

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bülent GÜVEN

**YERFISTIĞI VE BİBERDE GÖVDE ÇÜRÜKLÜĞÜ (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)
HASTALIĞINA KARŞI BAZI BİTKİ MATERYALLERİ VE ABİYOTİK
UYARICILARIN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YERFISTIĞI VE BİBERDE GÖVDE ÇÜRÜKLÜĞÜ (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)
HASTALIĞINA KARŞI BAZI BİTKİ MATERYALLERİ VE ABİYOTİK
UYARICILARIN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**BÜLENT GÜVEN
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez, 22/02/2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile

Kabul Edilmiştir.

İmza.....

İmza.....

İmza.....

Prof. Dr. Ali ERKILIÇ
DANIŞMAN

Prof. Dr. N. Kemal KOÇ
ÜYE

Doç. Dr. Şener KURT
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.
Proje No: ZF 2005 YL 20**

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

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YERFİSTİĞİ VE BİBERDE GÖVDE ÇÜRÜKLÜĞÜ (*Sclerotium rolfsii* Sacc.)
HASTALIĞINA KARŞI BAZI BİTKİ MATERYALLERİ VE ABİYOTİK
UYARICILARIN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Bülent GÜVEN

**ÇUKURAVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof.Dr. Ali ERKİLİÇ
Yıl: 2007, Sayfa: 38
Jüri: Prof.Dr. Ali ERKİLİÇ
Prof. Dr. N. Kemal KOÇ
Doç. Dr. Şener KURT

Bu çalışmada salisilik asit (SA) ve DL- β -amino-n-butyric asit (BABA)'in *in vitro*'da *Sclerotium rolfsii* (Sacc.)'nin miseliyal gelişimi üzerine ve ayrıca bu kimyasalların yanı sıra ceviz, incir, okaliptüs, yabancı karabiber ve zakkum bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve kurutulmuş bitki materyalleri'nin biber ve yerfistiğinde hastalık oluşumuna etkileri araştırılmıştır. SA, PDA ortamında patojenin miseliyal gelişimini doz artışına bağlı olarak azaltırken 300 ppm'de tamamen inhibe etmiştir. Ancak BABA'daki uygulama dozu 1000 ppm'e kadar artmasına rağmen, koloni gelişimi bu olaydan etkilenmemiştir.

Bitki ekstraktları içerisinde yabancı karabiber, biberdeki hastalığın gelişimini %86.5 oranında engelleyerek en iyi sonucu vermiş, yerfistiğinde ise ceviz ekstraktı uygulaması %47.5'lik etki oranı ile en başarılı uygulama olmuştur. Diğer yandan ceviz yapraklarından elde edilen kurutulmuş bitki materyalleri, hem biber hem de yerfistiğinde hastalık oluşumunu sırasıyla %60 ve %49.7 oranında azaltarak bu materyaller içerisinde en yüksek etkiyi sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki Materyalleri, Abiyotik Uyarıcılar, *Sclerotium rolfsii*

ABSTRACT
MSc THESIS

**INVESTIGATION THE EFFECTS OF SOME PLANT MATERIALS AND
ABIOTIC ELICITORS AGAINST (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) ON PEANUT AND
PEPPER PLANT**

Bülent GÜVEN

**DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
UNIVERSITY OF CUKUROVA**

Supervisor: Prof. Ali ERKILIÇ
Year: 2007, Pages: 38
Jury: Prof. Ali ERKILIÇ
Prof. Dr. N. Kemal KOÇ
Asosc. Prof. Dr. Şener KURT

In this study, the effects of salicylic acid (SA) and DL- β -amino-n-butyric acid (BABA) on mycelial growth of *Sclerotium rolfsii* (Sacc.) *in vitro*, in addition to the chemicals, the effects of extracts and dried plant materials of walnut, fig, eucalyptus, wild black pepper and oleander on disease severity in pepper and peanut were investigated. Results showed that the SA reduced the mycelial growth of pathogen with increasing concentration and was completely inhibited at 300ppm on PDA medium. Although, the concentration of BABA was increased to 1000ppm, the colony development was not significantly affected.

Among plants extracts, the wild black pepper gave 86.5% reduction of disease development in pepper which represented the best result, while the application of walnut extract reduced successfully with 47.5% peanut. On the other hand, the dried walnut leaves showed the highest reduction effect both in pepper and peanut by 60% and 49.7%, respectively.

Key Words: Plant Materials, Abiotic Elicitors, *Sclerotium rolfsii*

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan, denemelerin kurulması ve tezimin hazırlanmasında bana yol gösteren hocam Prof. Dr. Ali ERKILIÇ'a sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca; saksı denemeleri, laboratuvar çalışmaları ve analizler sırasında yardımlarını gördüğüm değerli arkadaşlarım Arő.Gör. D. Soner AKGÜL, Zir. Müh. M.Uygar TÜRK, Zir. Müh. Mahmut YEGÜL, Zir. Müh. Tamer TAŐ, Zir. Müh. Hatice ÇETİN, Zir. Müh. Serap AYDIN, , Zir. Müh. Özlem ULU ve Zir. Müh. Esra UYANIK'a, tüm bölüm olanaklarından yararlandığım Bitki Koruma Bölümü Başkanlığı'na ve çalıőmamı parasal olarak destekleyen Ç.Ü. Rektörlük Araştırma Fonu'na teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Abiyotik Uyarıcılar İle İlgili Çalışmalar.....	4
2.2. Bitki Materyalleri İle İlgili Çalışmalar.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Patojenin İzolasyonu ve Patojenite Denemeleri.....	13
3.2.2. <i>In vitro</i> Koşullarda SA ve BABA'nın <i>Sclerotium rolfsii</i> 'nin Miseliyal Gelişmesi Üzerin Etkilerinin Belirlenmesi.....	16
3.2.3. SA ve BABA'nın <i>Sclerotium rolfsii</i> 'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	16
3.2.4. Bazı Bitki Materyalleri'nin <i>S.rolfsii</i> 'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. Patojenin İzolasyonu ve Patojenite Denemeleri.....	20
4.2. <i>In Vitro</i> Koşullarda SA ve BABA'nın <i>Sclerotium rolfsii</i> 'nin Miseliyal Gelişimi Üzerine Etkileri.....	20
4.3. SA ve BABA'nın <i>S. rolfsii</i> 'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkileri.....	23
4.4. Bazı Bitki Materyalleri'nin <i>S.rolfsii</i> 'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkileri.....	26
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	30
KAYNAKLAR	32

ÖZGEÇMİŞ	37
-----------------------	----

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda <i>S. rolfsii</i> 'nin miseliyal gelişimine etkileri.....	21
Çizelge 4.2. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda biber ve yarfıstığındaki hastalık oluşumuna etkileri.....	24
Çizelge 4.3. Çeşitli bitki ekstraktlarının biber ve yarfıstığındaki hastalık oluşumuna etkileri.....	26
Çizelge 4.4. Kurutulmuş bitki materyallerinin biber ve yarfıstığındaki hastalık oluşumuna etkileri	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Biber ve yerfıstığına patojen sklerotlarının inokulasyonu.....	14
Şekil 3.2. Yerfıstığı Bitkilerinde Hastalık Değerlendirme Skalası.....	15
Şekil 3.3. Biber Bitkilerinde Hastalık Değerlendirme Skalası.....	15
Şekil 3.4. Biberde bitki ekstraktlarının uygulanması.....	18
Şekil 3.5. Yerfıstığına kurutulmuş bitki materyallerinin uygulanması.....	18
Şekil 4.1. SA'nın farklı konsantrasyonlarda <i>S. rolfsii</i> 'nin miseliyal gelişimine etkileri.....	21
Şekil 4.2. SA'nın farklı konsantrasyonlarda <i>S. rolfsii</i> 'nin miseliyal gelişimine etkileri.....	22
Şekil 4.3. BABA'nın farklı konsantrasyonlarda <i>S. rolfsii</i> 'nin miseliyal gelişimine etkileri.....	22
Şekil 4.4. BABA'nın farklı konsantrasyonlarda <i>S. rolfsii</i> 'nin miseliyal gelişimine etkileri.....	23
Şekil 4.5. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda biberde hastalık oluşumuna etkileri.....	24
Şekil 4.6. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda yerfıstığına hastalık oluşumuna etkileri.....	25
Şekil 4.7. Çeşitli bitki ekstraktlarının biberde hastalık oluşumuna etkileri.....	27
Şekil 4.8. Çeşitli bitki ekstraktlarının yerfıstığına hastalık oluşumuna etkileri.....	27
Şekil 4.9. Kurutulmuş bitki materyallerinin biberde hastalık oluşumuna etkileri	28
Şekil 4.10. Kurutulmuş bitki materyallerinin yerfıstığına hastalık oluşumuna etkileri.....	28

1.GİRİŞ

Ülkemiz tarımında Biber (*Capsicum annuum* L) ve Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.), gerek besin değerleri ve gerekse ülke ekonomisine katkıları açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye yıllık üretimi açısından, 2004 yılı verilerine göre, biberin yıllık üretimi 1.700.000 ton, yerfıstığının ise 80.000 ton civarındadır (Anonymous, 2004). Biber gerek serada gerekse açık alanda taze tüketim ve çeşitli sofralık yan ürünlerin üretimi amacıyla, çok yaygın olarak yetiştirilen, iç tüketim ve ihracata yönelik önemli bir üründür. Yerfıstığının ise pek çok kullanım yeri ve yan ürünü vardır. İnsan gıdası, hayvan yemi ve sanayinin çeşitli alanlarında kullanılır. Yerfıstığı yağı yemeklik olarak katı ve sıvı halde kullanıldığı gibi balık konserveçiliğinde, bisküvi, pasta, şekerleme ve sabun yapımında da kullanılmaktadır

Bitkilerde kök çürüklüğü veya beyaz çürüklük gibi hastalıklara neden olan *Sclerotium rolfsii* Sacc. oldukça geniş bir konukçu dizisine sahip olup omnivor bir fungus olarak nitelendirilmektedir (Alexopoulos, 1966). Tropik, subtropik ve ılıman iklim bölgelerine sahip pek çok yerde görülebilen patojenin, konukçu dizisi tam olarak bilinmemesine rağmen, sadece Amerika'da 270'in üzerinde konukçu türü olduğu bildirilmektedir (Farr ve ark., 1989). Bazı kaynaklar ise patojenin en az 100 familyadan 500 tür bulunan geniş bir konukçu dizisine sahip olduğunu bildirmektedir (Agrios, 1978).

S. rolfsii Imperfect funguslardan olup, Agonomycetales takımındandır ve spor oluşturmaz. Tanılanması bitki materyali veya kültürdeki morfolojik özelliklerine göre yapılır. Hızlı bir miseliyal gelişmeye sahiptir. Kültür ortamında, bitkide veya toprakta yelpaze şeklindeki miseliyal gelişmesi tipiktir. Miselyum, 1 hafta içerisinde sklerot oluşturmaya başlar. Sklerotlar önce beyaz görünüşlü olup, daha sonra hızla koyu kahverengi bir renge döner (Aycock, 1966). Konukçuya göre semptomları değişmekle beraber, genellikle infeksiyonlar bitkinin toprakla temas ettiği bölgelerde görülür; ancak bitkilerin kök, gövde, yaprak ve meyvelerinde zararlanmalara neden olur (Farr ve ark., 1989). Yerfıstığındaki erken infeksiyonlar lateral ve uç dallarda sararma şeklinde kendini gösterir. Daha sonra gövde, kök, ve podlarda beyaz miselyumlar ve siyah çürümelere görülür. İleri dönemde bitki kuruyup siyah bir

şekilde kalır (Backman ve Brenneman, 1984). Tüm bu olaylar sonucunda bitkiler ölür, infekteli meyveler genellikle çürüyerek önemli ürün kayıpları meydana gelir. Hastalık nedeniyle üründe meydana gelen kayıplar %25'i geçmemekle birlikte, ekstrem durumlarda %80-90'lara ulaşabilmektedir (Punja, 1985). İnfekteli bölgelerde miselyumun ürettiği sklerotlar patojenin sonraki yıla devamını sağlar. Sklerotlar toprak içerisinde birkaç yıl canlı kalabilir.

Patojene karşı mücadelede kültürel önlemler önemlidir. Özellikle bitki artıklarının imha edilmesi, toprak yüzeyindeki sklerotların, toprak işleme ile derine gömülmesi, hastalığın bir sonraki yıl ortaya çıkışını azaltır. Bunun yanısıra buğday ve mısır gibi ürünlerle münavebe ve solarizasyon mücadele yöntemlerindedir (Biçici ve ark., 1994; Doğan ve Erkılıç, 1994). Yine *Trichoderma* türleri ve *Gliocladium virens* patojenin miseliyal gelişmesi ve sklerot canlılığını etkileyen antagonist mikroorganizmalardandır. Etkili bir kimyasal mücadelesi yoktur. PCNB ve thiram ile tohum ilaçlaması veya bitki sırasına fungusit süspansiyonu verilmesi, önerilse de pratikte başarı sağlanamamaktadır.

Yakın bir zamandan beri bitki patojenlerine karşı bitkilerde dayanıklılığın teşvik edilmesi pek çok çalışmada yer almıştır. Biyotik veya abiyotik uyarıcılar bazı bitkilerde bazı patojenlere karşı başarılı sonuçlar vermektedir (Janjun ve ark.,1996; Tosi ve ark., 1998, Özgönen, 2004). Dayanıklılığın teşvik edilmesinde UV, etilen, salisilik asit, aminobutirik asit izomerleri gibi abiyotik uyarıcılar ve patojen olmayan ırklar, hücre duvarı fragmentleri ve ölü spor süspansiyonları gibi biyotik uyarıcılar kullanılmaktadır (Durner ve ark., 1997). Dayanıklılığı teşvik eden uyarıcıların insana ve doğaya olumsuz etkilerinin olmayışı, kolay uygulanabilirliği, elde edilen dayanıklılığın sistemik ve uzun süreli olabilmesi gibi nedenler bu konuyu daha da önemli boyuta getirmektedir.

Uzun zamanlardan beri bitki patojenlerine karşı bitki kompost, ekstrakt ve uçucu yağlarının etkileri yine önemli çalışma konularından olmuştur. Bitkilerin içerdiği bazı kimyasalların patojenlere doğrudan etkisinin olmasının yanısıra, kompost haline getirilen veya taze olarak kullanılan bitki artıklarında, ayrıca rekabetçi mikrobiyal populasyon, patojen infeksiyonlarını azaltabilmektedir

(Weltzien ve Ketterer, 1986; Weltzien, 1991; Kurt ve Erkılıç, 1998; Yeğen, 1988; Yıldız ve Erkılıç, 2004)

Çukurova’da özellikle yerfıstığı tarımında önemli bir patojen olan *S.rolfsii*’ye karşı kültürel önlemler patojene karşı yeterli bir koruma sağlayamamaktadır. Yerfıstığı tarımının yapıldığı bölge topraklarının, bu tarıma oldukça elverişli olması ve yerfıstığı ürününün getirisinin yüksek oluşu birkaç yıllık münavebeyi de uygulanmaz hale getirmektedir. Şu anda yerfıstığı tarımında önemli ürün kaybına neden olan patojene karşı uygulanan başarılı bir mücadele yöntemi yoktur. Bu nedenle, bu çalışmada *S. rolfsii* mücadelesinde abiyotik uyarıcı olan salisilik asit ve DL-β-amino-n-butyric asit ile bazı bitki materyalleri, yerfıstığı ve biber bitkilerinde *S.rolfsii*’nin neden olduğu gövde çürüklüğü hastalığının oluşumu üzerine etkileri araştırılmak istenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Abiyotik Uyarıcılar İle İlgili Çalışmalar

Soğan beyaz kök çürüklüğünün etmeni *Sclerotium cepivorum*' un kontrolüne yönelik bir çalışmada 37.5 lt/ha soğan uçucu yağı toprağa uygulanmış toprakta sklerot populasyonunun önemli ölçüde azaldığı gözlenmiştir (Utkhede ve Rahe, 1982).

Çökmüş ve Sayar (1991) Salicylic Acid (SA)'in *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ile inokule edilmeden önce domates bitkilerine (*Lycopersicum esculentum*) ikişer gün aralıklarla 0.36 – 7.24 mM arası konsantrasyonlarda yedi defa uygulandığı bakteriyel leke şiddetini % 81 e kadar düşürmüştür. Sera şartları arasında 3.62 mM SA uygulamaları kontrol bitkilerine göre hastalık şiddetini % 71.7 – 81.0 arasında düşürmüştür. Gerek sulama gerekse püskürtme yoluyla yapılan uygulamalar bakteriyel lekeye karşı domates bitkilerinin aynı derecede direnç kazanmalarına neden olmuştur. SA nın üreme besiyerine 0.36 – 7.24 mM konsantrasyonlar arasında *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*'nun üremesi üzerine etki etmemiştir.

Cohen (1994), 6-7 yaprak aşamasındaki domates bitkilerinin *Phytophthora infestans* infeksiyonuna karşı protein amino asiti içermeyen DL-3-amino-n-butanoic acid (DL-β-amino n butanoic acid) püskürtülmüştür. Tek yaprak uygulamalarında uygulama yapılmamış bitkilere göre inokulasyondan önce ve sonra 2000ppm uygulamaları % 95 daha fazla koruma sağlamıştır. Çiçek salkımlarında hastalığın % 50 kontrolü için 175 ppm uygulamaya ihtiyaç duyulmuştur. DL-2-amino-n-butanoic acid, DL-3-amino n butanoic acid'e göre yarı etki yapmıştır. Oysa ki 4-amino n butanoic acid fungusu karşı etkili değildir. Değişik derecede fungus patojeni taşıyan yedi domates çeşidinde DL-3-amino n butanoic acid *Phytophthora infestans* yedi farklı izolatına karşı koruma sağlamıştır. Bu domates yapraklarında küçük çaplı fitotoksik belirtiler oluşturmuştur

Erzurum ve Maden (1995) yaptıkları çalışmada kavunda *Fusarium solgunluğuna* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*) karşı trifluralin ve patojen olmayan *Fusarium*lar kullanarak dayanıklılığı teşvik etmeye çalışmışlardır.

Trifluralinin ve *F. oxysporum*'un patojen olmayan iki izolatının dayanıklılığın yüksek oranda teşvik ederek hastalık çıkışını sırasıyla % 46.0, % 46.3 ve % 39.2 oranında azalttığını saptamışlardır.

Li ve ark. (1996) DL-3-aminobutyric acid (3-ABA) ve methyl jasmonate (MeJa) pamuk bitkisinde *Verticillium dahliae*'nin, domateste ise 3-ABA *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*'sinin neden olduğu yaprak solgunluk belirtilerini ve iletim demeti renk azalmasının etkilerini düşürmüştür. *In vitro*'da *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporum* miselyum gelişimini bu iki bileşenle inhibe etmiştir. Bundan dolayı domates ve pamuk bitkisinde doğal savunma mekanizmasını çalıştırdığı sonucundan 3-ABA ve Mejan'ın etkisinden dolayı hastalık kontrolünde önerilmiştir. Çalışmalarda pamukta *Verticillium dahliae* ve domateste *Fusarium oxysporum* iletim demeti konolizasyonu denenmiş dayanıklı bitkilerde her iki fungusta ksileme yayılması şiddetli şekilde azalmıştır. 3-ABA ve MeJa pamuk ve domates bitkilerinin ksilem dokusunda *Fusarium* ve *Verticillium* kolonilerini önemli oranda düşürdüğü gözlemlenmiştir.

DL-β-amino-n-butyric-acid (BABA)'in 1000µg/ml dozda ilk dallanma aşamasındaki biber bitkilerine püskürtülmesiyle bitkilerin *Phytophthora capsici* enfeksiyonlarına karşı %75 korunduğu bildirilmiştir. BABA uygulaması bitkilerin gövdelerinde dayanıklılıkla rol alan β-1,3-glukanaz, kitinaz ve salisilik asit birikiminin artışına neden olarak bitkilerdeki hastalık oluşumunu azalmıştır. Aynı uygulama ile bitkilerdeki glukanaz aktivitesi kontrollerle kıyaslandığında yaklaşık 3,5 kat, kitinaz aktivitesi yaklaşık 6 kat artmıştır (Hwang ve ark., 1997).

Birçok bitkinin hastalıklara karşı dayanıklılığını arttırdığı bilinen 2,6-dichloroisonicotinic asit (INA) ve Benzothiadiazole (BTH)'ün soya bitkisinde *Sclerotinia sclerotiorum*'un neden olduğu beyaz çürüklük hastalığına olan etkileri araştırılmıştır. *In vitro* denemelerinde bu kimyasallar patojenin miseliyal gelişimini engellemede etkili olmazken, soya fasüyesinin farklı gelişim dönemlerinde olmak üzere toplam 2-4 kez uygulanmasıyla INA, bitkilerdeki hastalık şiddetini %20-70 oranında, BTH ise %20-60 oranında engellemiştir (Dann ve ark., 1998).

Jensen ve ark. (1998), sistemik dayanıklılığı aktive edici bir kimyasal olan CGA 245704 lahanada hastalıklara neden olan ve enfeksiyon biyolojileri bakımından

birbirlerine zıt, iki fungus *Peronospora parasitica* ve *Rhizoctonia solani*'ye karşı tohum uygulamaları yoluyla hastalıklar üzerinde olan etkileri tespit edilmiştir. Uygulamalarda tohumların bir kısmı kimyasala emdirildikten sonra kurumaya bırakılmıştır. Kullanılan kimyasalların tüm dozları her iki uygulama şeklinde de *Peronospora parasitica* sporlasyonunu azaltmada önemli etkiler göstermiştir. Ancak tohum uygulamaları konsantrasyonuna bağlı olarak *Rhizoctonia solani*'ye karşı daha düşük bir etkide bulunmuştur.

Basit kimyasal yapılara sahip olan aminobutirik asit izomerleri, dayanıklılığı teşvik edici olarak önemlidir. DL-3-amino-n-butirik asit (BABA), DL-2-amino-n-butirik asit (AABA) ve 4-amino-n-butirik asit (GABA) izomerleri arasında, özellikle BABA bitkilerde fungal patojenlere karşı dayanıklılığı teşvik etmede özel bir yere sahiptir (Jakab ve ark., 2001).

Özgönen ve ark. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada salisilik asit (SA) ve *Glomus etinucatum* (GE)'un domateste bitki gelişmesi ve solgunluk hastalığı etmeni *Fusarium oxysporium* f.sp. *Lycopersici* (FOL)'nin enfeksiyon potansiyeli üzerine etkileri araştırılmıştır. SA'nın *in vitro*'da 0.6-1mM arasındaki tüm dozlarının patojen miseliyal gelişimini tamamen inhibe ettiği ve ED50 değerinin ise 0.51mM olduğu bulunmuştur. FOL domates bitkilerini infekte etse de etmese de, GE sürgün kuru ağırlığını, sürgün uzunluğunu ve kök gelişimini arttırmıştır. Saksı denemelerinde, GE ve mM SA kombinasyonu *Fusarium solgunluğu* üzerine en yüksek etkiyi göstermiş ve hastalık şiddeti %70 oranında azaltılmıştır.

Pajot ve ark. (2001) Marulda mildiyö hastalığına karşı, kimyasallara alternatif olarak dayanıklılığı teşvik edicilerin kullanıldığı çalışmada, DL-β-amino butyric asit (BABA) ve Phytogard (K₂HPO₃)'in hassas bitkilerde dayanıklılığın teşvik edip etmediği amaçlanmıştır. BABA'nın (0, 10, 20, 30, 50, 80, 100 mM) ve Phytogard'ın (0.0, 5.8, 29.0, 40.6, 58.0 ve 87.0 ppm)'lik sulu suspansiyonları yedi günlük fidelere 0, 3, 7 ve 15 gün önce veya *B. lactucae* inokulasyonunda 1-3 gün sonra püskürtülmüştür. Sonuçlar, Phytogard ve BABA'nın oluşturduğu dayanıklılığın doza bağlı olduğunu göstermiştir. Phytogard 40.6 ppm ve 10 mM BABA'nın tamamen koruduğunu göstermiştir. İki bileşenin de en az on beş gün dayanıklılığı teşvikte olumlu etkiler sağlamıştır. Ayrıca bu bileşenler marulda mildiyöye karşı sistemik

dayanıklılığa teşvik ettiği de gözlenmiştir. BABA 20mM’de spor çimlenmesini etkilemezken 40.6 ppm’lik PhytoGard tamamen inhibe etmiştir.

Cilliers ve ark. (2003), Güney Afrika’daki yer fıstığında *Sclerotium rolfsii*’nin neden olduğu beyaz çürüklük veya kökboğazı çürüklüğü hastalığının biyolojik ve kimyasal mücadelesiyle ilgili yapılan denemelerde *Trichoderma harzianum*’un bazı izolatların bitkilerin kök boğazına yalın olarak ya da difenoconazole ile kombine edilerek püskürtülmesi ile hastalığın gelişimini azalttığını saptamışlardır. Patojenin yapay olarak inokule edildiği deneme alanında yalnızca *S. rolfsii* uygulamasıyla hastalık indeksi 3.4 olarak bulunurken *Trichoderma harzianum* da 3.0, difenoconazole de 2.9 ve *Trichoderma harzianum* + difenoconazole kombinasyonunda 2.9 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar bu çalışma sonucunda kültürel önlemlere ilave olarak biyokontrol ajanı ve difenoconazole uygulamalarının daha ileri dönemlerde yapılmasıyla etkili bir kontrol sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Bitkiler oldukça kompleks olan savunma sistemleri sayesinde patojen atağını algılar, sınırlandırır ve karşı atağa geçebilirler. Bitki savunma sistemlerinin aktive olabilmesi için reseptörlerden bitki hücresi genomuna sinyal transdüksiyonun olması gereklidir. Bu yolda savunma sistemini tetikleyen salisilikasit (SA), jasmonik asit (JA) ve etilen (ET) gibi hormonal sinyal moleküllerin varlığı ve bitkide tüm savunma tepkilerini koordine eden karmaşık bir sinyal ağının bulunduğu kanıtlanmıştır. Bu sinyallerin etkileşimi, bitkinin hem lokal hem de sistemik olarak, doğru savunma tepkilerini oluşturmasını sağlamaktadır (Aktaş ve Güven, 2005).

2.2. Bitki Materyalleri İle İlgili Çalışmalar

Thompson (1986) defne, tarçın kabuğu ve yaprağı karanfil tomurcuğu ve kekiğin uçucu yağlarının *Rhizopus*, *Mucor* ve *Aspergillus* cinsi fungusların spor çimlenmesini 50 ve 100 ppm konsantrasyonda inhibe ettiğini saptamıştır.

Stind ve Weltzien (1988), yaptıkları bir çalışmada kompoze edilmiş organik materyallerin sulu ekstraktlarının tarla koşullarında çileklerde kurşuni küf (*Botrytis cinerea*)’e karşı etkilerini araştırmışlardır. Bunun için 12 haftalık ve 7 haftalık

ekstraksiyon sürelerini içeren kompoze at gübresi ve kompoze üzüm posası ekstraktını uygulamışlardır. En iyi sonucun %50'lik düşüş oranı ile 12 haftalık ekstraksiyon süresini içeren kompoze at gübresi ile sağlandığını saptamışlardır.

Erwinia amylovora'ya karşı birçok bitki test edilmiş bu bitkilerden özellikle *Origanum* cinsi kekik yağının 09 ml/L konsantrasyonda bakterisidal olduğu ve bu özelliğin etkili terpenoidler olan citronellon ve geraniol'e bağlı olduğu belirtilmiştir (Scortichini ve Rossi 1989).

Çakır ve Yeğen (1991) tarafından yapılan bir çalışmada *Thymbra spicata* L. var. *spicata* (Karabaş kekik), *Satureja thymbra* L. (Kekik), *Imula viscosa* L. (Anduz otu), *Laurus nobilis* L. (Defne), *Salvia fruticosa* (Adaçayı), *Mentha spicata* (Yarpuz), *Mentha piperita* (Nane), *Nerium oleander* (Zakkum), ve *Euphorbia characias* L. subsp. *wulfenii* (Sütleğen) ekstraktları *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Phytophthora capsici*'ye karşı denenmiştir. Karabaş kekik *P. capsici*'nin miseliyal gelişimini %100, defne %78, yarpuz %55, ada çayı %35, zakkum %28 ve nane %25 oranında engellemiştir. *Sclerotinia sclerotiorum* söz konusu olduğunda ise karabaş kekik %100, anduzotu %85, adaçayı %70, defne %40 ve nane ise %10'luk bir etki göstermiştir.

Spencer ve Benson (1991)'nin yaptıkları bir çalışmada *Aucuba japonica*'da patojenik olan *Phytophthora citricola* ve *P. cinnamomi*'ya karşı çam kabuğu (pH: 4.5) ve yaprağını döken ağaç türlerinden hazırlanan kompost ekstraktının (pH: 6.8) 10 günde baskı altına aldığı saptanmıştır. Çam kabuğu ekstraktının pH'sı 6.5'e yükseltildiği zaman baskının kaybolduğu belirtilmiştir.

Van Peer ve ark, (1991)'in yaptıkları bir çalışmada karanfil kökleri *Pseudomonas* türü bir bakterinin WCS 417 nolu ırkının bulunduğu hücre süspansiyonuna daldırılmış ve bir hafta sonra bu bitkilere solgunluk etmeni *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthii* verilmiştir. Deneme sonunda bitkilerde fitoaleksinin oluşumunun artarak bitkilerdeki solgunluk hastalığı oluşumunun büyük ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Fitoaleksinin oluşumu yalnızca bakteri inokule edilip daha sonra patojenin uygulandığı bitkilerde ortaya çıkmış, sadece bakterilerin inokule edilmiş bitkilerde ise fitoaleksinin oluşumu görülmemiştir.

Thymbra spicata (karabaş kekik) ve *Satureja thymbra* (kekik)'nin yapılan çalışmalarda *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia Sclerotiorum* ve *Phytophthora capsici* gibi toprak kökenli fitopatojen fungusların gelişimini antifungal aktivite ile inhibe ettiği saptanmıştır. Ayrıca *Thymbra spicata* ve *Satureja thymbra* depolanmış ürün zararlılarını kontrol etmek için kullanılmış ve bunların esansiyel yağlarının *Sitophilus oryzae* erginlerini ve *Ephestia kuehniella*'nın son dönem larvalarını etkilediği gözlenmiştir (Sarac ve Tunc 1995a,b).

Norman ve ark. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, çilekte kök patojeni *Phytophthora fragaria*'ya karşı mikorizal fungusların dayanıklılıktaki rolü araştırılmıştır. Elsanta, Cambridge Favourite ve Rhapsody çilek çeşitlerinin *Glomus fasciculatum* ve *G. etunicatum* mikorizal funguslarının inokulasyonu sonrasında, köklerde %55-70 oranında kolonize oldukları belirtilmiştir. Ayrıca mikorizal kolonizasyon sonrasında bitkilerin sürgün ve kök kuru ağırlıkları artmıştır. Bu artış sürgün ve kök ağırlığı için sırayla %300 ve %200 oranında olmuştur. Patojen inokulasyonları yapılan bitkilerdeki değerlendirmeler sonrasında, Cambridge Favourite ve Elsanta çeşitlerinde bu mikorizal fungusların kök nekrozlarını sırasıyla %60 ve %30 oranında azalttıkları belirlenmiştir.

Thymbra spicata (karabaş kekik)'nin esansiyel yağlarının biber yanıklığı etmeni *Phytophthora capsici*'ye karşı tarla ve sera koşullarında iyi bir etki göstermiştir. Arazi denemelerinde her m² deki sağlıklı bitki sayısı 63'den 111'e artmıştır. Referans fungusit olarak toprak fumigantı dazomet sera ve tarlada daha az etkili görülmüş, toprak mikroflorasının aktivitesi üzerine araştırmalarda esansiyel yağın yan etkilerinin dazometten daha düşük olduğu bildirilmiştir.(Müller-Riebau ve ark. 1997).

Kurt ve Erkılıç (1998) birlikte yaptıkları çalışmada, marulda toprak kökenli patojen fungus olan *Sclerotium sclerotiorum*'un neden olduğu beyaz çürüklüğe karşı sarımsak ekstraktı ve iprodione'un etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Sarımsak ekstraktının birinci dozunda (1 lt/m sıra) hastalık şiddeti (% 37.28), ikinci doza göre (1.5 lt/m sıra) hastalık şiddeti (%26.49) daha yüksek bulunmuştur. İprodione parsellerde hastalık şiddeti (% 30. 80), sarımsak ekstraktı uygulamasına göre orta düzeyde olmuştur. Kontrol parsellerde yüksek düzeyde hastalık şiddeti (% 52.29)

saptamışlardır. Uygulamalar göz önüne alındığında en yüksek etki % 49.34'lük oran ile sarımsak ekstraktının ikinci dozunda belirlenmiş, bunu iprodione (%41.11) ve sarımsak ekstraktının birinci dozu (%28.71) olarak belirtmişlerdir

Türküsay ve Onoğur (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, Ege Bölgesi'nde doğal floraya ait bazı tek ve çok yıllık bitkiler ile kültür bitkilerinin yapraklarından su içinde hazırlanan ekstraktların, bitki patojeni *Alternaria alternata*, *A. solani*, *Botrytis cinerea* ve *Drechslera sorokiniana*'ya karşı *in vitro* antifungal etkileri araştırılmıştır. Ekstraktların antifungal etkilerinin saptanmasında spor çimlenmesi, koloni gelişimi ve sporulasyon yoğunluğu kriter olarak alınmıştır. *Hedera helix* yaprak ekstraktı, spor çimlenmesini en yüksek oranda engellemiş, bunu *Datura stramonium* izlemiştir. Patojenlerin koloni gelişimi ise yine en yüksek oranda *H. helix* yaprak ekstraktı tarafından olmak üzere *Ficus carica* ve *Avena sativa* ekstraktları tarafından engellenmiştir. *A. sativa*, *Xanthium strumarium*, *F. carica*, *Nicotiana tabacum* ve *D. stramonium* ekstraktları ise etmenlerin sporulasyon yoğunluğunu % 12 ile % 82 arasında değişen oranlarda engellemişlerdir.

Bowers ve Locke (2000) tarafından yapılan bir çalışmada çeşitli bitki ekstraktlarının toprakta *Fusarium oxysporium* f.sp. *chrysanthemi* ve *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in popülasyon yoğunluğuna neden olan etkileri araştırılmıştır. Bu ekstraktlardan karanfil, biber, hardal ve tarçının %5 ve %10'luk emülsyonlarının toprağa uygulanmasıyla *F.oxysporum* f.sp. *chrysanthemi*'nin popülasyon yoğunluğunun %99'a varan düzeylerde azaltıldığı saptanmıştır. Bundan başka kekik bitkisi ekstraktının fungusun popülasyonunda artışa neden olduğu, Bemrot etken madde adlı fungusitin ise herhangi bir etki göstermediği bildirilmiştir. *F. oxysporum* f.sp. *melonis* fungusuna karşı ise biber, hardal, tarçın ve karanfil ekstraktının büyük ölçüde etkili olduğu gözlenmiştir.

Arjantin orjinli 10 bitkinin etanolik ekstraktlarının antifungal aktiviteleri yöresel ilaç olarak kullanıldığı rapor edilmiştir. Ayrıca *Schinus molle*'den elde edilen etanol ekstraktları *in vitro* da *F. oxysporum*, *Penicillium notatum*, *Aspergillus niger* ve *Trichoderma* funguslarının gelişimini inhibe ederken, Basidiomycetes sınıfına dahil olan *Lenzites elegans*, *Ganoderma applanatum*, *Pycnoporus sanguineus* ve *Schizophyllum commune* cinsi funguslara etkili olamamıştır (Quiroga ve ark., 2001).

Blum ve Kabana (2004) tarafından yapılan çalışmada Bezaldehyde, kurutulmuş kudzu, yabani fasulye ve çam kabukları toprağa ilave edilerek sklerot formunda misellerin çimlenmesini ve *S. rolfsii*'nin miseliyal büyümesi üzerine, bitki canlılığı ve hastalık üzerine etkisi araştırılmıştır. Toprağa uygulanan yüksek dozdaki Bezaldehyde ($0,4\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}$) ve yabani fasulye ($100\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimini ve sklerot çimlenmesini inhibe ettiğini göstermiştir. Buna karşın düşük miktardaki Bezaldehyde ($0,1\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$) kudzu ($25\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) ve çam kabukları ($25\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) miseliyal gelişmeyi ve sklerot çimlenmesini teşvik ettiğini rapor etmişlerdir.

Phytophthora nicotianae'nin klamidosporeleri ile bulaşık olan toprak karanfil yağı, neem yağı, biber ekstraktı-hardal yağı ve tarçın yağından elde edilmiş sıvı formülasyonların %10'luk sulu solüsyonları ile muamele edildiğinde topraktaki propagül yoğunluğu azalırken, bitkilerin hayatta kalma oranı artmıştır. Uygulanan formülasyonların fungal propagülleri fungostatik olarak etkilediği saptanmıştır. Bu formülasyonlardan biber ekstraktı-hardal yağı karışımı %93.3, tarçın yağı %93.0 ve karanfil yağı %97.7'lik etki gösterirken metalaxyl %62.5'lik bir etki göstermiştir (Bowers ve Locke, 2004).

Yıldız ve Erkılıç (2004), tarafından yapılan bir çalışmada defne, kekik, sarımsak, nane, okaliptus, sütleğen ve zakkum ekstraktlarının *in vitro* da çeşitli fungusların miseliyal gelişimine olan etkileri ve saksı çalışmalarında ise hastalıkların oluşumuna etkileri araştırılmıştır. Okaliptus ekstraktı *Pythium sp.*'nin PDA ortamındaki miseliyal gelişimini %58 azaltırken diğer ekstraktlar herhangi bir etki göstermemiştir. Bunun yanında defne ekstraktının *Sclerotium rolfsii*'nin gelişimini %22.8, sütleğen %23.4, sarımsak %34.8 ve okaliptus %41.5 oranında azaltmış diğer bitkilerin ekstraktları ise kayda değer bir etkide bulunmamıştır. Saksı çalışmaları incelendiğinde kekikten elde edilen ekstrakt: yarfıstığına *S. rolfsii* tarafından neden olunan çürüklüğü %20, okaliptus da %25 oranında engellemiştir.

Guleria ve Kumar (2006) *Azadirachta indica* Juss yapraklarının suda hazırlanan ekstreleri susamda (*Sesamum indicum* L: *Syn. S. orientale* L.) *Alternaria* yaprak lekesi patojeninin (*Alternaria sesami*) kontrolü için uygulanmıştır. Bu ekstrenin uygulanması bitki metabolizmasında değişikliklere yol açmış, uygulanan bitkilerin yapraklarında kayda değer bir şekilde fenil amonya-liyaz (PAL),

peroksidaz (PO) enzimlerinin düzeyleri ve fenolik bileşiklerin içeriklerinde artış meydana gelmiştir. Bundan başka, *A. sesami* sporlarının çimlenmesi *Azadirachta indica* ekstresi tarafından kayda değer bir şekilde inhibe edilmemiştir. Bu nedenle, susam bitkilerinin *A. sesamii*'ye karşı *Azadirachta indica* ekstreleri ile korunmasının bitkilerdeki doğal savunma cevaplarının teşvik edilmesi ile meydana geldiği ileri sürülmüştür.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

Denemelerde konukçu bitki olarak, Çukurova Bölgesi'nde yaygın bir şekilde yetiştirilen biber (*Capsicum annuum* L.) Çarliston Bağcı çeşiti ve Amerikan tipi yerfıstığı (*Arachis hypogea* L.) kullanılırken, hastalığın gelişimini engellemeye yönelik bitki materyalleri olarak; ceviz (*Juglans* sp. L.), incir (*Ficus carina* L.), okaliptüs (*Eucalyptus hybrid* L.), yabani karabiber (*Schinus terebinthifolius* Raddi) ve zakkum (*Nerium oleander* L.) bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve kurutulmuş bitki materyalleri ve ayrıca birçok bitkide dayanıklılığı teşvik edici özelliği olan salisilik asit (SA:Sigma) ve DL- β -amino-n-butyric asit (BABA: Sigma) çalışmalara dahil edilmiştir. Patojen fungus *Sclerotium rolfsii*, hastalık belirtileri taşıyan yerfıstığı bitkilerinden izole edilmiştir.

3.2.Yöntem

3.2.1. Patojenin İzolasyonu ve Patojenite Testleri

Daha önceki yıllarda, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne ait araştırma ve uygulama alanında yapılan biber ve yerfıstığı denemelerinde söz konusu hastalığın varlığı tespit edilmiş ve aynı alanda yetiştirilen yerfıstığı bitkilerinin gövdesinden izolasyonlar yapılmıştır. Bu işlemde ilk olarak 5-6 mm büyüklüğünde kesilen infekteli dokular %2'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içerisinde yüzeysel olarak dezenfekte edildikten sonra 2 kez steril distile su ile durularak steril kurutma kağıtları üzerinde 15-20 dakika kurutulmuştur. Daha sonra bu dokular, içerisine 250 mg/L dozunda ampicillin eklenen PDA (Patates Dekstroz Agar) ortamına ekilmiş ve bu petripler 24 °C sıcaklıkta 4-5 gün süreyle karanlıkta inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda gelişen *S. rolfsii* kolonilerinden saflaştırma yapılmış ve daha sonraki aşamalarda kullanılmak üzere PDA eğiklerinde, +4°C'de saklanmıştır.

Patojenite testlerinde, *S. rolfsii*'nin sklerotları PDA içeren petri kaplarında kitle halinde üretilmiş ve bu sklerotlar spatül ile besi ortamının yüzeyinden alınarak oda sıcaklığında kurutulmuştur.

Biber bitkilerine yapılan patojenite testinde, ortalama 7-8 yapraklı ve 10-15 cm boyundaki fideler kullanılmış ve her bir saksıya bir fide dikilmiştir. İnokulasyon işlemi yapılırken her saksıya 30 adet sklerot atılarak bunlar 3-5 mm toprak derinliğine incek şekilde toprağa karıştırılmış ve ardından saksılar sulanmıştır (Şekil 3.1).

Yerfıstığına ise 15 cm çapındaki saksılarda bulunan toprak ve kum karışımına, her bir saksı için 3 adet yerfıstığı tohumu ekildikten sonra tohum yüzeyi örtülecek kadar toprak koyulup tohum başına 10 adet sklerot verilmiştir. Daha sonra sklerotların bulunduğu yüzey ince bir tabaka ile kapatılarak sulanmış ve inokulasyon işlemi tamamlanmıştır (Şekil 3.1). Patojenite çalışmalarında her iki bitki türü için 25'er adet saksı inokule edilirken, 5'er adedine ise inokulasyon yapılmayıp kontrol olarak bırakılmış ve dolayısıyla her bir deneme için toplam 30 saksı kullanılmıştır. Bu saksılar 24°C sıcaklık, 12 saat karanlık/aydınlık koşulların mevcut olduğu iklim odalarında tutulmuştur.



Şekil 3.1. Biber ve yerfıstığında patojen sklerotlarının inokulasyonu

Bitki gelişiminin daha sonraki dönemlerinde hastalık belirtileri bariz bir şekilde ortaya çıktığında, tarafımızca geliştirilen 0-4 skalasına göre bitkilerdeki infeksiyon oranları incelenerek değerlendirme yapılmıştır.

Bu skalaya göre bitkiler:

0: sağlıklı

1: %1-25 infeksiyon

2: %26-50 infeksiyon

3: %51-75 infeksiyon

4: ölü bitki..... olarak kabul edilmiş (Şekil 3.2 ve 3.3) ve elde edilen skala değerlerine göre Tawsend-Heuberger formülü kullanılarak bitkilerdeki hastalık şiddeti hesaplanmıştır.



Şekil 3.2. Yerfıstığı bitkilerinde hastalık değerlendirme skalası



Şekil 3.3. Biber bitkilerinde hastalık değerlendirme skalası

3.2.2. *In Vitro* Koşullarda SA ve BABA'nın *Sclerotium rolfsii*'nin Miseliyal Gelişmesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

SA ve BABA'nın PDA ortamında *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla SA'nın 1.0, 5.0, 10, 50, 100, 125, 150, 175, 200, 250 ve 300 ppm, BABA'nın ise 250, 500, 750, 1000, 2000 ve 3000 ppm'lik dozları denemeye dahil edilmiştir. Bu amaçla deney tüplerine 10 ml hacminde PDA ortamları hazırlanarak 15 dakika süreyle 121 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta otoklav edildikten sonra 50 °C sıcaklıkta çalışan su banyosuna koyulup sıcaklığın düşmesi sağlanmıştır. Diğer yandan steril distile su içeren şişelerde SA ve BABA'nın stok solüsyonları hazırlanmış ve her bir deney tüpü için gereken solüsyon miktarı mikropipetör ile 10 ml'lik ortamlara enjekte edilmiştir. Daha sonra bu tüplerdeki ortamlar, vortexte çalkalanarak 9 cm çaplı petrilere dökülmüş ve ortamların katılaşp soğumasının ardından *S. rolfsii*'nin 5 günlük taze kültürlerinden alınan 5 mm çaplı agar disklerinden her petriye 1 adet ekilmiştir. Petriler 3 gün süreyle 24 °C sıcaklıkta ve karanlık koşullarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda gelişim gösteren kolonilerin çapları ölçülerek kaydedilmiş ve elde edilen rakamlardan varyans analizi yapıp uygulamalar arasındaki istatistiksel farklar ortaya konmuştur. Deneme 5 tekerrürlü olarak düzenlenmiş, kontrol petrilere SA veya BABA ilavesi yapılmamıştır.

3.2.3. SA ve BABA'nın *S. rolfsii*'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Çalışmanın bu bölümünde SA ve BABA'nın dayanıklılığı teşvik ederek biber ve yerfıstığında *S. rolfsii*'nin neden olduğu beyaz çürüklük hastalığının gelişimine olan etkileri araştırılmıştır. Bu kimyasallardan SA'nın 250, 500 ve 750 ppm, BABA'nın 500, 1000 ve 1500 ppm'lik dozları, biber ve yerfıstığına püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Bu amaçla, 15 cm çaplı plastik saksılara yaklaşık 10-15 cm boya ve 7-8 yapraklı büyüme dönemine ulaşan biber bitkilerine, her bir fide için 30

adet sklerot verilerek kökboğazı civarında toprağa karıştırılmak suretiyle patojen inokulasyonu yapılmış ve ardından saksılar sulanarak bitkiler kontrollü koşullarda (24°C sıcaklık, 12 saat karanlık/aydınlık) büyümeye bırakılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekrarlı olarak kurulan denemede, her bir tekerrür için 4 saksı ve toplamda ise her bir uygulama için 20 saksı kullanılmıştır. İnokulasyondan 3 gün sonra SA ve BABA'nın bitkilere uygulanacağı zamanda bu kimyasalların yukarıda belirtilen uygulama dozları 500 ml'lik distile su içerisinde hazırlanarak basınçlı el pülverizatörüne koyulduktan sonra 20 saksının da bir arada bulunduğu bitkilere 30 saniye süreyle püskürtülmüş ve tüm bitkilerin homojen bir şekilde ıslanması sağlanmıştır. Bu uygulama 15 gün sonra aynı şekilde ikinci kez tekrar edilmiş, kontrol saksılarında bulunan bitkilere yalnızca distile su püskürtülmüştür.

Diğer yandan, her bir saksıya 3 adet yerfıstığı tohumlarının ekilmesini müteakiben toprak yüzeyine çıkış yapan bitkiler, 10-15 cm boya ulaştığında, her bir saksıya 30 adet sklerot inokule edilmiş ve bitkiler sulanmıştır. İnokulasyondan 3 gün sonra yapılan SA ve BABA uygulamaları aynen biberde yapıldığı şekilde tekrar edilmiş ve 15 gün sonra püskürtme işlemi yinelenmiştir. 1. uygulamadan 1 ay sonra, bitkilerdeki hastalık belirtileri tam olarak ortaya çıktığında, patojenite denemelerinin değerlendirilmesinde kullanılan 0-4 skalasına göre bitkilerdeki hastalık durumu değerlendirilmiş ve daha sonra elde edilen rakamlardan hastalık şiddeti hesaplanarak varyans analizi yapıp ortalamalar arasındaki farklar LSD testine göre ortaya konmuştur.

3.2.4. Bazı Bitki Materyalleri'nin *S.rolfsii*'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Denemelerde antifungal özelliğe sahip olabileceği düşünülen ceviz, incir, okaliptüs, yabani karabiber ve zakkum bitkilerinden elde edilen ekstrakt ve kurutulmuş bitki materyalleri kullanılmıştır. Deneme'nin ilk bölümünde bu bitkilerin taze yapraklarından hazırlanan sulu ekstraktların, biber ve yerfıstığında beyaz çürüklük hastalığının gelişimine olan etkilerini belirlemek amacıyla bu bitkilerin her birinden 500 gramlık taze yaprak toplanmıştır. Laboratuvara getirilen yapraklar

makasla küçük parçalara ayrılarak, içerisinde 2 litre su bulunan blender tankına koyulmuş ve iyice parçalandıktan sonra elde edilen sulu karışım +4°C’de 1 gece bekletilmiştir. Ertesi gün, kullanıma hazır hale gelen ekstraktlar, uygulama tarihinden 3 gün önce patojenin sklerotlarıyla inokule edilen biber ve yerfıstığı bitkilerinin bulunduğu saksıların her birine 100 ml dökülmüş ve ekstrakt uygulaması tamamlanmıştır.



Şekil 3.4. Biberde bitki ekstraktlarının uygulanması

Denemenin diğer bölümünde yukarıda sözü edilen bitkilerden elde edilen kurumuş bitki materyalleri, biber ve yerfıstığında *S. rolf sii*'nin neden olduğu hastalığa karşı olası etkileri incelenmiştir. Her bir tür bitkinin taze yaprak ve dalları toplandıktan sonra 2 hafta süreyle, gölgede, oda sıcaklığında kurutulmuş ve kuruyan bitki dokuları özel bir değirmende öğütülmüştür. Tüm çalışmalarda tekrarlandığı gibi, *S. rolf sii*'nin sklerotları ile 3 gün önceden inokule edilmiş biber ve yerfıstığı bitkilerine uygulama yapılırken, her bir saksıya 60 gram kurutulmuş bitki materyali verilmiş ve daha sonra saksılar sulanmıştır. Bu uygulamadan 1 ay sonra bitkilerdeki hastalık belirtileri ortaya çıktığında 0-4 skalasına göre değerlendirme yapılmıştır. Çeşitli bitki ekstraktları ve bitki materyallerinin hastalığa karşı denemeye alındığı her iki deneme, 5 tekrarlı olarak kurulmuş ve her bir tekrarda 4 saksı kullanılarak toplamda 20 saksı tertip edilmiştir.



Şekil 3.5. Yerfıstığında kurtulmuş bitki materyallerinin uygulaması

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Patojenin İzolasyonu ve Patojenite Denemeleri

Çalışmada yerfıstığı ve biber bitkilerinden izole edilen toplam 8 izolatın PDA ortamında geliştirilmesiyle elde edilen sklerotları patojenite testlerinde kullanılmıştır. İnokulasyondan yaklaşık 2 hafta sonra yapılan değerlendirmede, yerfıstığı ve biber bitkilerinde patojen izolatları %80-100 oranında hastalık şiddeti oluşturmuş ve virülenslikleri açısından aralarında önemli bir fark elde edilmemiştir. Bunun üzerine yerfıstığından izole edilen bir izolat çalışmanın daha sonraki aşamalarında kullanılmıştır.

4.2. *In Vitro* Koşullarda SA ve BABA'nın *Sclerotium rolfsii*'nin Miseliyal Gelişimi Üzerine Etkileri

Salisilik asit (SA) ve DL- β -amino-n-butyric asit (BABA)'in değişik konsantrasyonlarda PDA ortamına ilave edilmesiyle, *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimini etkileme yönünden, her iki kimyasal arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. SA'nın 1-300 ppm arasında değişen konsantrasyonlarında, PDA ortamındaki SA miktarının artmasıyla birlikte fungusun miseliyal gelişiminde ters orantılı bir şekilde azalmalar gözlenmiştir. SA'nın 100 ppm'e kadar olan konsantrasyonunda koloni gelişimi en fazla %25 oranında engellenirken, 250 ppm'de bu etki %81.2 oranına artış göstermiş ve 300 ppm'de ise fungal gelişim tamamen durmuştur (Çizelge 4.1., Şekil 4.1. ve 4.2.).

Diğer yandan, BABA'nın 2000 ve 3000 ppm'lik konsantrasyonları, fungusun miseliyal gelişiminde bir miktar azalmalara neden olurken bu durumun aksine 250-1000 ppm arasındaki dozlarda koloni gelişiminde artışlar gözlenmiş ancak bu artışların önemli düzeyde olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.1., Şekil 4.1., 4.2., 4.3., ve 4.4.).

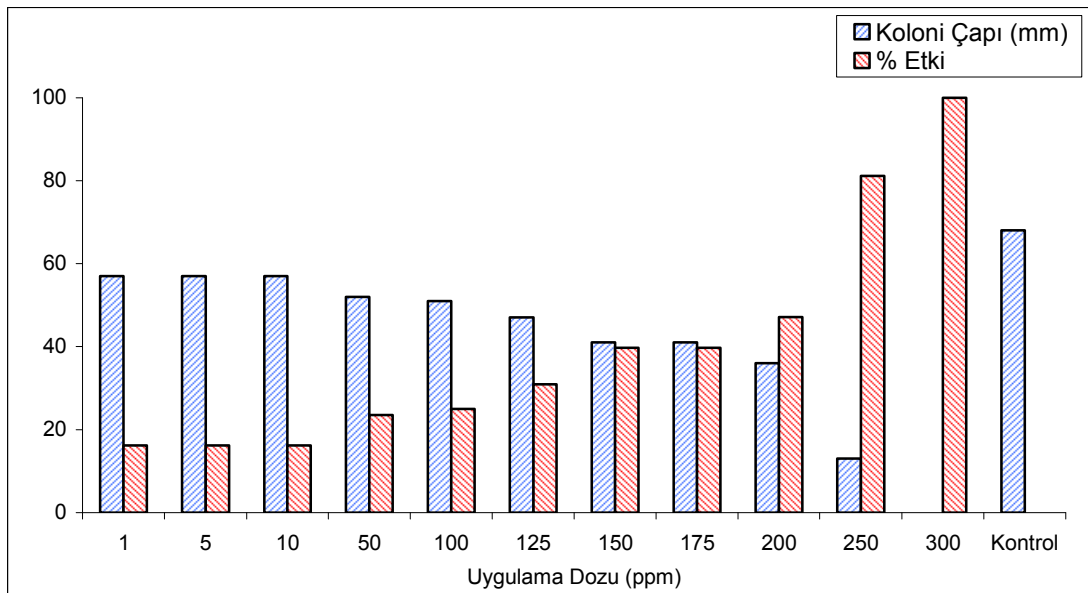
Abiyotik uyarıcıların gerek *in vitro*'da gerekse saksı ve tarla çalışmalarında patojenler üzerine etkileri ile ilgili pek çok çalışma yürütülmüştür. SA ve BABA

izomerleri dışında diğer bazı kimyasal uyarıcılardan da ümitvar bulgular elde edilmiştir (Erzurum ve Maden, 1995; Lii ve ark., 1996; Jensen ve ark.,1998), .

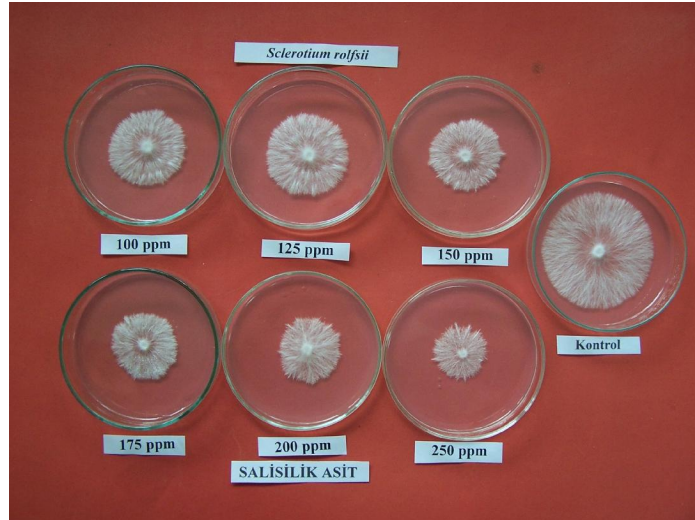
Çizelge 4.1. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimine etkileri

Uygulama Dozu (ppm)	Salisilik Asit (SA)		Uygulama Dozu (ppm)	DL-β-amino-n-butyric asit (BABA)	
	Koloni Çapı (mm)	Engelleme Oranı (%)		Koloni Çapı (mm)	Engelleme Oranı (%)
0	68 h*	-	0	67 b*	-
1	57 g	16.2	250	76 c	-13.4
5	57 g	16.2	500	75 c	-11.9
10	57 g	16.2	750	75 c	-11.9
50	52 f	23.5	1000	73 c	-8.9
100	51 f	25.0	2000	61 a	8.9
125	47 e	30.9	3000	61 a	8.9
150	41 d	39.7			
175	41 d	39.7			
200	36 c	47.1			
250	13 b	81.2			
300	0 a	100			

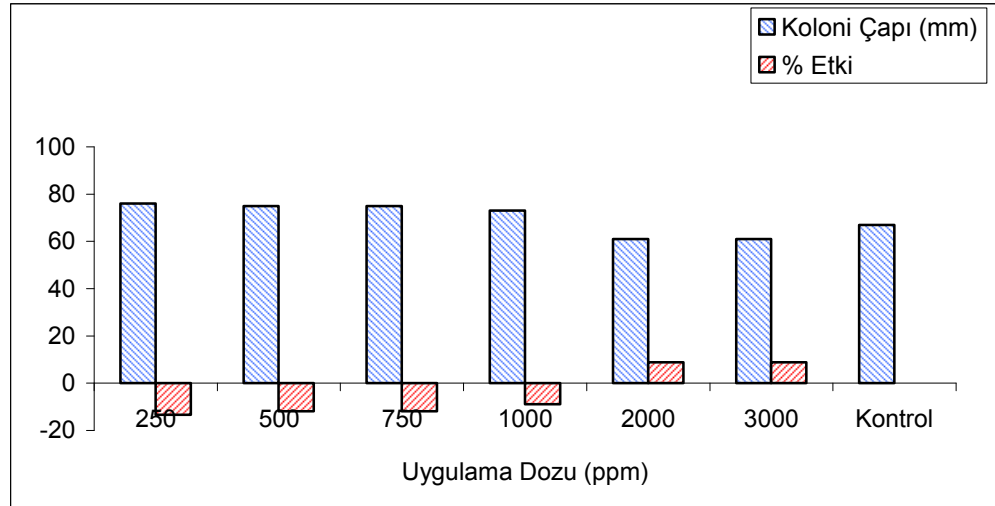
* Sütunlar içerisinde farklı harfler içeren ortamlar LSD(0,05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.



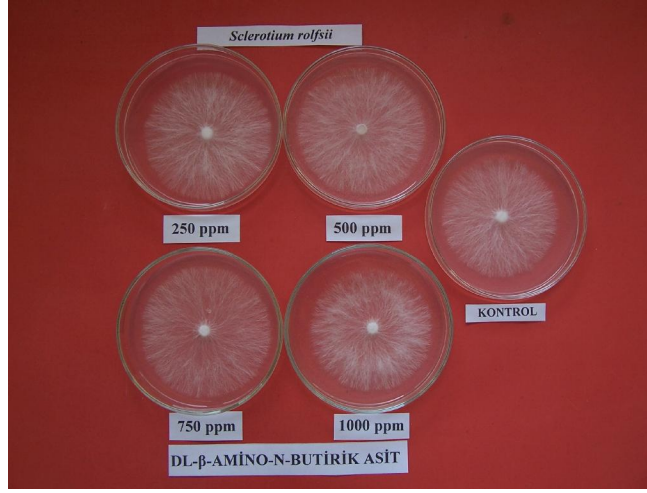
Şekil 4.1. SA'nın farklı konsantrasyonlarda *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimine etkileri



Şekil 4.2. SA'nın farklı konsantrasyonlarda *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimine etkileri



Şekil 4.3. BABA'nın farklı konsantrasyonlarda *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimine etkileri



Şekil 4.4. BABA'nın farklı konsantrasyonlarda *S. rolfsii*'nin miseliyal gelişimine etkileri

Özgönen (2004), SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarının PDA ortamında *Phytophthora capsici*'nin miseliyal gelişimine olan etkilerini araştırmıştır. SA'nın konsantrasyon artışına bağlı olarak patojenin koloni gelişiminin önemli ölçüde engellediği ve 250 ppm'lik uygulama dozunda fungal gelişimin tamamen durdurulduğu belirtilmiştir.

4.3. SA ve BABA'nın *S. rolfsii*'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkileri

Salisilik asitin 250, 500 ve 750, DL-β-amino-n-butyric asitin 500, 1000 ve 1500 ppm'lik sulu çözeltilerinin bitkilere püskürtme şeklinde uygulanmasıyla oldukça ümitvar sonuçlar bulunmuştur. Her iki kimyasal, doz artışına paralel olarak bitkilerdeki hastalık şiddeti seviyelerini önemli ölçüde azaltmıştır. Bu kimyasallardan, SA'nın 750 ve BABA'nın 1500 ppm'lik uygulama dozlarında en yüksek etki elde edilmiştir.

Biber bitkilerinde hiçbir uygulama yapılmamış kontrol bitkilerinde *S. rolfsii* hastalık şiddeti %81 olarak hesaplanırken, SA'nın 750 ppm'lik dozunda bu oran %16'ya kadar azaltılmıştır. Benzer şekilde BABA'nın 1500 ppm'lik dozunda ise hastalık şiddeti %20 düzeyine gerilemiştir. Bu konsantrasyonlarda SA ve BABA'nın

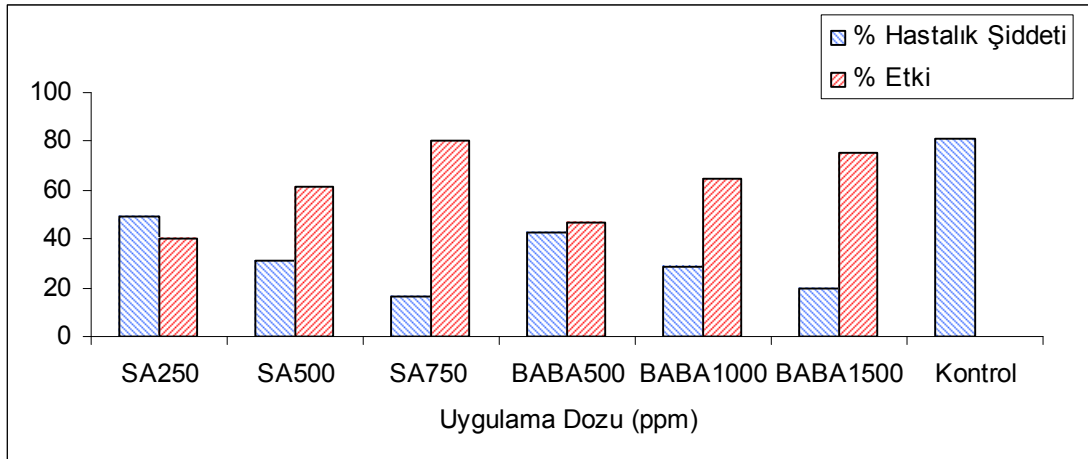
S. rolfsii'nin hastalık oluşturmaya üzerine etkileri sırasıyla, %80 ve %75.4 oranında gerçekleşmiştir.

Yerfıstığı bitkilerinde ise, yalnızca *S. rolfsii* inokule edilen bitkilerde (kontrol) hastalık şiddeti %35 olurken, SA'nın 750 ppm'lik uygulama dozunda bu oran %5, BABA'nın 1500 ppm'lik dozunda ise %9 olarak kaydedilmiştir. Yukarıda söz edilen konsantrasyonlarda SA ve BABA, *S. rolfsii*'nin hastalık oluşturmaya sırasıyla, %68.9 ve %74.3 oranlarında engellemişlerdir (Çizelge 4.2., Şekil 4.5. ve Şekil 4.6).

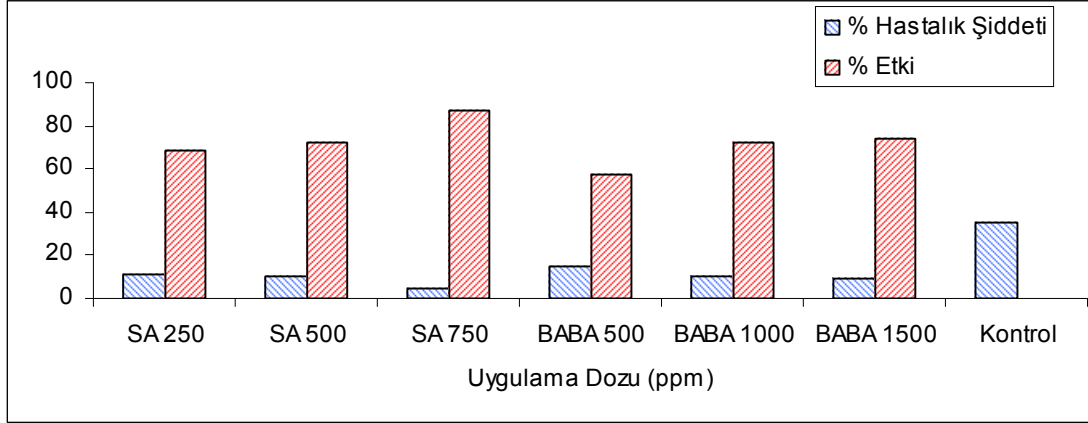
Çizelge 4.2. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda biber ve yerfıstığındaki hastalık oluşumuna etkileri

Uygulamalar (ppm)	Biber		Yerfıstığı	
	Hastalık Şiddeti (%)	% Etki	Hastalık Şiddeti (%)	% Etki
SA				
250	49 de	40.0	11 ab	68.9
500	31 c	61.5	10 ab	72.0
750	16 a	80.0	5 a	87.0
BABA				
500	43 d	46.7	15 b	57.3
1000	29 c	64.6	10 ab	72.0
1500	20 ab	75.4	9 ab	74.3
<i>S. rolfsii</i>	81 e	-	35 c	-

* Sütunlar içerisinde farklı harfler içeren ortamlar LSD(0,05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.



Şekil 4.5. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda biberde hastalık oluşumuna etkileri



Şekil 4.6. SA ve BABA'nın farklı konsantrasyonlarda yerfistığında hastalık oluşumuna etkileri

Elde edilen sonuçlar istatistiksel yönden incelendiğinde SA uygulamalarının BABA'ya oranla daha etkili olduğu görülmüş ve çalışmanın bu bölümünde denenen kimyasal uygulama seviyeleri, bitkilerde fitotoksik olmamıştır. Benzer bir çalışmada DL- β -amino-n-butyric asitin 1000 μ g/ml dozda ilk dallanma aşamasındaki biber bitkilerine püskürtülmesiyle, bitkilerin *Phytophthora capsici* infeksiyonlarına karşı %75 düzeyinde korunduğu bildirilmiştir (Hwang ve ark., 1997).

Çökmüş ve Sayar (1991), serada yürüttükleri çalışmalarında salicylic acid'in *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*'nun neden olduğu bakteriyel lekenin hastalık şiddetini % 81'e kadar azaltırlarken, yine domateste Cohen (1994), *Phytophthora infestans* infeksiyonuna karşı DL-3-amino-n-butanoic acid ile % 95 başarı sağlamıştır. Hwang ve ark. (1997), benzer metodlarla yürüttükleri çalışmalarında ise, BABA'nın 1000 μ g/ml dozda biber bitkilerine pulverizasyonu ile *Phytophthora capsici* infeksiyonlarının engellenmesinde %75 başarı elde etmişlerdir.

4.4. Bazı Bitki Materyalleri'nin *S.rolfsii*'nin Hastalık Oluşturması Üzerine Etkileri

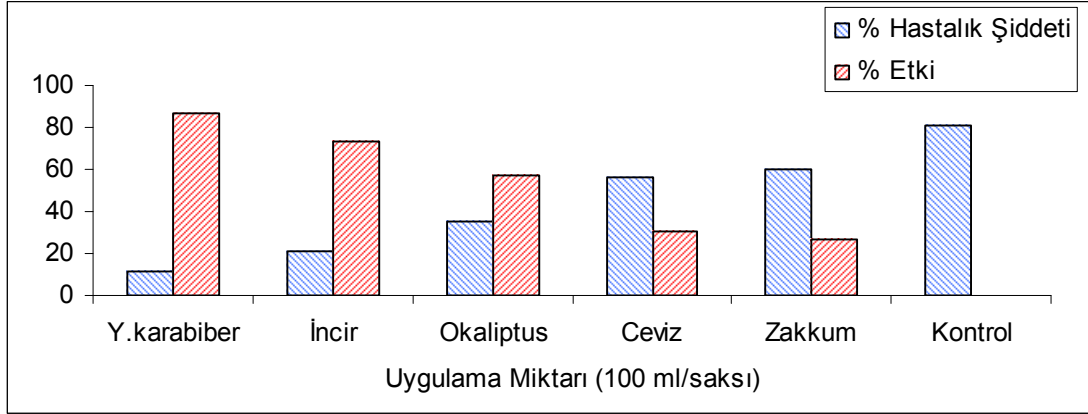
Çalışmanın bu bölümünde ceviz, incir, okaliptüs, yabani karabiber ve zakkum bitkilerinin ekstraktları ve kurutulup öğütülen bitki materyalleri, biber ve yerfıstığına *S. rolfsii*'nin hastalık oluşumunu azaltma yönünden değişik etkiler göstermiştir. Saksı başına 100 ml hacimde verilen bitki ekstraktları biberdeki hastalık oluşumunu %26.2-86.5 arasında değişen oranlarda azaltmışlardır. Bu ekstraktlar içerisinde en yüksek etki yabani karabiber ekstraktından elde edilmiş olup, hastalık oluşumu %86.5 oranında engellenmiştir. Buna karşın en düşük etki %26.2'lik oran ile zakkum ekstraktından sağlanmıştır. Ancak buna rağmen kontrolde çıkan hastalık şiddetiyle kıyaslandığında düşük orandaki bu etki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3., ve Şekil 4.7).

Yerfıstığı bitkilerine yapılan ekstrakt uygulamalarında en iyi sonuç %47.5'lik etki ile ceviz ekstraktından alınmış, bunun yanında incir ve okaliptüsten elde edilen etki ile aynı grupta yer alarak kontrole göre önemli bulunmuştur. Ancak yabani karabiber ve zakkum ekstraktlarının hastalığı azaltıcı yönde sağladığı katkı sırasıyla %15.1 ve %11.7'lik oranlarda olup, istatistiksel olarak kontrolden farklı olmadığı ortaya konmuştur (Çizelge 4.3., ve Şekil 4.8).

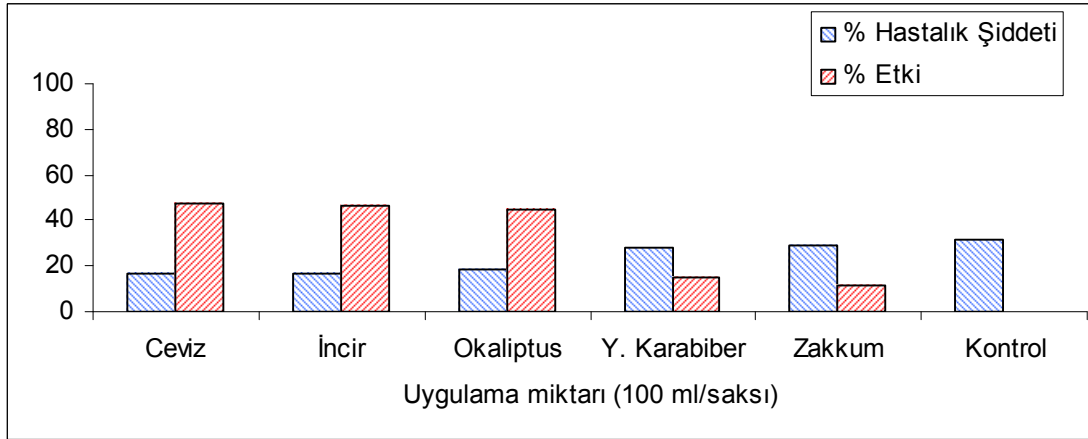
Çizelge 4.3. Çeşitli bitki ekstraktlarının biber ve yerfıstığındaki hastalık oluşumuna etkileri

Bitki Ekstraktları (100 ml/bitki)	Biber		Yerfıstığı	
	Hastalık Şiddeti (%)	% Etki	Hastalık Şiddeti (%)	% Etki
Ceviz	56 c	30.8	17 a	47.5
İncir	21 ab	73.8	17 a	46.6
Okaliptüs	35 b	56.9	18 a	44.4
Yabani karabiber	11 a	86.5	28 b	15.1
Zakkum	60 c	26.2	29 b	11.7
Kontrol	81 d	-	32 b	-

*Sütunlar içerisinde farklı harfler içeren ortamlar LSD(0,05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.



Şekil 4.7. Çeşitli bitki ekstraktlarının biberde hastalık oluşumuna etkileri



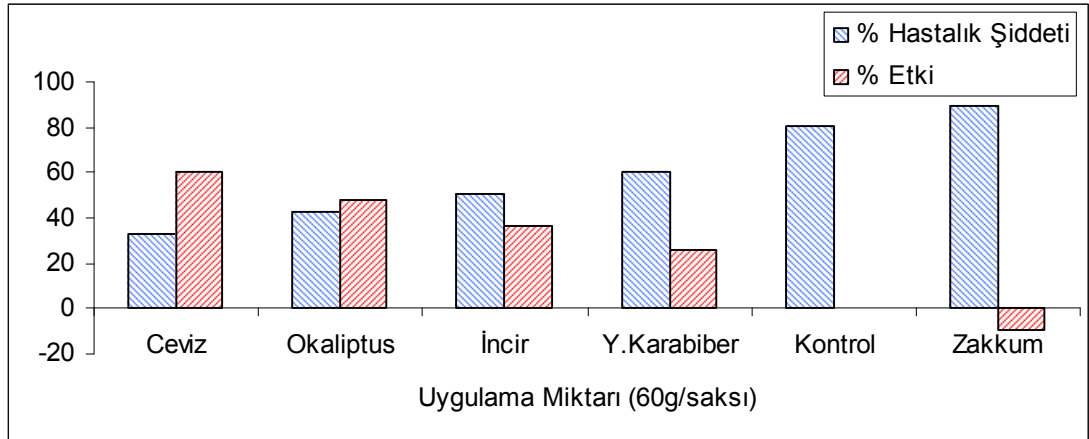
Şekil 4.8. Çeşitli bitki ekstraktlarının yerfıstığında hastalık oluşumuna etkileri

Deneme sonuçlarının öğütülmüş bitki materyalleriyle ilgili olan kısmı incelendiğinde kurutulmuş ceviz yaprakları hem biber hem de yerfıstığında sırasıyla %60 ve %49.7'lik oranla hastalık oluşumunu azaltmada en yüksek etkiyi göstermiştir. Ancak biberde yapılan ekstrakt denemesinde oldukça iyi sonuçlar veren yabancı karabiberin öğütülmüş bitki materyalleri aynı başarıyı gösterememiş, saksı başına 60 gram verilen yabancı karabiber yaprakları hastalık gelişiminin azaltılmasında %26.2 oranında etkili olabilmıştır. Diğer yandan yerfıstığında cevizin gösterdiği etkiyi müteakiben, denemeye dahil edilen diğer kuru bitki materyalleri hastalık oluşumunu azaltmada %33.6-48.2 arasında değişen oranlarda etki sağlamış ve kontrole kıyaslandığında bu etkilerin önemli olduğu kanısına varılmıştır (Çizelge 4.4., Şekil 4.9. ve Şekil 4.10).

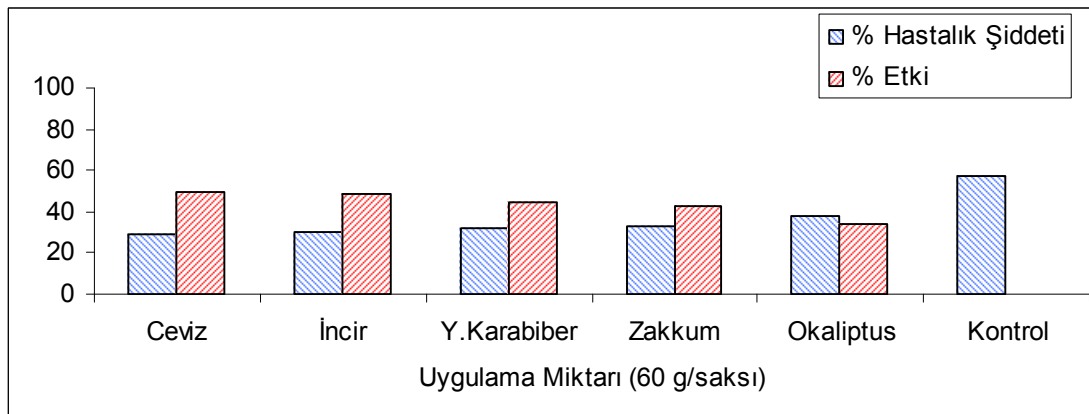
Çizelge 4.4. Kurutulmuş bitki materyallerinin biber ve yerfıstığındaki hastalık oluşumuna etkileri

Bitki Materyalleri (60 g/bitki)	Biber		Yerfıstığı	
	Hastalık Şiddeti (%)	% Etki	Hastalık Şiddeti (%)	% Etki
Ceviz	33 a	60.0	29 a	49.7
İncir	51 ab	36.9	30 a	48.2
Okalıptüs	43 ab	47.7	38 b	33.6
Yabani karabiber	60 b	26.2	32 ab	44.5
Zakkum	89 c	-9.2	33 ab	42.4
Kontrol	81 c	-	57 c	-

*Sütunlar içerisinde farklı harfler içeren ortamlar LSD(0,05) testine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.



Şekil 4.9. Kurutulmuş bitki materyallerinin biberde hastalık oluşumuna etkileri



Şekil 4.10. Kurutulmuş bitki materyallerinin yerfıstığında hastalık oluşumuna etkileri

Bitki ekstrakt ve kompostları ile bugüne kadar bitkilerin kök ve yaprak patojenlerine karşı pek çok çalışma yürütülmüş ve %100'e ulaşan etki oranlarının yanısıra, bazı patojenlerin teşvik edildiği veya etkilenmediği bildirilmiştir (Thompson, 1986; Stind ve Weltzien,1988; Çakır ve Yeğen, 1991). Özellikle kekik gibi bazı bitkilerin essensiyal yağları in vitro'da pekçok patojene karşı yüksek etkiler göstermiştir (Müller-Riebau ve ark.,1997; Sarac ve Tunc, 1995a,b). Buna karşın bazı bazı bitkilerle yapılan kompost uygulamalarında, patojen infeksiyonlarının engellenmesinin pH değişimleri ile ilişkili olacağı bildirilmiştir (Spencer ve Benson,1991).

Kompost ve bitki ekstraktlarının patojen gelişmesi üzerine etkileri bazı kimyasal maddelerden kaynaklanabileceği gibi, bitkilere toksik etki gösteren bazıları da, bitkilerde fitoaleksin oluşumunu stimüle ederek patojenleri inaktive edebilir. Ancak pekçok uygulamada da, bitkilerin kompost ve ekstraktların en önemli etkileri, uygulanmış oldukları bölgelerde yaratmış oldukları yüksek orandaki mikrobiyal popülasyonun antagonistik etkilerinden kaynaklanabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biber ve yarfıstığında *Sclerotium rolfsii*'nin neden olduğu hastalığın azaltılmasına yönelik olarak yapılan bu çalışmada gerek abiyotik uyarıcılar gerekse bazı bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve kurutulmuş bitki materyalleri'nin hastalık oluşumunu dikkate değer seviyelerde azalttığı belirlenmiştir.

PDA ortamına salisilik asidin ilave edilmesinden dolayı patojenin miseliyal gelişiminde azalmalar görüldüğü için bu kimyasallar fungisidal özellik gösterdiği düşünülebilir. Ancak bu tarzdaki bir denemede fungisidal etkinin 250 ppm'lik uygulama dozundan itibaren ortaya çıkması salisilik asidin bu yöndeki aktivitesini ikinci planda bırakabilir. Bunun yanında BABA çok yüksek konsantrasyonda PDA ortamına ilave edilmesine rağmen miseliyal gelişimi baskılayamamış olması BABA'nın da fungitoksik olmadığını göstermektedir. Ancak bu kimyasallar patojen gelişimine yüksek düzeyde inhibe edici etki göstermeseler dahi patojenin bitkileri infekte etmeden önce yapılan püskürtme uygulamaları olumlu sonuçlar vermiş ve doz artışına bağlı olarak bitkilerdeki hastalık oluşumunu büyük ölçüde engellemiştir. Dolayısıyla sözü edilen kimyasalların bitkilerde patojenlere karşı dayanıklılığı teşvik ettiği söylenebilir.

Diğer yandan farklı bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve kurutulmuş bitki materyalleri hastalık gelişimini bir miktar engellemiş hatta bu oran biberdeki ekstrakt denemesinde %86.5 düzeyine kadar yükseltebilmiştir. Sözü edilen bitkilerdeki organik materyallerin bu şekilde değerlendirilmesiyle hastalığın azaltılması yönündeki olumlu etkilerin, bu bitkilerin bünyesinde var olan fungitoksik bileşiklerin patojenleri baskılaması, rizosferdeki mikroorganizma popülasyonunu olumlu yönde etkilemesi veya bitkilerde fitoaleksinin oluşumunu teşvik etmiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Organik tarımda *Sclerotium rolfsii* gibi konukçu dizisi çok geniş olan toprak kökenli fungal patojenlerle yapılabilecek mücadelede SA ve BABA gibi abiyotik uyarıcılarla birlikte bazı bitkilerin ekstrakt ya da kurutulmuş bitki materyalleriyle birlikte kombine edilerek uygulanabilir. Bu kombinasyonların gerek kontrollü iklim odaları gerekse ürün yetiştiriciliğinin yapıldığı tarla koşullarında

denemeye alınmasıyla daha olumlu sonuçların elde edilmesi açısından yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- ABDEL-FATTAH, G.M., and SHABANA, Y.M., 2002. Efficacy of the Arbuscular Mycorrhizal Fungus *Glomus clarum* in Protection of Cowpea Plants Against Root Rot Pathogen *Rhizoctonia solani*. *Zeitschrift für Pflanzen Krankheiten und Pflanzenschutz*. 109(2):207-215.
- ALEXOPOULOS, C.J. 1966. Einführung in die Mykologie. Gustav Fischer Verlag. Stutgard. 496 pp.
- AGRIOS, G.N., 1978. Plant Pathology, 2nd ed. Pp. 206-213 Academic Press. New york. 703 pp.
- AKTAŞ, L.Y., ve GÜVEN, A., 2005. Bitki Savunma Sistemlerinde Hormonal Sinyal Moleküller ve Çapraz-İletişimleri. Çankaya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Journal of Arts and Sciences Sayı: 3 / Mayıs 2005
- ANONYMUS, 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başkanlık D.İ.E. Yayınları.
- AYCOCK, R., 1966. Stem Rot and Other Diseases Cased by *Sclerotium rolfsii*. N.C. Agr. Expt. St. Tech. Bul. No. 174.
- BACKMAN, P.A., and T.B. BRENNEMAN, 1984. Compendium of Peanut Diseseses. Amer. Phytopath. Soc., St. Paul, Minnesota.
- BIÇICI, M., ÇINAR, Ö. ve ERKİLİÇ, A., 1994. Yerfıstığında *Sclerotium rolfsii* Sacc. Gövde Çürüklüğü Hastalığının Kültürel, Kimyasal, Fiziksel ve Biyolojik Yöntemlerle Mücadelesi. Tr. J. of Agricultural and Forestry. 18 : 423-435.
- BOWERS, J.H., and LOCKE, J.C., 2000. Effect of Botanical Extracts on the Density of *Fusarium oxysporum* in Soil and Control of Fusarium wilt in the Greenhouse. *Plant Diseases*, 84:300-305.
- BOWERS, H.J., and LOCKE, J.C., 2004. Effect of Formulated Plant Extracts and Soil on Population Density of *Phytophthora nicotianae* in Soil and Control of Phytophthora Blight in the Greenhouse. *Plant Disease*, 88:11-16.
- BLUM, L.E.B., and RODRIGUEZ-KABANA, R., 2004. Effect of Organic Amendments on Sclerotial Germination, Mycelial Growth, and *Sclerotium rolfsii*-Induced Diseases. *Fitopatologia Brasilia*, 29:066-074.

- ÇAKIR, C., ve YEĞEN, O., 1991. Antalya ve Çevresindeki Bazı Bitkilerin ve Uçucu Yağlarının Fungitoksik Potansiyellerinin Araştırılması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi. 213-218.
- CILLIERS, A.J., PRETORIUS, Z.A., and VAN WKY, P.S., 2003. Integrated Control of *Sclerotium rolfsii* on Groundnut in South Africa. J. Pyhtopathology 151, 249-258.
- ÇÖKMÜŞ, C., and SAYAR, A.H., 1991. Effect of Salicylic Acid on the Control of Bacterial Speck of Tomato Caused by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. Journal Turk. Pyhtopathol Vol. 20, No. 1, 27-32.
- COHEN, Y., 1994. Local and Systemic Control of *Phytophthora infestans* in tomato Plants by DL-3-amino-n-butanoic acids. Phytopathology 84: 55-59.
- DANN, E., DIERS, B., BYRUM, J., and HEMMERSCHMİDT, R. 1998. Effect of Treating Soybean with 2,6-dichloroisonicotinic acid (INA) and Benzothiadiazole (BTH) on Seed Yields and the Level of Diseases Caused by *Sclerotinia sclerotiorum* in Field and Greenhouse Studies. European Journal of Plant Pathology. 104:271-278.
- DEMIRCI, F., and DOLAR, S, F., 2006. Bazı Bitkisel Materyallerin Biberde *Phytophthora capsici* Leon. na Etkileri Turk Journal Agricultural and Forestry 30:247-252.
- DOĞAN, M.N., and ERKİLİÇ, A., 1994. Studies on the effectiveness of Soil Solarization on Stem Rot Disease (*Sclerotium rolfsii* Sac.) of Peanuts. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, September 18-24, Kuşadası-Aydın-Türkiye, 339-341.
- DURNER, J., SHAH, J. and KLESSIG, D.F., 1997. Salicylic Acid and Diseases Resistance in Plants. Trends in Plant Science. 2(7): 266-274.
- ERZURUM, K., and MADEN, S., 1995. Evolution of Various Treatments of Inducing Resistance to *Fusarium* Wilt on Melon. Journal Turk. Phytopathol. 24(3):121-134
- FARR, D.F., G.F., BILLS, G.P., CHAMURIS, and A.Y., ROSSMAN. 1989. Fungi on Plants and Plant Products in The United States. Amer. Phytopath. Soc., St. Paul, Minnesota.

- GULERIA, S., and KUMAR, A., 2006. Azadirachta Indica Leaf Extract Induces Resistance in Sesame Against *Alternaria* Leaf Spot Disease. *Journal of Cell and Molecular Biology* 5: 81-86, 2006.
- HWANG, B. K., SUNWOO, J. Y., KIM, Y.J. and KIM, B.S., 1997. Accumulation of β -1,3-Glucanase and Chitinase Isoforms, and Salicyclic Acid in the DL- β -Amino-N-Butyric Acid- Induced Resistance Response of Pepper Systems to *Phytophthora capsici* Physiological and Molecular Plant Pathology. 51:305-322.
- ISHII, H., TOMITA, Y, HORIO, T., NARUSAKA, Y., NAKAZAWA, Y., NISHIMURA, K., and IWAMOTO, S.,1999. Induced Resistance of Acibenzolar-S-methyl (CGA 245704) to Cucumber and Japanese Pear Diseases. *European Journal of Plant Pathology*. 105: 77-85, 1999.
- JAKAB, G., COTTIER, V., TOQUIN, V., RIGOLI, G., ZIMMERLY, L., METRAUX, J.P. and MAUCH-MANI, B., 2001. β -Aminobutyric Acid- Induced Resistance in Plants. *European Journal of Plant Pathology*. 107:29-37.
- JANJUN, L., ZINGEN-SELL., and BUCHENAUER, H., 1996. Induction of Resistance of Cotton Plants to *Verticillium* Wilt and of Tomato Plants to *Fusarium* Wilt by 3-aminobutyric Acid and Methyl Jasmonate. *Journal of Plant Disease and Protection*, 103 (3): 288-299.
- JENSEN, B.D., LATUNDE-DADA, A.O., HUDSON, D., and LUCAS, J.A., 1998. Protection of Brassica Seedlings against Downy Mildew and Damping-off by Seed Treatment with CGA 245704, an Activator of Systemic Acquired Resistance. *Pesticide Science*, 52, 63-69.
- KRISHNA, K.R., and BAGYARAJ, D.J., 1983. Inteaction Between *Glomus fasciculatum* and *Sclerotium rolfsii* in Peanut. *Can. J.Bot.* 61:2349-2351.
- KURT, Ş., ve ERKILIÇ, A., 1998. Marulda Beyaz Çürüklüğe (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) De Bary) Karşı Sarımsak Ekstraktı ve Iprodione'un Etkinliğinin Belirlenmesi. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13(1):111-119.
- LI, J., SELL, Z., and BUCHENAUER, H., 1996. Induction of Resistance of Cotton Plants to *Verticillium* Wilt and of Tomato Plants to *Fusarium* Wilt by 3-

- Aminobutyric Acid and Methyl Jasmonate. *Journal of Plant Diseases and Protection* 103 (3), 288-289.
- MÜLLER-RIEBAU, F.J., BERGER, B.M., YEĞEN, O. and ÇAKIR, C., 1997. Seasonal Variations in the Chemical Compositions of Essential Oils of Selected Aromatic Plants Growing Wild in Turkey. *J. Agric. Food Chem.* 45:4821-4825.
- NORMAN, J.R., ATKINSON, D. and HOOKER, J.E., 1996. Arbuscular Mycorrhizal Fungal-Induced Alteration to Root Architecture in Strawberry and Induced Resistance to Root Pathogen *Phytophthora fragariae*. *Plant and Soil.* 185:191-198.
- ÖZGÖNEN, H. 2004. Biberde Kökboğazı Yanıklığı *Phytophthora capsici* Leonian'a Karşı Mikorizal Funguslar, Salisilik Asit ve DL-β-Amino-N-Butyric Asit İle Dayanıklılığın Teşvik Edilmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. No: 800.
- ÖZGÖNEN, H., BIÇICI, M., and ERKILIÇ, A., 2001. The Effect of Salicylic Acid and Endomycorrhizal Fungus *Glomus etunicatum* on Plant Development of Tomatoes and Fusarium Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. *Turk. J. Agric. Forestry*, 25: 25-29.
- PAJOT, E., LE CORE, D. and SLUE, D., 2001. Phyto-gard and DL-β-Amino-N-Butyric Acid (BABA) Induce Resistance to Downy Mildew (*Bremia lactucae*) in Lettuce (*Lactuca sativa* L.) *European Journal of Plant Pathology.* 107:861-869.
- PUNJA, Z.K. 1985. The Biology, Ecology and Control of *Sclerotium rolfsii*. *Annual Review of Phytopathology.* 23:97-127.
- SARAÇ, A. and TUNÇ, I., 1995a. Toxicity of Essential Oils Vapours to Stored-Product Insects. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz* 102:69-74
- SARAÇ, A. and TUNÇ, I., 1995b. Residual Toxicity and Repellency of Essential Oils to Stored-Product Insects. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz* 102: 429-434
- SCORTICHINI, M. and ROSSI, M.P., 1989. In Vitro Activity of Some Essential Oils Towards *Erwinia amylovora* (Burill) Winslow et All.. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 24(3-4): 423-431.

- SPENCER, S., and BENSON, D.M., 1991. Root Rot of *Aucuba Japonica* Caused by *Phytophthora cinnamomi* and *P.citricola* Suppressed with Bark Media. *Plant Diseases*. 65: 918-921.
- STIND, A. and WELTZIEN, H.C., 1988. Application of Extracts of Composed Organic Material for the Control of *Botrytis cinerea* on Strawberries. *Gesunde Pflanzen* 40 Jahrg. Heft. 11: 451-454.
- THOMPSON, D.P., 1986. Effects of Essential Oils on Spore Germination of *Rhizopus*, *Mucor* and *Aspergillus* Species. *Mycologia*, 78(3);482-485.
- TÜRK SAY, H., ve ONOĞUR, E., 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının In Vitro Antifungal Etkilerine Araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 22 (1998) 267-271
- PUNJA, Z.K. 1985. The Biology, Ecology and Control of *Sclerotium rolfsii*. *Annual Review of Phytopathology*. 23:97-127.
- QUIROGA, E.N., SAMPIETRO, A.R., and VATTUONE, M.A., 2001. Screening Antifungal Activities of Selected Medicinal Plants. *Journal of Ethnopharmacology* 74:89-96
- TOSI, L., GIOVANETTI, M., ZAZZERINI, A. and DELLA TORE, G., 1998. Influence of Mycorrhizal Tobacco Rots, Incorporated into the Soil, on the *Thielaviopsis basicola*. *J. Phytopathology*. 122:186-189.
- UTKHEDE, R.S. and RAHE, J.E., 1982. Treatment of Muck Soil with Onion Oil to Control Onion White Rot. *Canadian Journal of Plant Pathology* 4: 79-80.
- VAN PEER, R., NIEMANN, G.J., and SCHIPPERS, B., 1991. Induced Resistance and Phytoalexin Accumulation in Biological Control of *Fusarium* Wilt of Carnation by *Pseudomonas* sp. Strain WCS417r. *Phytopathology*. 81:728-734.
- WELTZIEN, H.C. and N., KETTERER, 1986. Control of Downy Mildew *Plasmopara viticola* (De Bary) Berlese et. de Tony, on Grapevine Leaves Through Water Extracts from Composed Organic Wasted. *Phytopath.* 166;186-188.
- WELTZIEN, H.C., 1991. Biocontrol of Foliar Fungal Diseases with Compost Extracts. In : "Microbial Ecology of Leasures" eds: J.H., Andrews and S., Hirano, BSN, 0387-97579 9:430-450.

- YEĐEN, O., 1988 Kokarot (*Bifora radians*) Būnyesindeki Uçucu Yađın Fungitoksik Potansiyeli. V. Tūrkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri.
- YILDIZ, N., ve ERKILIÇ, A., 2004. Bitki Ekstarkt ve Uçucu Yađlarının Bazı Toprak Kōkenli Patojenlere Antifungal Etkileri. Çukurova Ūniversitesi, Ziraat Fakūltesi Dergisi. 19 (1): 37-44.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Malatya'nın Akçadağ ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adanada tamamladım. 1998 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü'nde lisans öğrenimime başladım ve 2002 yılında mezun olarak aynı yıl Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım.