDA besi yerinde karmaşık bir görünüm mevcuttur, her ikisinde de fiyalidler bulunur.

Steril uzantı: Bulunmaz.

Püstül: CMDA üzerinde 10 günde, 25 °C'de ıslıklı ortamda gelişirler, konidiaforların hava hiflerinden oluşturulan bu yapılar pamuksu, sarı, yeşil renktedirler, ortama yoğun bir hindistan cevizi kokusu yayarlar. SNA üzerinde,

25 °C'de ıslıklı ortamda 1 hafta içerisinde konsentrik halkalar oluşturarak gelişirler, başlangıçta sarı renkte iken sonradan yesile dönerler.

Klamidospor: Terminaldeki hiflerde bulunur, subgloboz yapıdadır (Samuels, 2006).



Şekil 2.2 *T. gamsii*'nin a) Konidiası b) Konidioforu c) Püstülü d) Klamidosporu (Samuels, 2006).

2.4.2 *Trichoderma asperellum*

Konidia: Küre, oval ve sonu iğne şekillidir (ışık mikroskopunda çok zor da olsa fark edilebilir), koyu yeşil renktedir.

Konidiofor: Konidiaforlardan CMDA üzerinde püstül oluşturulur, sıklıkla hava hifi seklindedir, tabanda bulunan fiyalidlerden daha geniş değildir.

Steril uzantı: Bulunmaz.

Püstül: Başlangıçta sarı olan püstül sonradan yeşile döner.

Klamidospor: CMDA üzerinde 20 °C'de, karanlık bir ortamda bir hafta içerisinde oluşurlar, dalların tepe noktasında veya aralarda bulunurlar, subgloboz ve ovoidal şekilli ve açık yeşildir (Samuel et al., 1999).



Şekil 2.3 *T. asperellum* 'un a) Konidiası b) Konidioforu c)Püstülü (Samuel et al., 1999).

2.4.3 *Trichoderma hamatum*

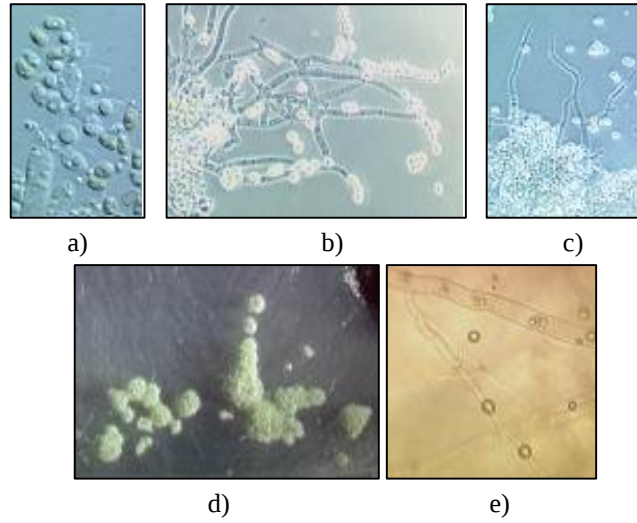
Konidia: Kenarları düz elipsoidal yapıda, yeşil renkte ve nemlidir.

Konidiofor: Ana ve yan dalları geniştir, kısa yan dallar üzüm salkımını andıra ovoidal fiyalidlerle çevrelenmiştir.

Steril uzantı: Düz ince yapılı ve kısa yan dallardan çıkarlar.

Püstül: CMDA üzerinde bol miktarda ve dağınıktır.

Klamidospor: Subglobozdan globoza değişir, terminalde veya aralarda bulunabilir (Lu et al., 2004).



Şekil 2.4 *T. hamatum* 'un a) Konidiası b) Konidioforu c) Steril uzantısı d) Püstülü e) Klamidosporu (Lu et al., 2004).

2.4.4 *Trichoderma harzianum*

Konidia: Küresel, ovoidal yapıda, yeşil ve nemlidir.

Konidiofor: Ana eksen den geniş yan dallar uzamıştır, hücreler fiyalidlerle desteklenmiştir.

Steril uzantı: Bulunmaz.

Püstül: Pamuksu ve yeşil görünümde olup genelde yaşlanmış kültürlerinde yoğun gözlenir.

Klamidospor: Birçok kültüründe gözlenmemekle birlikte, hiflerin terminal veya interkalarında bulunur, subglobozdan globoza değişir (Samuel et al., 2002).



a)

b)

c)

Şekil 2.5 *T. harzianum*'un a) Konidiası b) Konidioforu c) Püstülü (Samuel et al., 2002).

2.4.5 *Trichoderma koningii*

Konidia: Kenarları düz uç kısmı elipsoidal yapıda, CMDA üzerinde yeşil renkte ve nemlidir.

Konidiofor: Bütün konidiaforları hava hifi meydana getirir, ana eksen boyunca ince fiyalidler bulunur.

Steril uzantı: Bulunmaz.

Püstül: Pamuksu görünümündedir.

Klamidospor: Bütün suşlarında bulunmamakla birlikte; bulunan suşların terminalinde globozdan subgloboza değişen yapıdadır (Lieckfeldt et al., 1999).



a)

b)



c)

d)

Şekil 2.6 *T. koningi*'nin a) Konidiası b) Konidioforu c) Püstülü d) Klamidosporu (Lieckfeldt et al., 1999).

2.4.6 *Trichoderma virens*

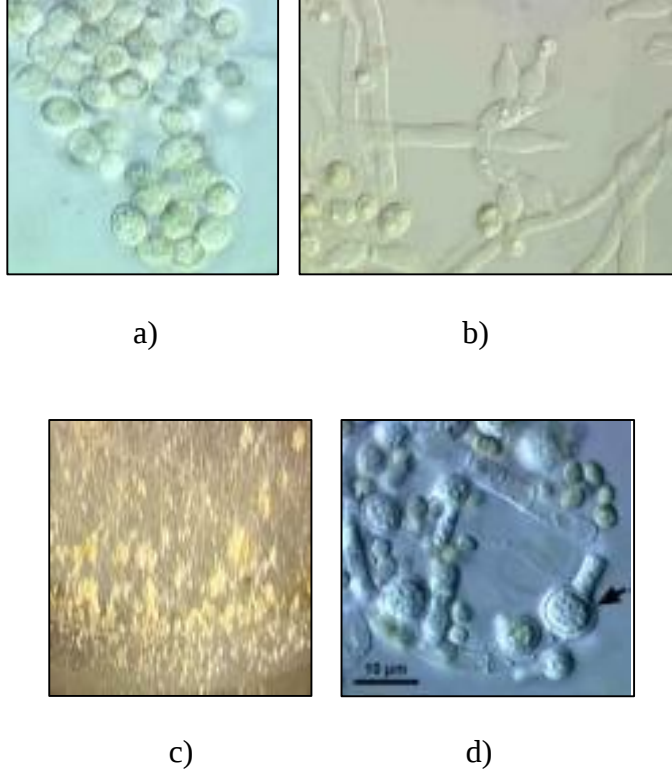
Konidia: CMDA üzerinde yeşil renkte, geniş elipsoidal veya obovoid yapıda ve nemlidir.

Konidiofor: Bol hava hifi meydana getirirler.

Steril uzantı: Bulunmaz.

Püstül: Açık sarı renktedir.

Klamidospor: Terminalde veya interkalarda bulunabilir, elipsoidal ve subgloboza değişen yapıdadır (Chaverri et al., 2001).



Şekil 2.7 *T. virens* 'in a) Konidiası b)Konidioforu c) Püstülü d) Klamidosporu
(Chaverri et al., 2001).

2.4.7 *Trichoderma viride*

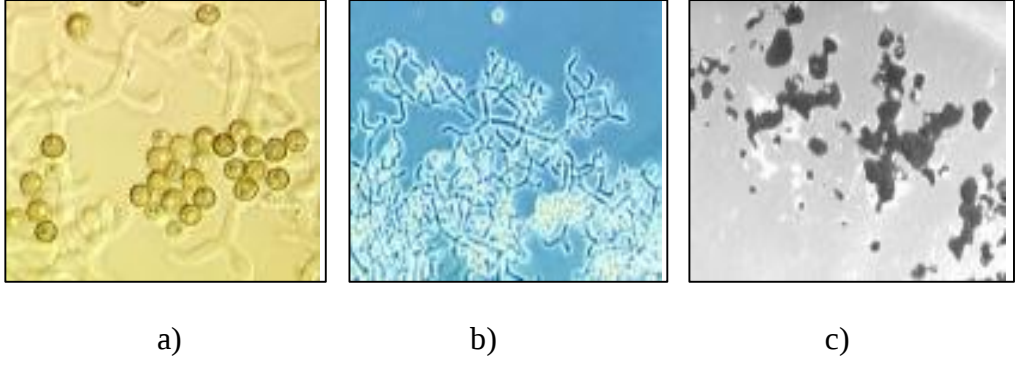
Konidia: CMDA üzerinde koyu yeşil; subglobose veya dikkat çekici bir şekilde tüberküler yapıdadır.

Konidiofor: Uzun ve esnek bir merkezi eksene sahiptir, terminalinde birkaç fiyalid bulunur.

Steril uzantı: Bulunmaz.

Püstül: Koyu yeşil renktedir, besi yerinden kolayca ayrılmaz.

Klamidospor: Globozdan subgloboza değişen yapıdadır (Jaklitsch et al., 2006).



Şekil 2.8 *T. viride* 'nin a) Konidiası b) Konidioforu c) Püstülü (Jaklitsch et al., 2006)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışması tütünde çökerten etmenlerine karşı mücadelede; fidelik döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, fidelik döneminde biyolojik ve kimyasal preparatların çökerten hastalığına neden olan etmenleri elemine etmesindeki etkinliği ve kullanılan preparatların tütün fidelerindeki fizyolojik etkileri incelenmiştir.

3.1 Materyal

3.1.1 Denemelerde kullanılan bitki materyali ve yetiştirme ortamları

Manisa ilinin Kula ilçesinde 25.03.2012 tarihinde yapılan survey çalışmaları sonucunda çökerten hastalığı gözlemlenmiş fidelikler belirlenmiştir. 2013 yılında belirlenen fidelikte gerçekleştirilen bu tez çalışmasında; *in vitro*- *in vivo* testlerde sertifikalı İzmir Özbaş (Şark tipi) çeşidi tütün tohumları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan İzmir Özbaş Çeşidinin özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Fidelikte 1:1:1 oranında yanmış çiftlik gübresi, toprak ve kum karışımları hazırlanarak fidelik oluşturulmuştur. Fide yastığının eni 1,50 metre boyu 30 metre olarak hazırlanmıştır. Fidelik üstü naylon ile örtülü olup, havalandırma mekanik olarak gerçekleştirilmiştir.





Şekil 3.1 Tütün fideliğinden genel görünüm.

Çizelge 3.1 Denemede kullanılan İzmir Özbaş çeşidinin özellikleri (Gencer, 2001)

Çeşit Adı	İzmir Özbaş
Tescil Yılı ve Kurumu	1978, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Kuruluşları
İslah Metodu	Geriye melezleme ıslahı (Ebeveynler; Karabağlar 6265 Hicks 131
Genel Görünüm	Bitki Şekli Birleşik-Konik-Eliptik, orta uzun boylu, sık yapraklı, küresel, açık pembe renkli
Agronomik Özellikleri	Orta erkenci, verimli (80-150 kg/da), kuraklığa dayanıklılığı iyi, mavi küf hastalığına dayanıklı, kırımı kolaydır.
Ekolojik Alanı	Yarı nemli sahil ikliminde, kırtaban, tınlı-kumlu tip arazide çok iyi yetişir (İzmir, Balıkesir, Aydın, Muğla, Uşak ve Denizli illerinin tütün yetiştirilen bölgelerinde)

3.1.2 Denemelerde kullanılan preparatlar

Fidelik döneminde yapılan bu çalışmada kullanılan preparatların aktif madde isimleri ve oranları, aktif madde özellikleri formülasyon şekli ve uygulama dozları Çizelge 3.2’de belirtilmiştir. Preparatlar süzgülü kova yardımıyla uygulanmış daha sonra fidelikte sulama gerçekleştirilmiştir. Sulamanın gerçekleştirilmesinden sonra fideğin üzeri polietilen örtü ile kapatılmıştır.

Çizelge 3.2 Denemede kullanılan biyolojik ve kimyasal preparatların genel özellikleri

Aktif madde isimleri ve Oranı	Aktif Madde Özellikleri	Formülasyon Şekli	Uygulama Dozu
360 g/l saf Hymexazol	Oxazole grubundan (isoxazole olarak da bilinir), lokal sistemik etkili bir fungusittir. RNA sentezini engelleyerek etkili olduğu kabul edilmekle beraber, etki mekanizması henüz tam olarak bilinmemektedir.	SL	200 ml/100 lt su 3 l /m ² (mahlül)
10 ⁸ cfu/gr <i>Trichoderma asperellum</i> (ICC 080)+ <i>Trichoderma gamsi</i> (ICC 012)	Rekabet, Mycoparasitim, Antibiyosis	WP Islanabilir Toz	250 gr/da

3.1.3 Fideğe tohum ekimi yapılması

Çalışmada uygulamaların üretici düzeyinde uygulanabilirliğini ve etkinliğini izlemek amacı ile tütün fideğine metrekaresine 4 gr olacak şekilde tütün tohumları 22 Mart 2013 tarihinde süzgülü kova yöntemiyle ekilmiştir. Ekilen tohumların normal ekimden 4 kat fazla olması çökerten hastalığının ortaya çıkabilmesi için uygun koşulları oluşturmamız da yardımcı olmuştur.

3.1.4 Fideliğe biyolojik ve kimyasal preparatların uygulanması

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre hazırlanmış, fidelik 5 metrekarelik 9 parselle ayrılmış ve rastgele seçilen 3 parselle biyolojik preparat, 3 parselle kimyasal preparat ve 3 parselde kontrol olarak belirlenmiştir.

Çalışmada biyolojik preparat için ayrılan parsellerde tohum ekiminden 4 gün sonra 26.02.2013 tarihinde 1 uygulama olarak biyolojik preparat fideliğe süzgülü kova ile verilmiş daha sonra sulama yapılmıştır. Biyolojik preparat uygulamadan 24 saat önce 10 lt suya eklenerek bekletilmiş uygulama bu solüsyon ile gerçekleştirilmiştir. İlaçlamada kullanılacak su miktarını belirlemek için süzgülü kova ile kalibrasyon sonucunda 5 lt su ile 1 parselin ilaçlandığı belirlenmiş ve preparatın dozu buna göre hazırlanmıştır.



Şekil 3.2 Biyolojik preparatın bütün fideliğine uygulanması.

Kimyasal preparat tohum ekiminden 7 gün sonra 29.03.2014 ilk ilaçlama yapılmış daha sonra 13.04.2013 ve 28.04.2013 tarihlerinde iki ilaçlama daha gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar süzgülü kova ile verilip daha sonra sulama yapılarak preparat fidelerin kök bölgesine indirilmiştir. Uygulamalar gerçekleştirilmeden önce ilaçlamada kullanılacak su miktarını belirlemek için süzgülü kova ile kalibrasyon sonucunda 15 litre su ile 1 parselin ilaçlandığı belirlenmiştir. Kimyasal uygulama gerçekleştirilmeden önce Çizelge 3.2’de

belirtilen uygulama dozu baz alınarak 50 litre su içine belirtilen miktar kadar ilaç konulmuş daha sonra hazırlanan bu solüsyon fideliğe verilmiştir.



Şekil 3.3 Kimyasal preparatın bütün fideliğine uygulanması.

Fideliklere uygulamalar yapıldıktan sonra polietilen örtü kapatılmış, tohumların tamamı çimlenene kadar sadece öğle saatlerinde fidelik üzerinde polietilen örtü kaldırılarak havalandırılması sağlanmıştır. Fidelikler çimlendikten sonra fidelik üzerindeki polietilen örtü gündüzleri kaldırılmış geceleri ise polietilen örtü örtülmüştür.

Uygulamalar yapıldıktan sonra fidelikte çıkışlar gözlenene kadar gündüz saatlerinde her gün az miktarda sulama yapılmıştır. Tohumlar çimlendikten sonra 2 günde bir daha fazla miktarda su verilmiştir.

Deneme sonunda; kimyasal ve biyolojik preparat kullanılan fidelikteki bitkilerde kontrole kıyasla ilaç etkililiğini belirleyebilmek için hastalık belirtisi gözlemlenen fidelerin sayımları ve kalite kriterlerinin kontrole kıyasla etkinliğini belirleyebilmek için gövde çapı, fide uzunluğu, kök uzunluğu, gövde uzunluğu ve fide ağırlıkları ölçülmüştür. Elde edilen verilerin SPSS (16,00) paket programı yardımıyla varyans analizi uygulanarak LSD testi ile uygulamaların kontrole karşı etkinlikleri karşılaştırılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasında fidelik koşullarında biyolojik ve kimyasal uygulamaların tütünde çökerten hastalığına karşı ve fide kalite kriterlerine etkinlikleri belirlenmiştir.

4.1 Fidelik Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

4.1.1 Biyolojik ve kimyasal preparatların çökerten hastalığına karşı etkililikleri

Tezin yöntem kısmında, 3.2.1’de anlatıldığı gibi fideliklere kimyasal ve biyolojik preparatlar süzgülü kova yöntemiyle verilmiştir. Her tekerrürden alınan rastgele 100 örnekte çökerten ile bulaşık fideler sayılmış ve kontrole göre etki değerleri bulunmuştur. Biyolojik preparat uygulaması yapılmış parsellerde kontrole karşı çökerten hastalığını elemine etmedeki başarıları farklı olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Kimyasal ve Biyolojik preparatın çökerten hastalığına karşı etkilerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Uygulama	2	0,132	0,066	29,152**
Hata	6	0,014	0,002	
Genel	8	0,146		

ns = önemsiz

* = önemli %5 alfa seviyesinde

** = önemli %1 alfa seviyesinde

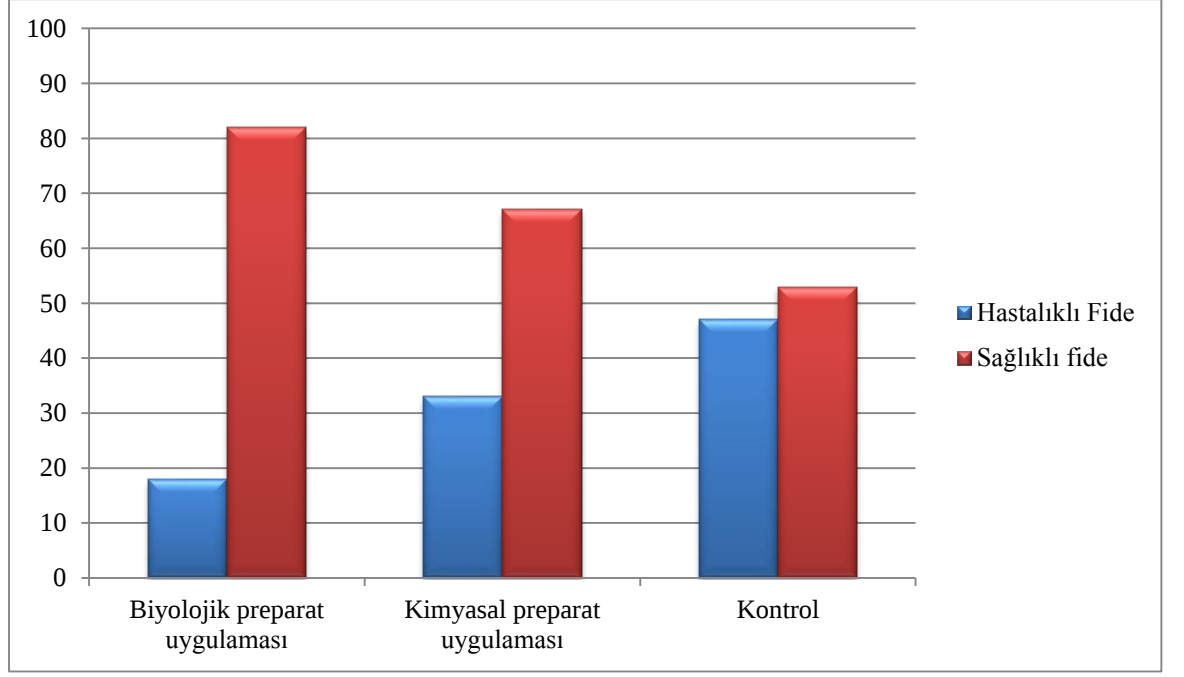
*** = önemli %0,1 alfa seviyesinde

Çizelge 4.2 Kimyasal ve Biyolojik preparatın çökerten hastalığına karşı etkilerinin istatistiki sonuçları

Uygulamalar	Çökerten (%)
Kontrol	47 a
Kimyasal preparat	33 b
Biyolojik preparat	18 c
LSD	0,09**

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi fidelige kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarında istatistiki açıdan %99 güvenle önemli olduğu ve en yüksek etkinin biyolojik preparat ile yapılan uygulama olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Biyolojik preparat uygulaması sonucunda hastalıklı fide yüzdesi %18, sağlıklı fide yüzdesi %82 “**c**” olduğu görülmektedir. Kontrole kıyasla biyolojik preparat uygulaması fidelikteki hastalık etmenlerini kontrol etmede başarı sağlamıştır. Bu çizelgeye göre kimyasal preparat “**b**” ve Kontrol ise istatistiki olarak “**a**” grubunda yer almıştır. Bu verilere göre hastalık ile bulaşık fide (%) ve sağlıklı fide (%) sonuçları Şekil 4.1’de verilmiştir.

Denemelerde kullanılan preparatların etkisini saptamak için Abbott formülü uygulanmıştır. Abbott formülüne göre kimyasal preparatın etkisi %30, biyolojik preparatın etkisi %61 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.1 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının çökerten hastalığına olan etkileri.

4.1.2 Biyolojik ve kimyasal preparatların fidelerin gövde çapı ile ilişkileri

Her tekerrürden alınan rastgele 100 örnekte fidelerin gövde çapları ölçülmüş ve kontrole göre istatistiki açıdan değerlendirmeleri yapılmıştır. Biyolojik preparat uygulaması yapılmış parseller ile kontrol parsellerinde yapılan gövde çapı ölçümlerine göre bu iki uygulama arasında farklılığın olmadığı ve hatta kimyasal preparat uygulamasının gövde çapını gerilettiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3’de kimyasal ve biyolojik preparat uygulaması yapılan bütün fideliklerinde preparatların hastalığa olan etkilerinin istatistiki analiz sonucu görülmektedir.

Çizelge 4.3 Kimyasal ve Biyolojik preparatın gövde çaplarına etkisinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Uygulama	2	0,916	0,458	41,20***
Hata	6	0,067	0,011	
Genel	8	0,982		

ns = önemsiz

* = önemli %5 alfa seviyesinde

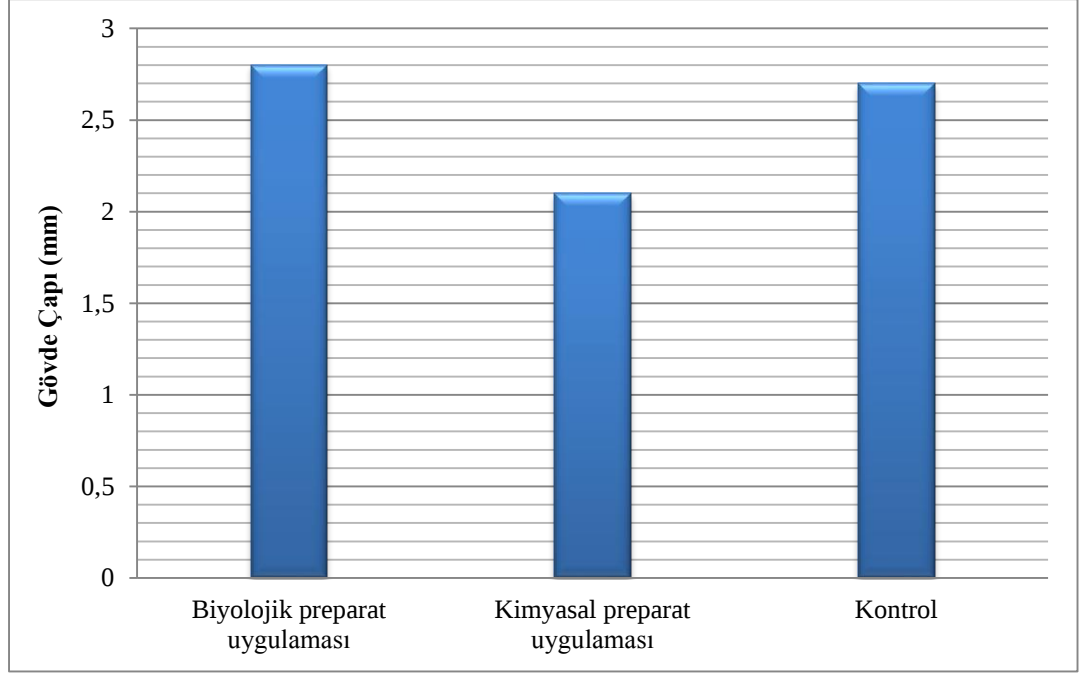
** = önemli %1 alfa seviyesinde

*** = önemli %0,1 alfa seviyesinde

Çizelge 4.4 Kimyasal ve Biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin gövde çaplarına etkisinin istatistiki sonuçları

Uygulamalar	Gövde Çapı (mm)
Kontrol	2.7 a
Kimyasal preparat	2.1 b
Biyolojik preparat	2.8 a
LSD	0.2***

Çizelge 4.4’de sunulan gövde çapı değerlerine göre kontrol ve biyolojik preparat uygulanan parseller arasında bir farklılığın olmadığı her ikisinin de “a” grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Kimyasal preparat uygulanması sonucunda yapılan gözlemlere göre bu uygulamanın gövde çapını geriletmediği ve dolayısı ile kimyasal preparatın “b” grubunda yer aldığı anlaşılmıştır. Bu verilere göre ortalama fide çapları sonuçları Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin gövde çapları ile ilişkisi.

4.1.3 Biyolojik ve kimyasal preparatların fidelerin uzunlukları ile ilişkileri

Her tekerrürden alınan rastgele 100 örnekte fidelerin uzunlukları ölçülmüş ve kontrole göre istatistiki açıdan değerlendirmeleri yapılmıştır. Biyolojik preparat ve kimyasal preparat uygulaması yapılmış parsellerde kontrole göre fide uzunluklarına istatistiki açıdan bir etki bulunmamıştır.

Çizelge 4.5’de kimyasal ve biyolojik preparat uygulaması yapılan bütün fideliklerinde preparatların fide uzunluklarının istatistiki analiz sonucu görülmektedir.

Çizelge 4.5 Kimyasal ve Biyolojik preparatın fide uzunlukları ile ilişkilerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Uygulama	2	1,930	0,965	44,726 ^{ns}
Hata	6	0,129	0,022	
Genel	8	2,060		

ns = önemsiz

* = önemli %5 alfa seviyesinde

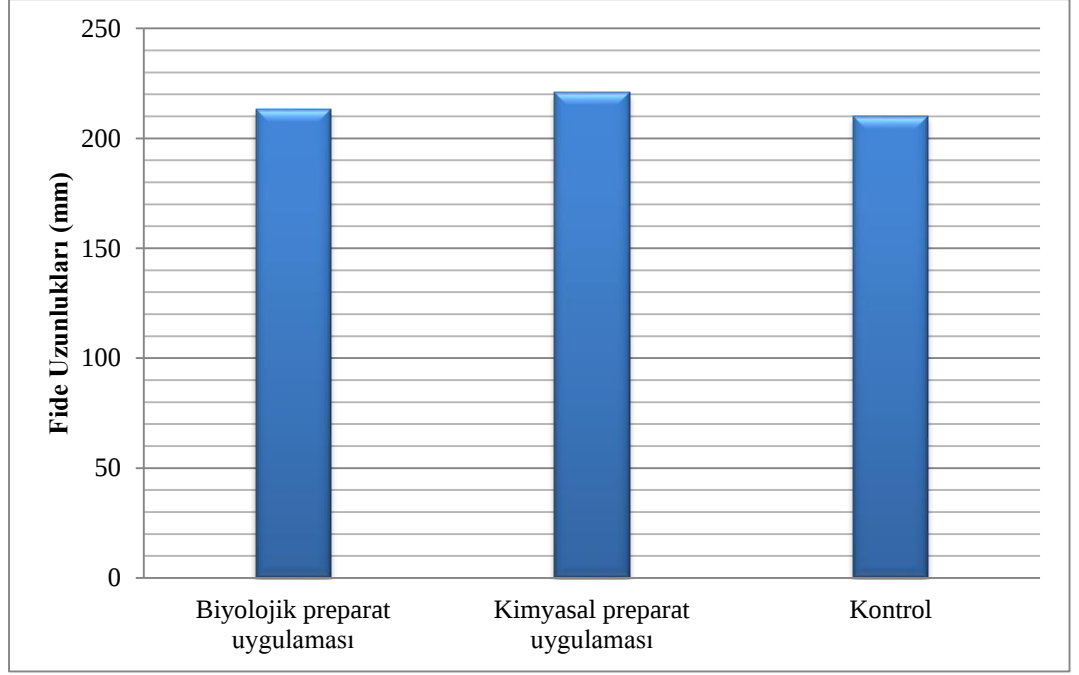
** = önemli %1 alfa seviyesinde

*** = önemli %0,1 alfa seviyesinde

Çizelge 4.6 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fide uzunluklarına etkisinin istatistiki sonuçları.

Uygulamalar	Fide Uzunluğu (mm)
Kontrol	210
Kimyasal preparat	221
Biyolojik preparat	213
LSD	13,320

Biyolojik preparat uygulamaları sonucunda fide uzunlukları ortalaması 213 mm, kimyasal preparat uygulamaları sonucunda fide uzunlukları ortalaması 221 mm ve kontrol parsellerinde fide uzunluk ortalaması 210 mm'dir. Kontrole kıyasla biyolojik ve kimyasal preparat uygulamaları fide uzunluklarına istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5). Bu verilere göre fide uzunlukları sonuçları Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin uzunlukları ile ilişkisi.

4.1.4 Biyolojik ve kimyasal preparatların fide kök uzunlukları ile ilişkileri

Her tekerrürden alınan rastgele 100 örnekte fidelerin kök uzunlukları ölçülmüş ve kontrole göre istatistiki açıdan değerlendirmeleri yapılmıştır. Biyolojik preparat ve kimyasal preparat uygulaması yapılmış parsellerde kontrole göre fide kök uzunluklarının istatistiki açıdan bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Kimyasal ve Biyolojik preparatın fide kök uzunluklarına etkisinin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Uygulama	2	0,010	0,005	4,209 ^{ns}
Hata	6	0,007	0,001	
Genel	8	0,018		

ns = önemsiz

* = önemli %5 alfa seviyesinde

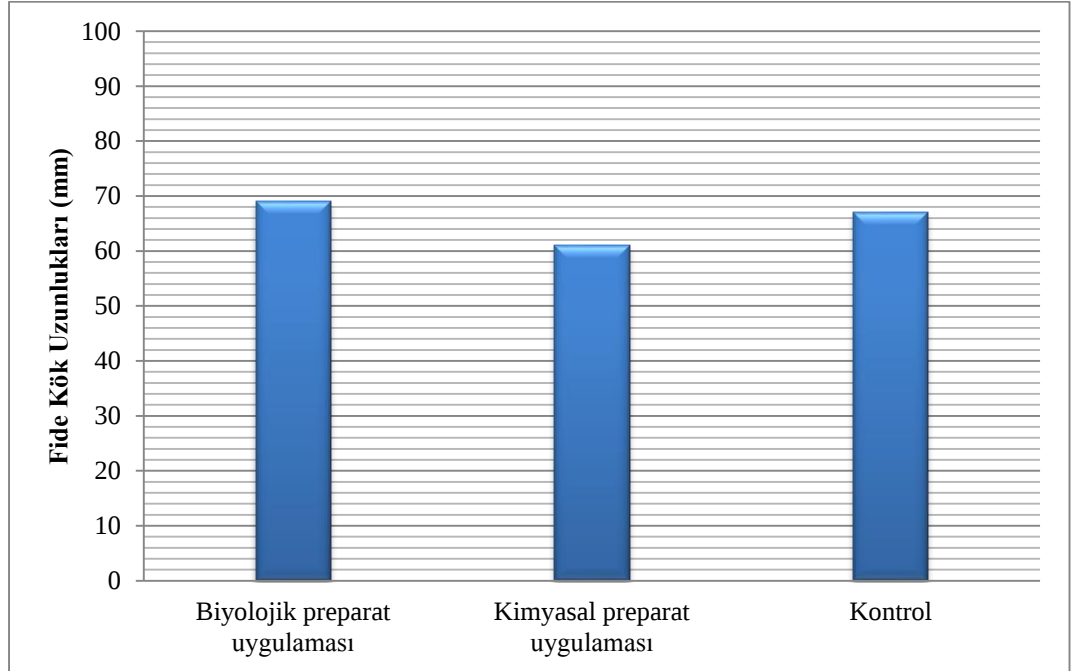
** = önemli %1 alfa seviyesinde

*** = önemli %0,1 alfa seviyesinde

Çizelge 4.8 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fide kök uzunluklarına etkisinin istatistiki sonuçları.

Uygulamalar	Kök Uzunluğu (mm)
Kontrol	67
Kimyasal preparat	61
Biyolojik preparat	69
LSD	7,936

Biyolojik preparat uygulamaları sonucunda fide kök uzunlukları ortalaması 69 mm, kimyasal preparat uygulamaları sonucunda fide kök uzunlukları ortalaması 61 mm olduğu görülmektedir. Kontrol parselinde fide kök uzunlukları ortalaması 67 mm'dir. Bu verilere göre fide kök uzunlukları sonuçları Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin kök uzunlukları ile ilişkisi.

4.1.5 Biyolojik ve kimyasal preparatların fide ağırlıkları ile ilişkileri

Her tekerrürden alınan rastgele 100 örnekte fide ağırlıkları ölçülmüş ve uygulamalar arası farklılıklar için istatistiki değerlendirmeleri yapılmıştır (Çizelge 4.9). Biyolojik preparat uygulaması yapılmış parseller ile kontrolde elde edilen fide ağırlığı değerleri karşı gövde çapı değerlerinde aynı grup da bulunmasına karşın, kimyasal uygulaması yapılmış parsellerde elde edilen fide ağırlıklarının daha az olduğu ve “b” grubunda yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9 Kimyasal ve Biyolojik preparatın fide ağırlıklarına etkisinin varyans analiz tablosu

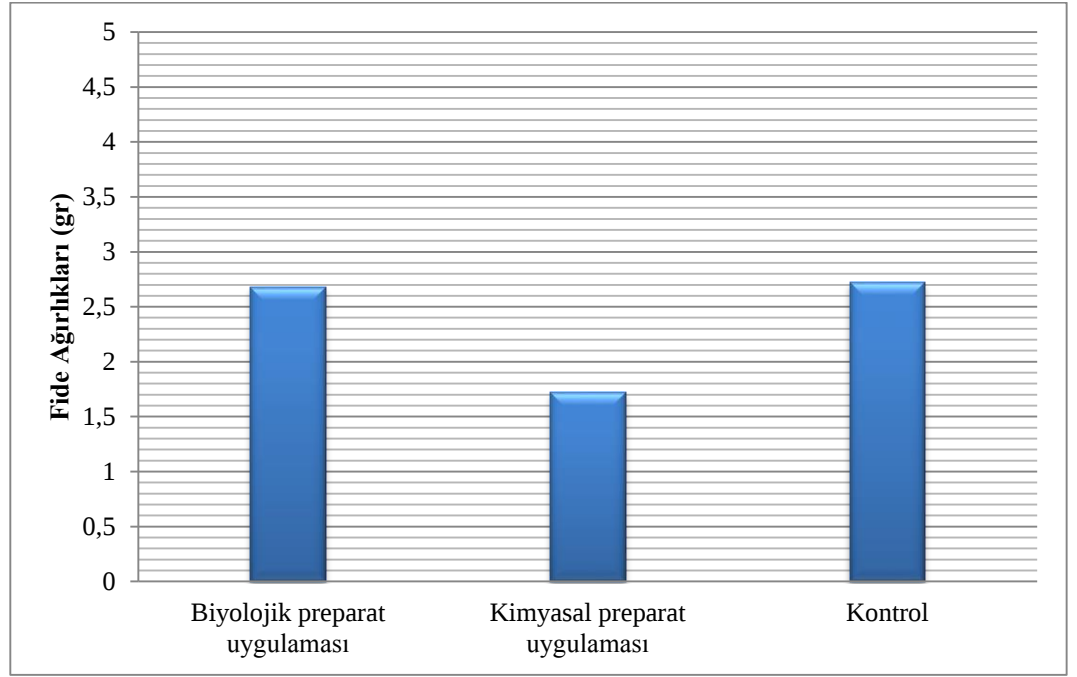
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Uygulama	2	1,930	0,965	44,726***
Hata	6	0,129	0,022	
Genel	8	2,060		

ns = önemsiz
 * = önemli %5 alfa seviyesinde
 ** = önemli %1 alfa seviyesinde
 *** = önemli %0,1 alfa seviyesinde

Çizelge 4.10 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fide ağırlıklarına etkisinin istatistiki sonuçları

Uygulamalar	Fide Ağırlığı (gr)
Kontrol	2.72 a
Kimyasal preparat	1.72 b
Biyolojik preparat	2.68 a
LSD	0.29***

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi fideliğe kimyasal ve biyolojik preparat uygulamaların da istatistiki açıdan %99,9 güvenle önemli olduğu görülmektedir. Biyolojik preparat ve kontrol parsellerinde fidelerin gövde çapı ortalamaları 2,68 gr ve 2,72 gr “a” olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10). Bu çizelgeye göre kimyasal preparat parselindeki fidelerin ağırlıklarının ortalaması 1,72 gr ile “b” grubunda yer almıştır. Bu verilere göre ortalama fide çapları sonuçları Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5 Kimyasal ve biyolojik preparat uygulamalarının fidelerin ağırlıkları ile ilişkisi.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Toprak kaynaklı patojenler tarafından oluşturulan bitki hastalıklarının kontrolünde geleneksel olarak uygulanan ve önemli oranda kimyasal savaşımları içeren kontrol yöntemleri her zaman etkili ve başarılı olamamaktadır. Etkisinin uzun sürmemesi nedeni ile yeni tekrarlar gereksinim duyulması, sorunlara yol açmaktadır. Yarattığı endişe ve sakıncalar nedeni ile kimyasal savaşım yerine bir alternatif olarak biyolojik savaşım görülmekte ve bu konuda bilgiler günden güne geliştirilerek bitki hastalıklarının daha risksiz bir şekilde önlenmesine yönelik yöntemler bir sisteme oturtulmaya çalışılmaktadır (Hayat,1994).

Bu tez çalışmasında; tütün yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan çökerten hastalığının fideliklerde engellenmesi amacı ile biyolojik ve kimyasal preparatlar ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Fidelik döneminde yapılmış bazı çalışmalar incelendiğinde; Cole and Zvenyika (1988), denemelerde *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium solani* enfeksiyonları fideliliğin methyl bromide ile fumigasyonu ve toprağa *Trichoderma harzianum* ilavesi ile büyük ölçüde engellenmiştir. Bu tez çalışmasında tütün fideliklerinde çökerten hastalığına karşı gramında 10^8 cfu *Trichoderma aspellerum* ırk ICC 012 ve *Trichoderma gamsii* ırk ICC 080 içeren biyolojik preparat ve litresinde 360 gr Hymexazol içeren kimyasal preparat uygulaması yapılmıştır. Kontrolde %47 oranında hastalıklı fide bulunurken, biyolojik preparat uygulanmış parseldeki hastalıklı fide oranı %18, kimyasal preparat uygulanan parseldeki hastalıklı fide oranı %33 olarak görülmüştür. İstatiksel olarak da görüldüğü üzere biyolojik preparat ve kimyasal preparat uygulaması kontrole göre başarılı olmuş ve uygulanabilirliği görülmüştür.

Trichoderma türleri 1920'lerden beri patojen bitki hastalıklarına karşı mücadelede kullanılan biyolojik ajanlar olarak bilinmektedir. Yakın zamana kadar, temel kontrol mekanizmaları olarak antibiyosis, mycoparasitism ile besin ve yer için rekabete dayalı özellikleri bilinmekteydi. Son gelişmeler göstermiştir ki *Trichoderma* türleri bitkide çok önemli olan uyarılmış sistemik etki veya lokalize dayanıklılık yaratılmasında da etkindir. Bu mantarlar kök epidermisine ve

dış kortikal katmanlarına kolonize olurlar burada bioaktif maddelerden oluşan moleküller salgırlar. Sonuç olarak dayanıklılığın oluşması ve bitkilerin gelişiminin artmasını ve besin alımını ortaya çıkartır (Harman, G. E. 2006).

Lynch et al. (1991), 12 farklı *T. harzianum* 8MF2 suşunun marul bitkilerinde yaş ve kuru ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir. Bal ve Altintas (2006a), fide yetiştirme ortamına uygulanan *T. harzianum*'un domateste meyve verimi ve kalitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada toplam verim, pazarlanabilir verim, erkenci verim, ortalama meyve ağırlığı, titre edilebilir asit ve suda çözünür kuru madde üzerine *T. harzianum*'un istatistiki olarak bir etkisinin olmadığını; ancak meyve çapını arttırdığını ortaya koymuşlardır. Altintas and Bal (2008), *T. harzianum*'un soğanlarda verim ve kalite üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada soğan verimi, yaprak sayısı, soğan uzunluğu, yaprak uzunluğu, titre edilebilir asit, suda çözünür kuru madde üzerine *T. harzianum*'un istatistiki olarak bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sera koşullarında yürütülen bir çalışmada *Trichoderma viride*'nin (10^6 cfu) marulda bitki gelişimi ve verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, *T. viride* fidelerde çıkış oranını ve yaprak sayısını artırırken, yaprak alanı, fide yaş ve kuru ağırlığı üzerinde etkili olmamıştır. Bununla birlikte *T. viride* uygulaması ile kök uzunluğu kontrole göre % 43 artmıştır (Pöldma et al., 2008).

Bu tez çalışmasında yapılan uygulamalar sonucunda biyolojik preparatın kontrol ve kimyasal preparata göre bitki gelişimi etkileri incelenmiştir. Uygulamadan elde edilen sonuçlara göre biyolojik preparat uygulamasında bitki gövde çapının kontrole göre farklılık teşkil etmediği, kimyasal preparat uygulamasının kontrol ve biyolojik preparat uygulamasına göre azalttığı belirlenmiştir.

Uygulamadan elde edilen sonuçlara göre biyolojik preparat uygulamasında fide ağırlığının kontrole göre farklılık teşkil etmediği, kimyasal preparat uygulamasının kontrol ve biyolojik preparat uygulamasına göre azaldığı belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada çıkan sonuçlarda anlaşıldığı gibi biyolojik preparatın kontrole göre fide gelişimleri incelendiğinde istatistiki açıdan önemli bulunmamaktadır. Ancak biyolojik preparatın kimyasal preparat uygulamasına göre bitki gelişiminde istatistiki açıdan fark bulunmaktadır.

Biyolojik mücadelede veya mikrobiyal gübrelemede kullanılan biyolojik ajanlar çevre, yetiştirme sezonu, yetiştirme ortamı ve bitki gibi faktörlerden önemli derecede etkilenirler. Buna bağlı olarak da araştırmalarda birbirinden farklı sonuçlar elde edilebilir (Buyer et al., 2002). Dört yıllık bir çalışmada, Pöldma et al., (2002), *T. harzianum* uygulamalarının ilk üç yılda hıyarda verim üzerinde etkisi olmadığını, ancak dördüncü yılda verimi kontrol uygulamasına oranla önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak bu tez çalışmasında; tütün fideliklerinde önemli epidemilere yol açan çökerten hastalığına karşı, fideliklerde kimyasal mücadelenin yanında pratikte kullanılabilecek çevreye dost, yeni ve alternatif yöntem olan biyolojik mücadelenin başarılı olduğu yapılan araştırmalar çerçevesinde saptanmıştır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abbe, D. and Edwards, S.R.**, 1997, West Virginia Agricultural Statistics Bulletin, 28. National Agricultural Statistics Service, 34p.
- Agrios, G.N.**, 2005, Plant Pathology, 5th Ed. Elsevier Academic Press, 656- 922 pp.
- Ahmad, J.S. and Baker, R.**, 1988, Implications of rhizosphere competence of *Trichoderma harzianum*, Canadian Journal of Microbiology 34:229-234 pp.
- Aksu, S.**, 1967, Tütün kimya ve teknolojisi, Tekel Enstitüleri yayınları, İstanbul: 42s.
- Altıntaş, S., Bal, U.**, 2008, Effects of the commercial product based on *trichoderma harzianum* on plant, bulb and yield characteristics of onion Scientia Horticulturae, 116: 219–222 pp.
- Anonim** 2013a, Türkiye İstatistik kurumu, 2012. www.tuik.gov.tr
- Anonim** 2013b, Türkiye İstatistik kurumu, 2012. www.tuik.gov.tr
- Anonim** 2013c, Türkiye İstatistik kurumu, 2012. www.tuik.gov.tr
- Anonymous**, 1985, Plant Pathology In Annual Report and Accounts of the Tobacco Research Board of Zimbabwe Tobacco Research Board 10-11, 1985 (In R.P.P. 64:5492-1985).
- Anonymous**, 1991, Compendium of Tomato Diseases. Ed: J.B. Jones, J.P. Jones, R.E Stall, T.A Zitter. APS Press American Phytopathological Society, St. Paul, Mn. 100p.
- Anonymous**, 1993, Tarımsal Yapı ve Üretim, T.C. Başbakanlık İstatistik Enstitüsü, Yayın no: 1620, 716 s.
- Anonymous**, 2012a, Food and Agriculture Organization, 2012. www.FAO.org.
- Anonymous**, 2012b, Food and Agriculture Organization, 2012. www.FAO.org.
- Antal, Z., Manczinger, G., Szakács, R., Tengerdy, P. and Ferenczy, L.**, 2000, Colony growth, in vitro antagonism and secretion of extracellular enzymes in cold-tolerant strains of *Trichoderma* species, Mycol. Res. 104: 545-549 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ataseven, Y.**, 2005, AB ve Türkiye’de Tütüne Yönelik Politikalar-Karşılaştırmalı Bir Analiz, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Ün., Fen Bilimleri Ens., 141 s.
- Aydın M.H.**, 2008, Patates yetiştiriciliğinde sorun olan *Rhizoctonia solani*’nin biyolojik savaşımı ve bunun kimyasal savaş ile entegrasyonu, (Doktora Tezi), Ege Ün., Fen Bilimleri Ens., 161 s.
- Bal, A. and Lenteren J.C.**, 1987, Integrated pest management in the Netherlands practice, policy and opportunities for the future Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent. 52:385- 393 pp.
- Bal, U., Altintas, S.**, 2006, Effects of trichoderma harzianum on the yield and fruit quality of tomato plants (*lycopersicon esculentum* mill.) grown in an unheated greenhouse, Australian Journal of Experimental Agriculture, 46(1): 131–136 pp.
- Bandy, B.P. and Tavantsiz, S.M.**, 1990, Effect of hypovirulent *Rhizoctonia solani* on *Rhizoctonia* disease growth and development of potato plants, American Potato Journal 67:189-199 pp.
- Başşüllü, Ç.**, 2009, “Akhisar Yöresinde Tütün Üretimi, Yöreye Katkıları ve Alternatif Bitkiler”. II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat, SDÜ, Isparta, s. 432-443 pp.
- Beach, W. S.**, 1946, Pathogenic and Physiogenic Damping-off, Soil Science, 61: 37-46 pp.
- Beagle-Ristaino, J.E. and Papavizas, G.C.**, 1985, Biological control of *Rhizoctonia solani* stem cancer and black scurf of potato, Phytopathology 75:560-564 pp.
- Biçici, M. And Erkilic A.**, 1986, Integrated control of black scurf and stem cancer caused by *Rhizoctonia solani* on potatoes, Doğa Tarım Hayvancılık 10:149-173 pp.
- Blancard, D.**, 1994, A Colour Atlas of Tomato Diseases Observation, Identification and Control, INRA Vegetable Pathology Unit France, 210p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Boogert, P.H.J.F. and Jager, G.,** 1984, Biological control of *Rhizoctonia solani* on potatoes by antagonists 3. Inoculation of seed potatoes with different fungi, Netherlands Journal of Plant Pathology 90:117-126 pp.
- Boogert, P.H.J.F. and Velvis, H.,** 1992, Population dynamics of the mycoparasite *Verticillium biguttatum* and its host *Rhizoctonia solani*, Soil Biology and Biochemistry 24:157-164 pp.
- Boogert, P.H.J.F.,** 1989, Colonization of roots and sclerons of potato by the mycoparasite fungus *Verticillium biguttatum*, Soil Biology and Biochemistry 21:255-262 pp.
- Boogert, P.H.J.F., Jager, G. and Velvis, H.,** 1990, *Verticillium biguttatum* and important mycoparasite for the control *Rhizoctonia solani* in potato, In Biological Control of Soil Borne Plant Pathogens (In R.P.P. 69:5150 1990).
- Bora T. ,**1972, İzmir, Manisa, Muğla illerinde Tütün Fideliklerinde Çökerten Hastalığının Zarar Derecesi, Fungal Etmenlerin Genuslarının Tanım, Dağılışı ve Patojenisteleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No:183.
- Bora, T. ve Özaktan, H.,** 1998, Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş, Prizma matbası. İZMİR. 205 s.
- Buyer, J.S., Roberts, D.P., Russek-Cohen, E.,** 2002, Soil and plant effects on microbial community structure, Can. J. Microbiol., 48:955–964 pp.
- Caesar, E. ve Corti, C.,** 1946, Tütün İçmenin Mensei, Mücadele ve Zaferi (Çeviren: C. Çağlar), Tekel Tütün Enstitüsü Yayınları, İstanbul No:4.
- Chaverri, P., Samuels, G.J. and Stewart, E.L.,** 2001. *Hypocrea virens* sp nov., the teleomorph of *Trichoderma virens*, Mycologia 93:1113- 1124 pp.
- Cole, J.S. and Zvenyika, Z.,** 1988, Integrated control of *Rhizoctonia solani* in tobacco transplants with *Trichoderma harzianum*, Plant Pathology 37:271-277 pp.
- Cook, R. J. and Baker, K.F.,** 1983, The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens, APS, SZ Paul, Minnesota, 639 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Danielson, R.M. and Davey, C.B.,** 1973, The abundance of *Trichoderma* propagules and the distribution of species in forest soils, *Soil Biol. Biochem*, 5: 484-495 pp.
- Elad, Y., Barak, R., Chet, I. and Heris, Y.,** 1983, Ultrastructural studies of the interaction between *Trichoderma* spp. and plant pathogenic fungi, *Phytopath. Z*, 107 (2): 168-175pp.
- Garber, E.D.,** 1959, Further observations onbiochemical mutants of *Pseudomonas tabaci*, *Botanical Gazette*, 120:157-161pp.
- Gencer, S.,** 2001, Türkiye Tütün Çesitleri. İzmir: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 48s.
- Grosch, R., Lottmann, J., Rehn, V.N.C., Rehn, K.G., Mendonça- Hagler, L., Small, K. and Berg, G.,** 2007, Analysis of antagonistic interactions between *Trichoderma* isolates from Brazilian weeds and the soil-borne pathogen *Rhizoctonia solani*, *Journal of Plant Diseases and Protection*, 114 (4): 167-175 pp.
- Gül, U. ve Ataseven, Y.,** 2004, Tütün. Tarımsal Ekonomi ve Araştırma Enstitüsü BAKIŞ TEAE Yayınları, (6), Nüsha 11, s. 1-8. <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/004d79d30ff344ebafce8bb57ee2f0b7.pdf> (Son erişim: 11.04.2014).
- Gül, U.,** 2007, Tütün, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Bakış TEAE Yayınları, 9(12):2-3ss.
- Güneş, E., Albayrak, M. ve Gülçubuk, B.,** 2000, Türkiye’de Gıda Sanayi. Tek Gıda-iş Sendikası 50.Yıl, Semih Ofset, Ankara, 36s.
- Gür, M., Erdem, E., Dikmen, T.,** 1986, ‘Tütün Ticareti, Önemi- Sorunları’, Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu, 12-14 Kasım, Tokat, Tekel İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 462s.
- Gürbüz, M.,** 2001. Tütün Dosyası TEMA, 24s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hadar, Y., Chet, I. And Henis, Y.,** 1979, Biological control of *Rhizoctonia solani* damping-off with wheat bran culture of *Trichoderma harzianum*, Phytopathology 69:64-68 pp.
- Harman, G. E.** 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp., Phytopathology 96:190-194pp.
- Harman, G.E.,** 2000, Myths and dogmas of biocontrol: Changes in perceptions derived from research on *T. harzianum* T-22, Plant Dis. 84: 377-393 pp.
- Hayat, T.,** 1994, Tütünde çökertene karşı biyolojik savaşta bazı yeni antagonistlerin kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 46s.
- He, S.S., Zhang, B.X., Ge, Q.X.,** 1992, On the antagonism by hyperparasite *Pythium oligandrum*, Acta Phytopathologica Sinica 22: 77-82 pp.
- Howell, G.R., Beier, R.C. and Stipanovic R.D.,**1988, Production of ammaonia by *Enterobacter oloacae* and its possible role in the biological control of *Pythium ultimum* pre-emergence damping-off by the bacterium, Phytopathology 78:1075-1078 pp.
- Jaffee, S.,** 2003, Malawi's Tobacco Sector: Standing on One Strong Leg is better than on None, World Bank, Africa Region Working Paper Series, 55: 8p.
- Jager, G. and Velvis, H.,** 1983, Suppression of *Rhizoctonia solani* in potato fields II. Effect of origin and degree of infection with *Rhizoctonia solani* of seed potatoes on subsequent infestation and on formation of *sclerotia*, Netherlands Journal of Plant Pathology 89:141-152 pp.
- Jager, G. and Velvis, H.,** 1984, Biological control of *Rhizoctonia solani* on potatoes by antagonists 2. Sprout protection against soil-borne *Rhizoctonia solani* through seed inoculation with *Verticillium biguttatum*, Netherlands Journal of Plant Pathology 90:29-33 pp.
- Jager, G. and Velvis, H.,** 1988, Inactivation of *sclerotia* of *Rhizoctonia solani* on potatoes tubers by *Verticillium biguttatum* a soil-borne mycoparasite, Netherlands Journal of Plant Pathology 94:225-231 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Jager, G.**, 1986, Biological control of *Rhizoctonia solani* seed potatoes by *Verticillium biguttatum*, Aardappelwereld 40:8-10 pp.
- Jager, G., Velvis, H., Lamers, J.G., Mulder, A. and Roosjen, J.**, 1991, Control of *Rhizoctonia solani* in potato by biological chemical and integrated measures, Potato Research 34:269-284 pp.
- Jager,V. and Velvis, H.**, 1996, Biological destruction of conidia of *Verticillium biguttatum*, European Journal of Plant Pathology, 102: 623-633pp.
- Jha, P. and Chaloupka, F.J.**, 1999, Curbing the Epidemic: Governments and The Economics of Tobacco Control: Development in Practice, World Bank, Washington DC, 61p.
- Jakhtsch, W.M., Samuels, G.J., Dodd, S.L., Lu, B.S. And Druzhinina, I.S.**, 2006. *Hypocrea rufa/Trichoderma viride*: a reassessment, and description of five closely related species with and without warted conidia, Stud. Mycol. 56:135-177 pp.
- Jones, J. B. and Jones, P. J.**, 1990, Compendium of Tomato Disaeas, Gulf Coast Research and Education Center, University of Florida, USA . APS Press American Phytophthorical Society, 17p.
- Karaca, İ.**, 1974, Sistematik Bitki Hastalıkları, Deuteramycetes (Fungi Imperfecti), Cilt:IV, Ege Üniversitesi Matbaası İzmir, 272s.
- Kevseroğlu, K.**, 2000, Tütün Ürünleri Üretim Teknolojisi, OMÜ Bafra Meslek Yüksekokulu Yayınları No:3, Bafra-Samsun, 72s.
- Kim, H.K. and Roh, M.J.**, 1987, Isolation İdentification and evaluation of biological control potentials of rhizosphere antagonists to *Rhizoctonia solani*, Korean Journal of Plant Pretecton 26:89-97 pp.
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., David, J.C. and Stalpels, J.A.**, 2001, Ainsworth&Bisby's Dictionary of The Fungi, 655p.
- Kredics, L., Antal, Z., Manczinger, L., Szekeres, A., Kevei, F. And Nagy, E.**, 2003, *Trichoderma* strains with biocontrol potential, Food Technol. Biotechnol. 41 (1) 37-42pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Krishnamoorthy, A.S. and Bhaskaran, R.,** 1990, Biological control of damping-off disease of tomato caused by *Pythium indicum*, Journal of Biological Control 4: 52-54pp.
- Lieckfeldt, E., Samuels, G.J., Nirenberg, H.I. and Petrini, O.,** 1999, A morphological and molecular perspective on *Trichoderma viride*: is it one or two species, Appl. Environm. Microbiol. 65:2418-2428pp.
- Lu, B., Druzhinina, I.S., Fallah, P., Chaverri, P., Gradinger, C., Kubicek, C.P., Samuels, G.J.,** 2004. *Hypocrea/Trichoderma* species with pachybasium-like conidiophores: teleomorphs for *T. minutisporum* and *T. polysporum* and their newly discovered relatives, Mycologia, 96(2):310–342pp.
- Lynch, K.L., Wilson, M.A., Ousley and J.M. Whipps, J.M.,** 1991, Response of Lettuce to *Trichoderma* treatment, Lett. Appl. Microbiol., 12: 59–61pp.
- Meshram, S.U.,** 1984, Suppressive effect of *Azotobacter chroococcum* on *Rhizoctonia solani* infestation of potatoes, Netherlands Journal of Plant Pathology 90:127-132pp.
- Monaco, G., Perello, A., Alippi, H.E. and Pasovare, A.D.,** 1991, *Trichoderma* spp. a biocontrol agent of *Fusarium* spp. and *Sclerotium rolfsii* by seed treatment, Advance in Horticulture Science 5:92-95 pp.
- Nelson E.B., Chad W.L., Norton J.M., Nash G.I. and Harman G.E.,** 1986 Attachment of *Enterobacter olocae* to hyphae of *Pythium ultimum* possible role in the biological control of *Pythium* pre-emergence damping-off, Phytopatology 76:326-335 pp.
- Nelson, E.B. and Maloney, A.P.,** 1992, Molecular approaches for understanding biological control mechanisms in bacteria studies of interaction of *Enterobacter olocae* with *Pythium ultimum*, Canadian Journal of Plant Pathology 14:106-114 pp.
- Otan, H. ve Aпти, R.,** 1989, Tütün, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayını, İzmir No:83.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özkul, İ., Sarı, Y.,** 2008, “Türkiye’de Tütün Sektörünün Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri”. 2. Ulusal İktisat Kongresi, 20-22 Şubat, İzmir: İİBF İktisat Bölümü, 24-27ss.
- Palmer, G., Maksymowicz, B. and Calvert, J.R.,** 1998, Tobacco in Kentucky: Transplant Production, University of Kentucky, 56p.
- Papavizas, G.C.,** 1985, *Trichoderma* and *Gliocladium*: Biology, ecology, and potential for biocontrol, Ann.Rev. Phytopathol.23: 23-54 pp.
- Poldma, P., Albrecht, A., Merivee, A.,** 2002, Influence of fungus *Trichoderma viride* on the yield of cucumber in greenhouse conditions, Proceedings of the Conference on Scientific Aspects of Organic Farming Jelgava, Latvia 21–22 March 2002, 176–180pp.
- Poldma, P., Vabrit, S., Merivee, A. and Suigusaar, K.,** 2008, Influence of *Trichoderma viride* inoculated growing substrate on the growth and yield of lettuce (*Lactuca Sativa L.*), Acta Hort. 779: 85-90pp.
- Quarles, W.,** 1993, Alternative to methyl bromide *Trichoderma* seed treatments, I.P.M. Practitioner 15:1-7 pp.
- Réczey, K., Szengyel, R. and Zacchi, G.,**1996, Cellulase production by *T. reesei*, *Bioresource Technol.* 57: 25-30 pp.
- Samuels, G.J.,** 2006, *Trichoderma*: Systematics, the Sexual State, and Ecology, Phytopathology, 96: 195-206 pp.
- Samuels, G.J., Dodd, S.L., Gams, W., Castlebury, L.A., and Petrini, O.,** 2002. *Trichoderma* species associated with the green mold epidemic of commercially grown *Agaricus bisporus*, Mycologia 94:146-17 pp.
- Samuels, G.J., Lieckfeldt, E., and Nirenberg, H.I.,** 1999. *Trichoderma asperellum*, a new species with warted conidia, and redescription of *T. viride*, Sydowia 51:71-88 pp.
- Santamarina, M.P., Rosello, J.,** 2006, Influence of temperature and water activity on the antagonism of *Trichoderma harzianum* to *Verticillium* and *Rhizoctonia*, Crop Protection, 25: 1130-1134 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sapan, H.**, 1997, Türk Tütününde Fiyatlandırma Politikası. (Yüksek Lisans Tezi) Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Edirne, 72s.
- Seydioğulları, M.**, 2010, “Dünya’da ve Türkiye’de Tütünün Tarihçesi, Üretimi, Ticareti ve Temel Politikaları”, Tütün ve Tütün Kontrolü kitabı, Türk Toraks Derneği yayını, 76s.
- Sırtıoğlu, İ.**, 2003, Turkey Tobacco and Products. USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report, U.S.Embassy, Ankara, 27p.
- Smith, D.**, 1998, Transplant Production. North Carolina Burley Tobacco Production Guide, North Carolina State University, 78p.
- Smith, M.D., Fisher, L.R. and Boyette, M.D.**, 2001, Transplant Production in the Float System, NC State Üniv. Flue Cured Tobacco Production Guide, 21p.
- Strashnov, Y., Elad, Y., Sivan, A., Rudich, Y. and Chet, I.**, 1985, Control of *Rhizoctonia solani* fruit rot of tomatoes by *Trichoderma harzianum* ,Crop Protection 4: 359-364 pp.
- Tanrıverdi, H.**, 1987, Türk Tütüncülüğünün Yabancı Tütün ve Sektöre Açılmasıyla Türk Tütüncülüğü ve Geleceğine İlişkin Tütün Politikası, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 58s.
- Townsend, L.**, 1998, Tobacco in Kentucky: Tobacco Insect Pests., University of Kentucky, 98p.
- Tschen, J.S.M.**, 1987, Control of *Rhizoctonia solani* by *Bacillus subtilis*, Transaction of the Mycological Society of Japan 28: 483-493pp.
- Velvis, H. and Jager, G.** 1983, Biological control of *Rhizoctonia solani* on potatoes by antagonists 1. Preliminary experiments with *Verticillium biguttatum* a sclerotium-inhabiting fungus, Netherlands Journal of Plant Pathology 89:113-123pp.
- Voges, E.**, 1984, Tobacco. Tobacco Encyclopedia, West Gerny: Tobacco Journal International, 321p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Weindling, R.**,1941, Experimental consideration of the mold toxin of *Gliocladium* and *Trichoderma*, *Phytopathology*, 31:991-1003.
- Whipps, J.M. and Lumsden, R.D.**, 1991, Biological control of *Pythium* species, *Biological Science and Technology* 1:75-90pp.
- Yehia A.H., El-Hassan, S.A. and Ismail, F.K.**, 1981, Studies on damping-off disease of tomato seedlings and its biological control, *Mesopotomia Journal of Agriculture* 16:115-124pp.
- Yılmaz, A.**, 1997, Türkiye’de Tütün Üretiminin Sosyo Ekonomik Boyutları ve Perspektifler, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67s.
- Yücer, A., Bayaner, A. ve Polat, S.**, 2006, Ortak Piyasa Düzenleri Alt Çalışma Grup Raporları, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2(32)35.-54ss.

ÖZGEÇMİŞ

13 Kasım 1987 tarihinde İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 2005 yılında girdiği Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri Alt Programı’ndan 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Programına başladı.