T.C

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aphis craccivora Koch. ve *Myzus persicae* Sulz. (Hom.: Aphididae)'ya Karşı Bazı Bitkisel Uçucu Yağların İnsektisit Etkileri Üzerine Araştırmalar

Orhan MÜLAYİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Konya- 2006

T.C

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aphis craccivora Koch. ve *Myzus persicae* Sulz. (Hom.: Aphididae)'ya Karşı Bazı Bitkisel Uçucu Yağların İnsektisit Etkileri Üzerine Araştırmalar

Orhan MÜLAYİM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 16/06/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir

(Danışman)	(Üye)	(Üye)
Prof.Dr. Özdemir ALAOĞLU	Prof.Dr. Celal TUNCER	Doç.Dr. Meryem UYSAL

Konya- 2006

ÖZ
Yüksek Lisans Tezi

Aphis craccivora Koch. ve *Myzus persicae* Sulz. (Hom.: Aphididae)'ya Karşı Bazı Bitkisel Uçucu Yağların İnsektisit Etkileri Üzerine Araştırmalar

Orhan MÜLAYİM
Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Danışman : Prof.Dr.Özdemir ALAOĞLU
2006, 80 Sayfa
Jüri : Prof.Dr. Özdemir ALAOĞLU
Prof. Dr. Celal TUNCER
Doç.Dr. Meryem UYSAL

Bu çalışmada kekik (*Origanum onites* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.), rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) ve lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) uçucu yağlarının *Aphis craccivora* ve *Myzus persicae*'nın 1- 2 günlük erginlere karşı fumigant, kontak ve kalıntı (rezidual) etkileri araştırılmıştır. Bütün testler, her biri 3 cm çaplı plastik hücrelere yerleştirilmiş 10'ar afit üzerinden ve üç tekrarlı olarak yapılmıştır.

Fumigant etki testlerinde, *A. craccivora*'ya uçucu yağların 30, 45, 60 µl/l hava dozları ve *M. persicae*'ya 10, 20, 30 µl/l hava dozları kullanılmıştır. Anason uçucu yağının 45 µl/l hava dozunda 48 saat süreyle uygulandığı bütün *A. craccivora* bireyleri ölmüştür. *M. persicae*'da kekik, anason ve lavantanın 30 µl/l hava dozunda 48 saatlik uygulaması sonucu % 100 ölüm oranı tespit edilmiştir.

Kontak ve kalıntı etki testlerinde *A. craccivora*'ya 3,51 µl/cm^2 – 5,26 µl/cm^2 – 7,02 µl/cm^2 ve *M. persicae*'ya 1,17 µl/cm^2 – 2,34 µl/cm^2 3,51 µl/cm^2 dozları kullanılmıştır. Kontakt toksisite çalışmalarında dört uçucu yağın bütün dozları afitlerde 24 saatlik sürede %100 ölüme neden olmuştur.

Kalıntı toksistesi çalışmalarında *A. craccivora*'da %83,33'lük en yüksek ölüm oranı 48 saatlik uygulamada, anasonun 7,02 µl/cm^2 dozunda, *M. persicae*'da ise %86,67'lik en yüksek ölüm oranı yine anasonun 3,51 µl/cm^2 dozunda 48 saatlik uygulama süresinde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Myzus persicae*, *Aphis craccivora*, uçucu yağ, fumigant etki, kontakt etki, kalıntı etkisi, *Origanum onites*, *Pimpinella anisum*, *Foeniculum vulgare*, *Lavandula angustifolia.*

ABSTRACT
Master Thesis

INVESTIGATIONS ON INSECTICIDAL ACTIVITY OF SOME PLANT ESSENTIAL OILS ON THE TWO APHID SPECIES *APHIS CRACCIVORA* KOCH. AND *MYZUS PERSICAE* SULZ. (HOM: APHIDIDAE)

Orhan MÜLAYİM
Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural
Supervisor : Prof.Dr.Özdemir ALAOĞLU
2006, 80 Page
Jury : Prof.Dr.Özdemir ALAOĞLU
Prof. Dr. Celal TUNCER
Assoc. Prof. Dr. Meryem UYSAL

The fumigant, contact and residual toxicity of essential oils distilled from thyme (*Origanum onites* L.), anise (*Pimpinella anisum* L.), fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) and lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) were tested againts to 1- 2 days-old adults of *Aphis craccivora* and *Myzus persicae*. All the tests were applied on 10 aphids, placed on a leaf disc in a plastic cell which is at 3 cm diameter, as a three replicated.

In the fumigant effect tests 30- 45- 60 µl/l air and 10- 20- 30 µl/l air doses were applied to *A.craccivora* and *M.persicae* respectively. All tested *A.craccivora* specimens died at a dose of 45 µl/l air of anise vapors in a 48 hours of exposure time. In *M.persicae* 100 % mortality was also recorded with the essentials oil of thyme, anise and lavander at the doses of 30 µl/l air in 48 hours.

In the contact and residual tests, the doses applied to *A.craccivora* and *M.persicae* were 3,51– 5,26– 7,02 µl/cm^2 and 1,17– 2,34– 3,51 µl/cm^2 respectively.

During contact toxicity tests, all doses of the four essential oils caused 100 % mortality in 24 hours. In the residual toxicity tests, the highest mortality of *A.craccivora* and *M.persicae* were 83,33 % and 86,67 % at doses of 7,02 µl/cm^2 and 3,51 µl/cm^2 of anise in 48 hours respectively.

Key Words: *Aphis craccivora, Myzus persicae*, essential oils, fumigant, residual, contact effect, (*Origanum onites, Pimpinella anisum, Foeniculum vulgare, Lavandula angustifolia)*

ÖNSÖZ

Zengin bir floraya sahip olan ülkemizde bazı bitkiler insan, hayvan ve bitki hastalık ve zararlılarına karşı kullanılmaktadır. Son yıllarda endüstrileşmiş ve organik gıda üretimi yapan ülkelerde üretimde, gelişmekte olan ülkelerde ise hasat sonrası ürünlerin muhafazasında, bitkisel insektisitler daha çok kullanılır hale gelmiştir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyadaki ticareti artış göstermektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyadaki ticaretinden %5 gibi yüksek bir pay alması ülkemiz açısından bir avantajdır. Beşeri ve zirai ilaçlarda bitkisel orijinli maddelerin yer alması yeni kaynaklar oluşturulması açısından önemlidir. Organik tarımın giderek önem kazandığı günümüzde, ülkemiz bu avantajını daha iyi kullanarak beşeri ve zirai ilaç sektörüne daha fazla ham madde, yarı mamul veya mamul madde kazandırabilir.

Bu araştırmada birçok bitkinin özsuyu ile beslenen iki yaprak bitine karşı ülkemizde tabii olarak yetişen ve kültürü yapılmakta olan Kekik, Lavanta, Rezene ve Anason bitkilerinin uçucu yağının farklı dozları kullanılarak fumigant, toksik ve kalıntı etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu tez çalışmamda yardım ve desteğini gördüğüm Danışman Hocam Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU'na, Bitki Koruma Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN'a ve bölüm öğretim üyelerinden Prof. Dr. Celal TUNCER, Doç.Dr. Meryem UYSAL ve Dr. Hüseyin ÇETİN'e, Tarla Bitkileri Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. Yüksel KAN'a, çalışmalarım süresince desteklerini esirgemeyen Yüksekokul Müdürüm Yrd. Doç. Dr. Fatih ER, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Eray TULUKCU ve diğer çalışma arkadaşlarıma, ayrıca özverili desteklerinden dolayı eşim ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Orhan MÜLAYİM

İÇİNDEKİLER

1-GİRİŞ 10
2-KAYNAK ARAŞTIRMASI 14
3- MATERYAL VE METOT 24
3.1. Materyal 24
3.1.1. Bitki Materyali 24
3.1.1.1 *Origanum onites* (İzmir Kekiği) 24
3.1.1.2 *Lavandula angustifolia* (Lavanta) 25
3.1.1.3 *Pimpinella anisum* (Anason) 25
3.1.1.4 *Foeniculum vulgare* (Rezene) 26
3.1.2. Denemelerde Kullanılan Böcekler 26
3.1.2.1.*Myzus persicae*. (Hom.:Aphididae) Şeftali yaprakbiti 26
3.1.2.2. *Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae) Börülce Afidi 27
3.2. Metod……..…… 23
3.2.1. Bitkilerin Toplanması, Kurutulması ve Muhafazası 28
3.2.2. Böceklerin Yetiştirilmesi 28
3.2.2.1.*Aphis craccivora*'nın yetiştirilmesi 28
3.2.2.2.*Myzus persicae*'nin yetiştirilmesi 29
3.2.3. Uçucu Yağların Hazırlanması 30
3.2.4. Uçucu Yağların İnsektisit Etkilerinin Saptanması 30
3.2.4.1. Fümigant etki testleri 31
3.2.4.2.Kontakt etki testleri 32
3.2.4.3.Kalıntı toksisitesinin saptanması 32
3.3. Testlerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi 33
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 34
4.1.Uçucu Yağların Fümigant Etkileri 34
4.1.1.Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya fümigant etkisi 34
4.1.2. Uçucu yağların *Myzus persicae'*ya fümigant etkisi 43
4.2. Uçucu Yağların Kontakt Etkileri 51
4.2.1. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya kontakt etkisi 51
4.2.2. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya kontakt etkisi 54
4.3.Uçucu yağların Kalıntı Etkisi 55
4.3.1. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya kalıntı etkisi 55
4.3.2. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya kalıntı etkisi 62
5. SONUÇ 71
6.KAYNAKLAR 79
ÖZGEÇMİŞ 80

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Uçucu Yağ Elde Edilen Bitkiler.....24
Çizelge 3.2. Denemede Kullanılan Böcek Türleri.....26
Çizelge 4.1. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya fumigant etkisi (% ölüm ortalamaları ve Duncan Grupları).....36
Çizelge 4.2. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3. Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu...37
Çizelge 4.3. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve 60µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....37
Çizelge 4.4. *Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....38
Çizelge 4.5. *Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve 60µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....38
Çizelge 4.6. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu...39
Çizelge 4.7. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve 60µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....39
Çizelge 4.8. *Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....40
Çizelge 4.9. *Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve 60µl/l hava hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....41
Çizelge 4.10. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya fumigant etkisi (%ölüm ortalamaları ve Duncan Grupları) 45
Çizelge 4.11. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.46
Çizelge 4.12. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10, 20 ve 30µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....46
Çizelge 4.13. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu..47
Çizelge 4.14. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10,20 ve 30 µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....47
Çizelge 4.15. *Myzus persicae*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu..48
Çizelge 4.16. *Myzus persicae*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10, 20 ve 30 µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....48
Çizelge 4.17.*Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu..49
Çizelge 4.18. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki

Testleri 10, 20 ve 30 µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....49
Çizelge 4.19.Uçucu yağların *A.craccivora*'ya kontakt etkisi (%ölüm ortalamaları) .52
Çizelge 4.20. Uçucu yağların *M.persicae*'ya kontakt etkisi (% ölüm ortalamaları) ..54
Çizelge 4.21. Uçucu yağların *A.craccivora*'ya kalıntı etkisi (% ölüm.ortalamaları ve Duncan Grupları).....57
Çizelge 4.22. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2.gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu 58
Çizelge 4.23. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....58
Çizelge 4.24. *Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2 gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....59
Çizelge 4.25. *Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....59
Çizelge 4.26. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2.gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....60
Çizelge 4.27. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^{2}dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....60
Çizelge 4.28 *Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2.gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....61
Çizelge 4.29 *Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^{2}dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....61
Çizelge 4.30. Uçucu yağların *M. persicae'ya* kalıntı etkisi (% ölüm.ortalamaları ve Duncan Grupları).....64
Çizelge 4.31. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu 65
Çizelge 4.32. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....65
Çizelge 4.33. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2.gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu 66
Çizelge 4.34. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....66
Çizelge 4.35. *Myzus persicae*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2.gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu 67
Çizelge 4.36. *Myzus persicae*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....67
Çizelge 4.37. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2.gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....68
Çizelge 4.38. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu.....68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. *Origanum onites* (İzmir Kekiği) 25
Şekil 3.2. Lavandula angustifolia (Lavanta) 25
Şekil 3.3. *Pimpinella anisum* (Anason) 26
Şekil 3.4. *Foeniculum vulgare* (Rezene).....26
Şekil 3.5. *Myzus persicae* (Şeftali yaprakbiti)'nın kanatsız erginleri ve nimfleri.....27
Şekil 3.6. *Aphis craccivora* (Börülce afidi)'nın kanatsız erginleri.....27
Şekil 3.7. Denemede kullanılan tül kafesler.....29
Şekil 3.8. Fasulye bitkisi üzerindeki *Aphis craccivora* kolonisi 29
Şekil 3.9. Hıyar bitkisi üzerindeki *Myzus persicae* kolonisi 30
Şekil 3.10. Denemede kullanılan test düzeneği.....31
Şekil 3.11. Fumigant etki testlerinde kullanılan test düzeneği ve kavanozlar 32
Şekil 3.12. Kontakt ve kalıntı etki testlerinin uygulanması 33
Şekil 4.1. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu.....
Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri 42
Şekil 4.2. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu.....
Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri 42
Şekil 4.3. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu.....
Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 3.Gün Sonuç Grafikleri 43
Şekil 4.4. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu .....
Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri 50
Şekil 4.5. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu .....
Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri 50
Şekil 4.6. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu .....
Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 3.Gün Sonuç Grafikleri 51
Şekil 4.7. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu.....
Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri 62
Şekil 4.8. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu.....
Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri 62
Şekil 4.9. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu .....
Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri 69
Şekil 4.10. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu .....
Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri 70

1-GİRİŞ

Türkiye, Dünya yüzölçümünün % 0,53'ünü kaplamakta iken dünyadaki bitki türü sayısının % 3,6'sını bulundurmaktadır. Bu oranlar ülkemizin bitki zenginliğinin bir göstergesidir (Arslan 2004). Dünya sağlık örgütü (WHO)'nce yapılan bir çalışmaya göre dünyada yaklaşık 20000 bitki türünün tıbbi amaçlarla kullanıldığı saptanmıştır. Bunlardan 4000 bitkisel drog yaygın bir şekilde kullanılırken, Avrupa'da 2000 kadar bitkisel drogun ticareti yapılmaktadır. Doğal ürünlerin tüketimindeki artışa paralel olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin dünya pazarlarındaki ticaret hacmi de hızlı bir artış göstermektedir. Ülkemizde daha çok baharat olarak kullanılan ve dış satımda önemli payı olan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımına başlanılmıştır. Sadece ham drog değil, ekstre ve uçucu yağ üretimleri de artırılarak ülkemize katma değer kazandırılmış olmaktadır (Özgüven ve ark. 2005).

Ülkemiz kültür bitkileri ve bunların ürünlerinde zarar yapan, kalite ve kantite özelliklerinde azalmaya sebep olan hayvansal organizma türleri yaklaşık 500 kadar olup bunların yaklaşık yarısı ekonomik önem taşımaktadır (Kansu 1990). Zararlılar; bitkilerin normal büyüme ve yapısından uzaklaşmasına, zayıflamasına, kurumasına sebep olarak ürünün beklenenden az olmasına ve kalitesinin düşmesine yol açar. Böyle zarar görmüş birçok zirai ürün normal değerlendirmeye alınamadığından ekonomik kayıp ortaya çıkmaktadır. Hastalık, zararlı ve yabancı otlar tarafından kültür bitkilerinde meydana getirilen % 35 civarındaki toplam kaybın yaklaşık % 14'lük dilimi zararlılar tarafından oluşturulmaktadır (Cramer 1967).

Dünya nüfusunun hızlı artışı ve artan bu nüfusun gıda ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yeni alanların tarıma açılması veya birim alandan alınan ürün miktarının arttırılması gerekmektedir. Dünyadaki ekilebilir arazi miktarının sınırlı olması ve hızlı kentleşme nedeni ile yeni alanların tarıma açılması mümkün olamamaktadır. Bu nedenle birim alandan daha fazla ürün almak için yapılan çalışmalar artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için görünen tek yoldur. Birim alandan alınan ürün miktarının arttırılması için öncelikli alınması gereken tedbirlerden birisi de bitki koruma tedbirleridir. Kültür bitkilerinin hastalık ve zararlılardan korunması ve böylece kaliteli ve gıda ihtiyacını karşılayacak miktarda ürün elde edilmesi amacıyla hastalık etmenleri, zararlılar ve yabancı otlara karşı çeşitli mücadele yöntemleri geliştirilmiştir. Bunların başında kimyasal savaş

gelmekte ve bunu kültürel ve biyolojik savaş yöntemleri izlemektedir (Türküsay ve Onoğur 1998). Özellikle kültür bitkilerinin gerek kalitesinde gerekse kantitesinde önemli düşüşlere neden olan zararlıların olumsuz etkilerinden kurtulabilmek için bitkinin tohumdan hasada, hasattan tüketime kadar olan dönemde sağlıklı yetiştirilmesi ve korunması gerekmektedir.

Son yıllarda, doğal bitkisel ürünlerin doğal şekilleriyle ilaç olarak kullanımı, yeni inceleme ve araştırma konularının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Doğal maddelerden yararlanma, insanlık tarihi kadar eskidir. Etken madde kavramının oluşmasından sonra, doğal yoldan elde edilen maddeler, en az sentetik bileşikler kadar, bazen de daha büyük oranda tıbbi ilaçların içinde kullanılmaya başlanmıştır (Tulukcu 2005). Günümüzde zararlılara karşı kimyasal savaş en etkili yöntem olarak görülmektedir. Çevre kirlenmesi ve doğal dengenin bozulmasında, pestisitlerin bilinçsiz ve aşırı kullanımının rolü büyüktür. Yapılan pek çok çalışma sentetik pestisitlerin çevreye verdiği zarar yanında, faydalı organizmalar üzerinde yan etkiler oluşturduğunu hatta bunun besin zinciri içerisinde de negatif etkilerinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca uzun süreli kullanımları sonucunda hedef organizmaların direnç kazanması da pestisit kullanımının diğer bir dezavantajıdır.

Kültür bitkilerinde ve depolanmış ürünlerde kayıplara yol açan zararlılara karşı 50 yıldan beri yoğun ve yaygın olarak kullanılan sentetik organik bileşiklerin insan sağlığı ve çevre için oluşturdukları olumsuz etkileri tüm dünyada gündemin en üst sıralarını işgal etmektedir. Pestisitlerin kanserojen, mutajen ve teratojen potansiyellerinin ve doğadaki bitki ve hayvan türlerinin yok olmasına kadar varan tahribatlarının var olduğu anlaşıldıktan sonra, alternatiflerinin bulunması ve bunlara olan bağımlılığın asgari düzeye indirilmesi bitki koruma alanındaki çalışmaların amaçları arasında yer almıştır.

Zirai mücadele ilaçlarının olumsuz etkileri göz önüne alınınca bu konuda bazı önlemlerin alınması gerektiği anlaşılmıştır. Pestisitlerin tüm bu olumsuz etkilerinden dolayı bitki koruma alanında çeşitli alternatifler üzerinde durulmaktadır. Yüzyıllardır insanoğlu hem tarlada hem de hasat sonrası depodaki ürünlerini böcek ve diğer zararlılardan korumak için değişik yöntemler kullanmışlardır. Bu yöntemlerden biri de bitkisel materyaller (yaprak, tohum, kök ve gövde parçaları ya da bunların ezilmiş veya öğütülmüş halleri), bitki ekstraktları ve bitki uçucu yağlarının kullanımıdır.

İnsan ve hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de zararlıların saldırılarından kendilerini korumak için çeşitli savunma mekanizmalarının olduğu bilinmektedir. Bunlar bitkideki morfolojik engeller ve bazı biyokimyasal olaylar arasında değişen bir dizi faktörlerdir. Bitkilerdeki biyokimyasal olaylardan sonra sentezlenen sekonder metabolitler çok değişik kategorilerde sınıflandırılmakta olup bunların en önemlilerinin alkoloidler, glikozidler, fenoller, terpenoidler, taninler ve saponinler olduğu belirtilmiş ve tarımda bu maddelerden bazıları, zararlılara karşı yüzyıllardan beri doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmıştır (Shanker ve Solanki 2000).

Gelişmiş ülkelerde organik klorlu ve organik fosforlu insektisitlerin keşfinden önce tarımsal zararlılarla mücadelede bitkisel kökenli insektisitlerin kullanımı önemli bir yer tutmuştur (Isman 1997). 1947'de Amerika'ya Güneydoğu Asya'dan 6700 ton *Derris elliptica* kökü ithal edilmiş, fakat bu rakam 1963'te 1500 tona düşmüştür (Wink 1993). Diğer taraftan 1939 yılında Amerika'da toplam pyrethrum ithali 5400 ton iken, 1993 yılında bu miktar sadece 300 ton olmuştur (Gentry 1993). Bunun nedeni, sentetik insektisitlerin bitkisel kökenlilere göre daha etkili ve etki sürelerinin daha uzun olmasıdır. Ayrıca gelişmiş ülkelerde, sentetik insektisitler gelişen teknoloji sayesinde daha ucuz elde edilebilmektedir.

Fakat son yıllarda sentetik insektisitlerin bilinçsizce kullanımı sonucu insan ve çevreye toksisitesi gibi olumsuz etkileri, bilimsel çalışmalarla ispatlanmış ve tarımsal zararlılarla savaşta eğilim alternatif maddelerin arayışına yönelmiştir. Bu yüzden bitkisel kökenli insektisitlere ilgi, yeniden önem kazanmaya başlamış ve son yıllarda gelişmiş ülkelerde organik tarımla birlikte bu konudaki çalışmalar daha da hız kazanmıştır. Bu gün bitkisel kökenli insektisitlerin dünya insektisit pazarındaki payı, organik tarıma yönelimin artması nedeniyle endüstrileşmiş ülkelerde gıda üretiminde ve gelişmekte olan ülkelerde hasat sonrası ürünlerin muhafazasında giderek artış göstermektedir (Isman 2005).

Bitkilerin, insektisitler için önemli potansiyel kaynaklar olduğu birçok araştırıcı tarafından ispatlanmıştır. Bu gün 2000'den fazla bitkinin tarımda zararlı olan böceklere karşı çeşitli şekillerde etkili olduğu bilinmektedir (Öncüer 2000). Bu kadar çok bitkinin insektisit etkisinin olduğunun bilinmesine karşın pratikte yararlanılanları çok az sayıdadır. Bunun nedenleri, doğal kaynakların kısıtlı olması, standardizasyon ve ruhsat almadaki zorluklar ve ilaç sektöründe sentetiklerin kullanımındaki

kolaylıklar olduğu kanaati yaygındır.

Birçok bitki kimyasalı mikrobiyolojik ve farmakolojik yönlerden hatta biyolojik savaşın gündemde olduğu son yıllarda bitki savunma mekanizması açısından da çok yönlü araştırılmaktadır. Bitkilerden elde edilen maddeler üzerinde durulmasının nedeni bunların zaten doğada bulunmaları dolayısıyla doğaya ek toksik madde yayılmasının söz konusu olmaması, kısa zamanda dekompoze olarak toprak ve su kirliliklerine yol açmamaları, ürünler üzerinde insan sağlığını tehdit edecek uzun süreli kalıntılar oluşturmamaları, zaten doğada bulunmaları dolayısıyla bir çok hayvanın ve diğer canlıların bunlardan kendilerini koruyacak mekanizmalar geliştirme fırsatı bulmuş olmaları, spesifik olmaları yani yalnız belli canlı grupları için riskli olmaları gibi nedenlerdir. Sayılan tüm bu olumlu özelliklerinden dolayı gittikçe artan bir ilgiyle yapılan araştırmalar sonucu yüzyıllardır zararlılarla mücadelede geleneksel olarak kullanılan bazı botaniksel insektisitlere son yıllarda yenileri katılmıştır. Ancak bitki kökenli pestisitlerin tüm bu olumlu özelliklerine rağmen elde edildikleri bitkilerin geniş alanlarda ve çok miktarda yetiştirilen bitkiler olmaması, şimdilik oldukça sınırlı alanlarda yetiştirilen veya doğal olarak yetişen bitkilerden elde ediliyor olmaları önemli dezavantajlarıdır. Bu olumsuzluklardan dolayı daha önce insektisit özelliği bilinen birçok bitki içerdikleri aktif maddenin azlığı veya temin edilmelerinin zor olması gibi nedenlerden dolayı ekonomik olmaktan uzak yerel kullanımlarıyla sınırlı kalmıştır. Bu durum gerek dünyada gerekse ülkemizde geniş alanlarda ve bol miktarda yetiştirilen bitkilerden elde edilen bileşiklerin biyolojik aktivitelerinin araştırılmasını gündeme getirmiş bulunmaktadır.

Türkiye'de 9000 kadar bitki türünün yetişmekte olduğu, bunların birçoğunun ülkemize has ve uzun yıllardır tıbbi ilaç hammaddesi olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Baytop 1994). Bu kadar geniş bir bitki örtüsüne sahip olan ülkemizde bitki zararlılarına karşı ekstrakt ve uçucu yağların kullanımı önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Konuyla ilgili araştırmalar ülkemizde de giderek artış göstermektedir. Bu araştırmada; çok sayıda bitki türünde beslenerek ve birçok virüs hastalıklarını taşıyarak zararlı olan iki önemli yaprak biti (Aphididae) türüne karşı bazı bitki uçucu yağlarının farklı dozlarının fumigant etki, kontakt ve kalıntı toksisiteleri belirlenmeye çalışılmıştır.

2-KAYNAK ARAŞTIRMASI

Literatür taramalarında insan ve bitkilerde görülen hastalık ve zararlılara karşı kullanılan maddeler ve bu bitkisel orijinli maddelerin kimyasal kompozisyonları, kullanım şekli ve dozları, bitki zararlılarının sebep olduğu zarar şekli, miktarı ve ürün kayıplarının önlenmesine yönelik yurt içi ve yurt dışı kaynaklar bulunmuş olup bu çalışmalarda araştırıcıların bazıları bitkisel ekstraktları, bazıları ise bitkilerin uçucu yağlarını ele almışlar ve bunların zararlılara karşı entegre mücadelede alternatif bir yaklaşım olarak kullanılabilme imkanlarını araştırmışlardır. Sentetik pestisitlerin bitki zararlılarının kontrolünde kanserojen olmaları ve bazı zararlı etkilerinin ortaya çıkmasından sonra insan ve bitki sağlığı ile ilgilenen araştırıcılar tıbbi ve aromatik bitkilere ve bunlardan elde edilen bileşiklere daha fazla ilgi göstermeye başlamışlardır.

Türkiye tarımında endüstri bitkileri ekim alanının % 13, endüstri bitkileri içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin oranının ise %8.7 (200000 ha) olduğu, en fazla ekimi yapılan bitkiler arasında *Cuminum cyminum* (kimyon), *Origanum onites* (kekik), *Nigella sativa* (çörekotu), *Foeniculum vulgare* (rezene) gibi bitkilerin yer aldığı ve son yıllarda lavanta ve melisa (oğulotu) bitkilerinin de önem kazandığı belirtilmiştir. Dünyada son yıllarda doğal bileşiklerin (alkoloit, glikozit, uçucu yağ vs.) tarımsal alanlarda biyolojik mücadelede kullanım imkanlarının ortaya çıkması ve yaygınlaşması nedeniyle çevreye zarar veren tarım ilaçlarının tüketiminin önemli oranda azalacağının hesaplandığını bildirilmektedir (Kan ve ark. 2005).

Gıda, ecza, parfüm ve kozmetik gibi birçok alanda kullanılan uçucu yağların özellikle 1940'lardan başlayarak antimikrobiyal etkileri açısından çok sayıda araştırmada ele alınarak önemli sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Zaika,1988). Bu çalışmada doğrudan ve dolaylı olarak faydalanılan literatürlerin özetleri tarih sırasına göre verilmiştir.

Shukla ve ark. (1989) Y-tüp olfaktometre yardımıyla *Foeniculum vulgare* Mill. (Rezene) ve *Pimpinella anisum* L. (Anason) uçucu yağları ile uçucu yağlarının ana bileşeni olan anethole'ün ambar zararlılarından *Tribolium castaneum'*a karşı repellent etkilerini test etmişlerdir. Test edilen her 3 madde de *T. castaneum'* a karşı repellent etkiye sahip olup anethole en yüksek, *F. vulgare* uçucu yağı ise en düşük repellent etki göstermiştir.

Shaaya ve ark. (1991) çeşitli baharat ve yabani bitkilerden ekstrakte ettikleri 28 uçucu yağ ve bazı ana bileşenlerinin fumigant toksisitesini ambar zararlılarından *Rhyzopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum* ve *Sitophilus oryzae'*nin erginlerine karşı test etmişler ve etki bakımından; 1)Terpinen-4-o1 ve 1,8-cineole bileşenleri; 3-loblu adaçayı, adaçayı, defne, biberiye ve lavanta çiçeği uçucu yağlarının *R. dominica'* ya en etkin; 2)- Linalool, a-terpineol ve carvacrol bileşenleri; kekik, fesleğen, mercanköşk otu ve karabaş kekik uçucu yağlarının *O. surinamensis'* e en etkin; 3)- 1,8 cineole bileşeni; anason ve nane uçucu yağlarının *T. castaneum'*a karşı en etkin olduğunu belirlemişlerdir.

Lowery (1992) Kanada'da *Azadirachta indica* tohum yağı ve ekstraktını tarla ve laboratuar şartlarında *Myzus persicae* (yeşil şeftali afidi)'ya karşı denemiştir. Laboratuar şartlarında bitkilere püskürtülen *A. indica* tohum yağı böcek sayısında önemli düşmeye sebep olmuştur. Araştırıcı tarla şartlarında *A. indica* tohum yağı ve ekstraktının kabak çilek ve biber bitkilerinde afitlerin kontrolünde yaygın kullanılan bitkisel insektisitlere göre daha etkili olduğunu belirtmektedir. *A. indica* tohum yağının %1'lik konsantrasyonda yaprak üzerine uygulamasından 9 gün sonra afitlerde ölüm oranı %94- 100'e ulaşmıştır. *M. persicae*'ya karşı kullanılan *A. indica* tohum yağının gelişmeyi önleyici etkisinin nimf çıkışı öncesinde olduğu ve erginlerin ortaya çıkışından üç gün sonra uygulanan %1.5'luk *A. indica* tohum yağının bir haftada kontrole göre canlı kalma oranını %83 azalttığı tespit edilmiştir. Araştırıcı, laboratuar şartlarında kullanılan uçucu yağ ve ekstrakların afitlerin canlı predatörlerini (*Coccinella undecimpunctata* L. (Coleoptera.: Coccinellidae) ve *Eupeodes fumipennis* Thomson (Diptera: Syrphidae)) ve parazitoitlerini (*Aphidius* türlerini) azalttığını, fakat tarla uygulamalarının bunlara önemli bir zarar vermediğini, bu nedenle de bu bitkiden elde edilen insektisitlerin potansiyel olarak zararlılarla mücadele programlarıyla bütünleştirilerek birlikte düşünülmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Mwangi ve ark. (1992) standart repellent bir madde olan N,N-dietyltoluamide (DEET)'i mukayese materyali kabul ederek Kenya' daki *Lippia* (Verbenaceae) türlerinin uçucu yağlarının *Sitophylus zeamais* Motsch' a karşı repellent ve sivrisinek *Aedes aegypti* (L.) larvalarına karşı da larvisid özelliklerini test etmişlerdir. Bunlardan ana bileşenleri içinde thymol ve p-cymene olan *L. grandifolia* Hochst ile

ana bileşenleri içinde 1,8 cineole ve p-cymene bulunan *L. somalensis* Vatke ve *L. ukambensis* Vatke camphor kemotipinin uçucu yağlarının kullanıldıkları 2.5 µl' lik dozda DEET' den 1.5 kat daha fazla repellent etki gösterdiklerini, DEET' in aynı repellent etkiyi ancak 5.0 µl' lik dozda gösterebildiğini bildirmişlerdir. Sivrisinek larvalarına etkileri bakımından uçucu yağ bileşenlerinin en yüksekten düşüğe doğru p-cymene> ocimene> limonene> thymol> a-pinene> linalool> camphor> piperitone> 1,8-cineole şeklinde bir sıra oluşturduklarını tespit etmişlerdir.

Shaaya ve ark. (1993) bir kaç uçucu yağ ve onların bileşenleriyle yaptıkları testlerde karabaş kekik ve kekik uçucu yağıyla onların bileşenleri olan thymol ve carvacrol' ün ambar zararlılarından *Tribolium confusum, Rhyzopertha dominica* ve *Ephestia cautella* (Wlk.)'nın yumurta ve erginlerine karşı fümigant etki gösterdiklerini, elde edilen sonuçlara göre *T. confusum* erginlerinin test edilen tüm uçucu yağ ve bileşenlerine karşı en az duyarlı dönemi olduğunu saptamışlardır.

Rice ve Coats (1994) insektisit özelliğe sahip bir monoterpenoid türevinin *Musca domestica* (L.), *Tribolium castaneum* ve *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber' ye karşı topikal, fümigant, ovisidal ve larvisidal etkilerini test etmişlerdir. *M domestica* erginlerine karşı topikal, yumurtalarına karşı ovisidal, *T. castaneum* erginlerine karşı ise fümigant etki testlerinde keton grubuna dahil monoterpenoidlerin (menthone, pulegone, carvone, thujone, fenchone ve verbenone) alkol grubuna dahil olanlar [carvacrol, (-) carveol, 4:'carvementhenol, geraniol, linalool, menthol terpineol, thymol, verbenol]' a göre daha etkin olduklarını bildirmişlerdir. Topikal ve ovisidal testlerde alkol grubu içerisinde aromatik (carvacrol, 4-carvomenthenol, terpineol ve thymol) ve acyclic (geraniol ve linalool) alkollerin monocyclic (menthol) ve bicyclic [(-)carveol ve verbenol] alkollerden daha etkili olduğunu; fümigant testlerde de keton grubu içinde bicyclic ketonların (fenchone, thujone ve verbenone) monocyclic ketonlardan (carvone, menthone ve pulegone) daha etkin olduklarını belirtmişlerdir. Ancak testlerde standart olarak kullandıkları dichlorvos' un test edilen çoğu monoterpenoid türevinden daha fazla fümigant aktivite gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tümen ve ark. (1994) Türkiye'nin 12 ayrı yerinden toplamış oldukları *Thymbra spicata*'nın farklı amaçlarla kullanılan esansiyel yağının analiziyle esansiyel yağın %95,6- 99,99 tanımlanabildiğini, bu yağın en büyük bileşeninin

carvacrol (49,19 - 76,86) olduğunu, sadece bir örnekte thymol %50,71 ile ana bileşen olarak bulunduğunu bildirmektedirler.

Perrucci (1995) 2 farklı lavanta bitkisi *(Lavandula angustifolia* Miller ve *Lavandula stoechas*), nane *(Mentha piperita* L.) ve öka1iptus *(Eucaliptus globulus* Labill.) uçucu yağları ve bunların ana bileşenleri olan linalool, linalyl acetate, fenchone, menthone, menthol, eucalyptol'ün akarisidal etkilerini belirlemek amacıyla laboratuar şartlarında ambar zararlısı bir akar olan *Tyrophagus longior* Gervais' a karşı test etmiştir. Testlerde 2 farklı prosedür izlemiş, bunlar; direkt kontakt toksisite ve fümigant toksisitedir. En yüksek dozlarda 2 lavanta bitkisi ve nane uçucu yağlarının hem kontakt hem de solunum yoluyla %100 ölüme neden olduğunu, eucalyptus yağının ise en düşük etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden menthol' ün direkt kontakt toksisite yoluyla en düşük doz olan 0,25 µl' de, solunum yoluyla da 6 µl' de %100 ölüm meydana getirdiğini; linalool, fenchone ve menthone' un iyi birer akarisidal etki gösterdiklerini ancak euealyptol' ün ökaliptus uçucu yağında olduğu gibi hem kontakt hem de fümigant olarak en az etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Regnault-Roger ve Hamraoui (1995), bazı monoterpenler (p-cymene, camphor, linalool, terpineol, cuminaldehyde, cinnamaldehyde, anethole, carvacrol, thymol, estragole ve eugenol)' in önemli bir ambar zararlısı olan *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera) üzerindeki fümigant, gelişme ve çoğalmayı engelleyici etkilerini araştırmışlardır. Bu monoterpenlerin tümünün *A.obtectus'*a karşı farklı oranlarda fümigant etki gösterdiğini, gelişme ve çoğalmasını engellediğini; bunlardan carvacrol, thymol, eugenol, linalool ve terpineol'ün her iki etki bakımından diğer monoterpenlerden daha yüksek aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Saraç ve Tunç (1995 a) *Pimpinella anisum*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Thymbra spicata* var. *spicata* ve *Satureja thymbra* bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağların fümigant etkisini ambar zararlılarından *Tribolium confusum, Sitophilus oryzae* ve *Ephestia kuehniella*'ya karşı 108- 135 µl/1 litre hava doz aralığında test etmişler ve 24 ile 144 saat arasında yüksek toksite etkisini belirlemişlerdir. *P. anisum* uçucu yağının *T. confusum* ve *S. oryzae* erginlerinde ve *E. kuehniella'*nın son dönem larvalarında diğer yağlardan daha kısa sürelerde %95 ölüm sağlayabildiğini, *E.*

camaldulensis uçucu yağının tüm böcek türlerinde yüksek ölüme neden olduğunu, *T. spicata* var. *spicata* ve *S.thymbra* uçucu yağlarının sadece *S.oryzae* (24- 96 saatte) ve *E.kuehniella'*ya karşı (96-144 saatte) yüksek toksisite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Saraç ve Tunç (1995 b) yukarıda kullandıkları dört bitkiden edilen uçucu yağların kalıntı toksisitesi ve repellentlik özelliklerini de ele aldıkları başka bir araştırmada sadece *P. anisum* uçucu yağının 5 günlük uygulamadan sonra *T.confusum* erginlerine karşı yüksek bir kalıntı toksisitesi (%95' in üzerinde ölüm) gösterdiğini; tüm uçucu yağların *S. oryzae* erginlerine karşı besin tercih testlerinde repellent etkiye (%5,2- 17,4) sahip olduğunu, ancak *P. anisum* uçucu yağının en yüksek (%0,0- 7,2) repellent etkiye sahip olduğunu bunu sırasıyla *E. camaldulensis, T. spicata* var. *spicata* ve *S. thymbra* uçucu yağlarının izlediğini, bütün yağların %40,1- 60,0 arasında 8 hafta uzaklaştırıcı etki yaptığını tespit etmişlerdir.

Tsao (1995) aromatik bir monoterpenoid olan carvacrol' ün fümigant etki testlerinde ev sineği *(Musca domestica)* ve ambar zararlılarından *Oryzaephilus surinamensis* erginlerine karşı hayli yüksek toksisite gösterdiğini, fakat *Tribolium castaneum, Sitophilus oryzae* ve Alman hamam böceği *(Blatella germanica* L.) erginlerine karşı az ya da hiçbir toksik etki göstermediğini, benzer fenolik bir monoterpenoid olan thymol' ün ise bu böceklere karşı carvacrol' dekinden daha düşük bir fümigant toksisite gösterdiğini bildirmişlerdir. Mısır kök kurdu (*Diabrotica virgifera virgifera*) larvalarına karşı yapılan toprak uygulamalarında thymol'ün carvacrol'den daha yüksek bir larvisidal aktivite gösterdiğini, yeni bırakılmış ev sineği yumurtalarına karşı yapılan ovisidal testlerde ise carvacrol' ün menthol' den daha yüksek ovisidal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

El-Gengaihi ve ark. (1996) buharlı distilasyon yoluyla elde ettikleri kekik uçucu yağının ve onun ana bileşenlerinden thymol'ün *Tetranychus urticae'*ya karşı biyolojik aktivitesini test etmişlerdir. Thymol'ün uygulandığı tüm dozlarda (%0,0625-1) *T. urticae* ergin dişilerinin yumurta verimine etki bakımından kekik uçucu yağından daha etkin olduğunu ve ovipozisyon engelleme indeksi'nin %100, kekik uçucu yağının ise aynı dozlarda %80,11-100'lük ovipozisyon engelleme indeksi değerleriyle ancak en yüksek dozda %100 engelleme sağlayabildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca her iki maddenin de toksisite testlerinde yüksek konsantrasyonlarda %100 ölüm meydana getirdiğini, fakat düşük konsantrasyonlarda

thymol'ün kekik uçucu yağından daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Ho ve ark. (1997) *Illicium verum* (yıldız anason) bitkisinin uçucu yağının ana bileşeni olan anethol'ün iki ambar zararlısı *Tribolium castaneum* ve *Sitophilus zeamais*'in değişik dönemlerine karşı fümigant ve repellent etkisini test etmişlerdir. Test sonuçlarına göre *T. castaneum* erginlerinin fümigant toksisite bakımından en hassas dönem, *T. castaneum* yumurtalarının ise kontakt toksisite bakımından en hassas dönem olduğunu tespit etmişlerdir.

Hori ve Komatsu (1997) biberiye (rosemary) uçucu yağının ve onun 13 bileşeninin soğan afıdi *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Homoptera: Aphididae)' ya karşı repellent (uzaklaştıncı) etkilerini test etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre biberiye uçucu yağının afıdlere karşı tercih ettikleri konukçuları olan *Allium ftstulosum* L. ve *A. tuberosum* L. üzerinde bulunmaları durumunda bile son derece repellent etkiye sahip olduğunu; biberiye uçucu yağı içinde bulunan 1,8-cineole, *d,l*-camphor, *a*- pinene, borneol, bomyl acetate ve a-terpineol'ün repellent etki gösterdiklerini, ancak diğer bileşenler olan (+)-camphene, *p*-cymene, *d*-(+)-limonene, linalool, myrcene, *β*-pinene ve (-)-*trans*-caryophyIlene' in hiçbir repellent etki göstermediğini tespit etmişlerdir. Biberiye uçucu yağının repellent özelliğinin içerisindeki ana bileşeni olan ve %48 oranında bulunan 1,8-cineole'den kaynaklandığını, çünkü biberiye uçucu yağının ana bileşenleriyle yapılan repellentlik testlerinde en yüksek repellent etkiye sahip bileşenin 1,8-cineole olduğunu bildirmişlerdir. Hatta afidin tercih ettiği konukçulardan olan ve kokusu afidler için çekici olan *A. tuberosum* bitkisinin uçucu yağıyla 1,8-cineole karışımının bile oldukça yüksek repellent etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Lee ve ark. (1997 a) *Thujopsis dolabrata* (L.) Sieb. & Zucc. var. *hondai* (Family: Cupressaceae) bıçkı tozlarından elde edilen carvacrol'ün filtre kağıdına emdirme yöntemiyle *Thecodiplosis japonensis* Uchida & Inouye (Diptera: Cecidomyiidae) larvalarına karşı β- thujaplicine, cedrol, *a*- terpinol, thujone ve thymol'den daha toksik olduğunu, tarla denemelerinde carvacrol ve phosphamidon karışımının (0,15 ml + 0,15 ml) phosphamidon ve carvacrol'ün ayrı ayrı kullanımlarından daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Carvacrol-phosphamidon karışımındaki toksisite artışının carvacrol' ün sinerjistik etkiye sahip olduğunun bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir.

Lee ve ark. (1997 b) doğal olarak bulunan 34 monoterpenoidin akut toksisitelerini topikal aplikasyon, yaprak daldırma, toprak biyoesseyi ve serada parsel yöntemiyle 3 önemli arthropod olan mısır kök kurdu *(Diabrotica virgifera virgifera)* larvalarına, iki benekli kırmızı örümcek *(Tetranychus urticae)* ve ev sineği *(Musca domestica)* erginlerine karşı test etmişler. Bunlardan Citronellic acid ve thymol'ün topikal aplikasyon ile ev sineklerine en toksik; citronellol ve thujone' un mısır kök kurdu larvalarına en toksik bileşenler olduğunu tespit etmişlerdir. Bir çok monoterpenoidin *T. urticae'* ye karşı yüksek konsantrasyonlarda toksik olduğunu, özellikle carvomenthenol ve terpinen-4-ol'ün son derece etkili olduğunu saptamışlardır. Bazı monoterpenoidlerin serada parsel testlerinde mısır kök kurdu larvalarına karşı etkili koruma sağladığını özellikle *α*-terpineol'ün en etkili bileşen olduğunu tespit etmişlerdir. Kullanılan monoterpenoidlerin fitotoksisitesi mısır bitkisinin kök ve yapraklarına karşı test edilmiş, bunlardan bazılarının fitotoksisite gösterdiğini özellikle *l-Carvone'*nun en fitotoksik, pulegone'un ise en güvenli olduğunu bildirmişlerdir.

Muller ve ark. (1997) Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesinden *Thymbra spicata*, *Satureja thymbra*, *Salvia fruticosa*, *Mentha pulegium*, *Lairus nobilis* ve *Indula viscosa* türlerini dört haftalık süreyle toplamışlar ve bitkilerdeki esansiyel yağ değişimini gözlemişler, bu altı bitki türünde esansiyel yağ oranının çevre ve gelişme durumuna göre değiştiğini, kekik esansiyel yağının önemli bileşenlerinden olan carvacrol ve thymol'un erken dönemde çok düşük ve fenolojik gelişmeye bağlı olarak arttığını, çiçeklenmeden hemen sonra (Haziran -Temmuz) maksimuma ulaştığını ve bu dönemde biçilmesinin uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Tunç ve Şahinkaya (1998) *Cuminum cyminum* L. *Pimpinella anisum* L. *Origanum syriacum* var *bevanii* (Holmes) Ietswaart *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. bitkilerinden elde ettikleri uçucu yağların fümigant etkisini önemli sera zararlılarından *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) ve *Aphis gossypii* (Glov.)'ye karşı test etmişlerdir. Tüm uçucu yağların her iki türe karşı da toksik olduğunu, ancak LT 50 ve LT 99 değerleri dikkate alındığında etkinlik sırasının C. *cyminum>P. anisum>O. syriacum* var. *bevaniz>E. camaldulensis* şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. C. *cyminum, P. anisum* ve *E. camaldulensis* uçucu yağlarının *A.gossypii'*ye karşı *T. cinnabarinus'*dan daha toksik olduğunu, fakat *O. syriacum* var.

bevanii uçucu yağının ise *T. cinnabarinus'*a karşı diğer uçucu yağlardan daha yüksek bir etkinlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca yurtdışında yaptırdıkları analizlerde C. *cyminum* uçucu yağının ana bileşenlerinin (bulunuş miktarına göre) anethole, pulegone ve carvacrol; *O. syriacum* var. *bevanii* uçucu yağının ana bileşenlerinin ise carvacrol, anethole ve pulegone olduğunu bildirmişlerdir.

Tuncer ve Alınıazee (1998) Amerika'da önemli bir fındık zararlısı olan *Myzocallis coryli* (Homoptera: Aphididae)'nin nimf ve erginlerine karşı *Azadirachta indica* bitkisinden elde edilen bitkisel insektisidin farklı konsantrasyonlarını (2.5, 12.5, 25, 62.5, 125 ppm) kullanmışlardır. Hem nimf hem de ergin dönemlerinde bu bitkisel insektisitin yüksek dozlarının (50 ppm ve daha fazlası) uygulaması sonucu, uygulamadan sonraki günlerde doza bağlı olarak afitin toplam ölüm oranı giderek artarak %100'e ulaşmıştır.

Hori (1998), 13 Labiate bitkisi uçucu yağının *Myzus persica*'ya karşı uzaklaştırıcı etkisini denemiş bu bitkilerden lavanta bitkisi uçucu yağının 10µl dozu, kekik bitkisinin uçucu yağının ise 10µl ve 1µl'lik dozları *M. persica*'ya karşı uzaklaştırıcı etki göstermiştir.

Erler (2000) sekiz uçucu yağ bileşeninin dört ayrı dozunu (23,1- 46,2- 92,4 ve 184,8 mg/lt hava) üç ambar zararlısı böcek (*Tribolium confusum* du Val., *Ephestia kuehniella* Zeller ve *Sitophylus oryzae* L.)'in değişik gelişme dönemlerine (yumurta, larva ve ergin) karşı fumigant toksisitesini 24, 48, 96 saatlik uygulama süreleriyle test etmiş, test ettiği bu sekiz bileşenden dördü (anethole, carvacrol, thymol ve alpha-terpinene) ambar zararlılarına karşı yüksek, diğer dört bileşenin (*p*-cymene, terpinen -4-ol, 1,8 cineole ve menthole) öncekilere göre düşük aktivite gösterdiğini tespit etmiştir. Araştırıcı, carvacrol 46,2 mg/lt hava dozunda *T.confusum* erginlerine karşı fumigant olarak kullanıldığında 24 ve 48 saatlik uygulama süresinde %80'in üzerinde, 96 saat uygulama süresinde de %94,1 ölüm, aynı dozdaki thymolün 96 saatlik uygulama süresinde %79,2 ölüm görüldüğünü tespit etmiştir. Araştırmada uçucu yağ bileşenlerinin sera zararlıları (*Aphis gossypii* Glov., *Frankliniella occidentalis* Pergande ve *Tetranychus cinnebarinus* Boisd.)'nın değişik gelişme dönemlerine olan fumigant aktiviteleri değerlendirilmiş, anethole, carvacrol ve thymol'ün *F.occidentalis* larvaları hariç diğer sera zararlılarının tüm dönemlerine karşı çok etkili olduğu, hem ambar hem de sera zararlılarına karşı yapılan fumigant

etki testlerinde uçucu yağ bileşenlerinin etkinliğinin uygulama süresine , uçucu yağ bileşenine ve doz artışına paralel olarak arttığı belirtilmektedir. Araştırıcı uçucu yağ bileşenlerinin *A.gossypii* erginlerine fumigant etkilerini belirlemek için anethole, carvacrol ve thymol'ün 0,2- 0,4- 0,8 ve 1,7 mg/lt hava dozları kullanıldığında anethole'ün 96 ve 48 saat uygulama süresinde %100 ölüm, carvacrol'ün 24 saatte %80,5, 48 saatte %80'in üstünde 96 saatlik sürede %100 ölüm ve thymol'ün ise 24 ve 48 saatte %100 ölüm, 96 saatlik uygulama süresinde %92,2'lik ölüm sağladığını, uçucu yağ bileşenlerinin *A.gossypii* erginlerine fumigant etkisinde, uygulama süresinin uygulama dozundan daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Isman (2000) laboratuar şartlarında kekik uçucu yağının içerisine daldırılan yaprak diskleri üzerine konulan *Myzus persicae'*nın ikinci dönem nimflerine karşı kontakt etkisini gözlemlemiş, beslenen afitin sayısı 24 saate göre 48 saatte %50'den %25'e düşmüş, ölen afitlerin oranı da %22'den %60'a çıkmıştır.

Tunç. ve ark. (2000), *Pimpinella anisum, Cuminum cyminum, Eucalyptus camaldulensis, Origanum syriacum* var *bevanii* ve *Rosmarinus officinalis* bitkilerinden buharlı distilasyon yoluyla elde ettikleri uçucu yağların ovisidal etkisini ambar zararlılarından *Tribolium confusum* ve *Ephestia kuehniella'* ya karşı test etmişlerdir. Bunlardan *P. anisum* ve C. *cyminum* uçucu yağının her iki türde de %100; O. *syriacum* var *bevanii* uçucu yağının *T. confusum* ve *E. kuehniella* yumurtalarında sırasıyla %77 ve %89 ölüme yol açtığını; *E. camaldulensis* ve *R officinalis* uçucu yağlarının sırasıyla ancak %45 ve %65 oranında ölüm meydana getirebildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca uçucu yağ buharlarına hassasiyet bakımından *E. kuehniella'* nın *T. confusum'*dan daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Koschier ve ark. (2002) *Origanum majorana* (mercanköşk), *Lavandula angustifolia* (tıbbi lavanta), *Mentha arvensis* (tarla nanesi)'in farklı konsantrasyonları ile *Rosmarinus officinalis* (kuşdili, biberiye)'in %1'lik konsantrasyonunu *Thrips tabaci*'ye karşı denemişler ve sonuçta bu bitkilerin yağlarının *T. tabaci*'ye karşı önemli derecede insektisidal etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırıcılar *T. tabaci*'ye karşı uçucu yağ bileşikleri olan Linalool ve Eugenol'ü 3 farklı konsantrasyonda uygulamışlar, uygulama sonucunda bu bileşiklerin zararlının potansiyel gelişmesini ve biyolojik aktivitesini azalttığını, bu nedenle de bu bitkilerin

uçucu yağlarının *T. tabaci*'ye karşı beslenmeyi engelleyici olarak kullanılabileceğini belirlemişlerdir.

Soon-Il ve ark. (2003 a) 30 aromatik bitki türünden elde edilen methanol ekstraktları ve 5 bitki esansiyel yağının *Lasioderma serricorne*'ye karşı insektisidal etkisini test etmişlerdir. *Agastache rugosa, Cinnamomum cassia* (çin tarçınağacı), *Illicium verum* (yıldız anasonu), *Foeniculum vulgare* (rezene), *Cocholeria armoracia* (bayır turpu), *Brassica junsea* (kırmızı hardal) bitkilerinden elde edilen yağ ve ekstraktlarının yüksek derecede toksik etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar *C. armoracia* yağı, *B. junsea* yağı ve *F. vulgare* meyvesinin ekstraktının *L. serricorne*'ye karşı insektisidal aktivitesi fumigasyon uygulamasında, yaprağa direk uygulamadan çok daha fazla toksik etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Soon-Il ve ark. (2003 b) yapmış oldukları başka bir araştırmada *Sitophilus oryzae* ve *Callosobruchus chinensis*'e karşı direk yaprağa uygulama ve fumigasyon şeklinde *Cinnamomum cassia* (çin tarçınağacı) yağı, *Cocholeria armoracia* (bayır turpu) yağı, *Brassica junsea* (kırmızı hardal) yağının insektisidal aktivetelerini denemişler ve direk yaprağa uygulamadan bir gün sonra yüksek oranda ölüm tespit etmişlerdir. Ayrıca *Acorus calamus* (eğir, hazanbel) köklerinin ekstraktını, *Acorus graminis*, *Illicium verum* (yıldız anasonu) ve *Foeniculum vulgare* (rezene) meyvesinin ekstraktını, *S. oryzae* ve *C. chinensis*'e karşı denemişler ve uygulamadan 3 gün sonra %90'ın üzerinde ölüm görüldüğünü, *Cinnamomum sieboldii* köklerinden elde edilen ekstraktın *S. oryzae* ve *C. chinensis*'e karşı uygulanmasından 2 gün sonra ise %100 ölüm görüldüğünü belirlemişlerdir. Araştırıcılara göre bu bitkilerin uçucu yağ ve ekstraktlarının bu iki zararlı türünün populasyonlarını arazide kontrol etmek için kullanılabileceği tavsiye edilmektedir.

Koshier ve Katrin (2003) Lamiaceae familyasından bazı bitkilerin uçucu yağlarının farklı konsantrasyonlarının *Thrips tabaci'*ye karşı uzaklaştırıcı ve beslenmeyi engelleyici etkilerini araştırmışlardır. Kullanılan lavanta bitkisi uçucu yağının %1'lik konsantrasyonunun yumurtadan çıkışı tamamen önlemiş, %0,1'lik konsantrasyonu ise kontrole göre çıkışı %45- 60 oranında azalttığını bulmuşlardır. Araziden toplanılan *T. tabaci* bireyleri 0,5 litrelik balonlar içinde, parçalanmış pırasa yaprakları üzerine konulmuş, havalanması için üzeri filtre kağıdı kapatılmış ve kaplar 24±1°C ve %65±5 nemli odalarda tutulmuştur.

3- MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak aşağıda özellikleri verilen dört tıbbi bitki, iki yaprak biti türü ve tıbbi bitkilerden elde edilen uçucu yağların fumigant etki, kontakt ve kalıntı toksisitelerini belirlemek için gerekli malzemeler materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.1. Bitki Materyali

Bu araştırmada *Origanum onites* L. (kekik), *Lavandula angustifolia* Mill. (lavanta), *Foeniculum vulgare* Mill. (rezene) ve *Pimpinella anisum* L. (anason) bitkileri kullanılmıştır.

Bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların insektisidal, fumigant, repellent, ovisidal, larvisidal etkilerinin olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir

Araştırmada kullanılan bitkilerden kekik ve anason Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesinden, rezene ve lavanta ise Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksek Okulundan temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan bitkiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Uçucu Yağ Elde Edilen Bitkiler

Adı	Botanik adı	Familya	Kullanılan Kısım
Kekik	*Origanum onites* L.	Labiatae	Yeşil Aksam
Lavanta	*Lavandula angustifolia* Mill.	Labiatae	Yeşil Aksam
Anason	*Pimpinella anisum* L.	Umbelliferae	Meyve
Rezene	*Foeniculum vulgare* Mill.	Umbelliferae	Meyve

3.1.1.1 *Origanum onites* L. (İzmir Kekiği)

Labiatae familyasına bağlı olan yarı çalımsı, çok yıllık bir bitkidir. *O. onites* büyük bir yayılma alanına sahiptir. Türkiye'de Origanum cinsine dahil 23 tür doğal yayılış göstermekte, bunlardan *O. onites* türü İzmir kekiği olarak bilinmekte ve daha ziyade ülkemizin güney ve batı kesimlerinde yetişmektedir. Bu tür önemli miktarlarda doğal floradan toplanmakta ve ihraç edilmektedir (Ceylan 1987). Tıbbi ve aromatik bitkiler dış satımının %50'sini kimyonla birlikte kekik karşılamaktadır (Özgüven ve ark. 2005).

Bitkinin yeşil aksamı kullanılmaktadır ve ortalama % 2-3 uçucu yağ içermektedir. Önemli bileşenleri carvacrol, borneol, thymol ve linalool'dur (Ceylan 1987).



Şekil 3.1. ***Origanum onites*** **(İzmir Kekiği)**

3.1.1.2 *Lavandula angustifolia* Mill. (Lavanta)

Labiatae familyasına bağlı olan *L. angustifolia* Batı Akdeniz kökenli bir türdür. Bazı ülkelerde uçucu yağ elde etmek için bu bitkinin kültürü yapılmakta olup son yıllarda Isparta ve Çumra'da lavanta tarımı yapılmaya başlanmış ve bir miktar lavanta yağı ihracatı yapılmaktadır (Özgüven 2005).

Lavantanın kullanılan bitki kısımları çiçekleri ve yeşil aksamıdır. Lavantada uçucu yağ %1- 3 oranında bulunur. Uçucu yağın en önemli bileşeni ise %30- 60 oranında bulunan linalil asetatdır (Ceylan 1987).



Şekil 3.2. ***Lavandula angustifolia*** **(Lavanta)**

3.1.1.3 *Pimpinella anisum* L. (Anason)

Apiaceae (Umbelliferae) familyasına bağlı olan Anason doğu orijinli tek yıllık bir bitkidir. Türkiye'de başta Göller Bölgesi olmak üzere Ege ve Marmara Bölgesinde, il olarak da Burdur, Isparta, Eskişehir, Denizli, Kütahya, İzmir ve civarında yetiştirilmektedir.

Anasonun kullanılan bitki kısımları, meyveleridir. Meyveleri %1,5- 5 oranında uçucu yağ içerir. Uçucu yağın önemli bileşenleri %80- 90 anethol, %2- 3 methylchavicol, %1,5 anisaldehit'dir (Ceylan 1987).



Şekil 3.3. *Pimpinella anisum* (Anason)

3.1.1.4 *Foeniculum vulgare* Mill.(Rezene)

Apiaceae (Umbelliferae) familyasına bağlı olan *F. vulgare* ülkemizde doğal yayılış gösteren bir türdür. Kökeni Akdeniz bölgesi ve Batı Asya olan rezene bugün değişik yollarla dünyanın birçok yerine yayılmıştır.

Rezenenin kullanılan bitki kısımları meyveleridir. Rezene meyvesi %3,5- 6 uçucu yağ içerir. Uçucu yağın en önemli maddesi anethol'dur ve % 30- 60 oranında bulunur. Ayrıca % 10- 20 oranında fenchon, fosniculin ve methylchavicol bulunur (Ceylan 1987).



Şekil 3.4. *Foeniculum vulgare* (Rezene)

3.1.2. Denemelerde Kullanılan Böcekler

Denemede farklı yerlerden toplanılan iki yaprak biti türü kullanılmıştır. Kullanılan böcekler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede Kullanılan Böcek Türleri

Böcek Türü	Toplandığı Bitki ve Yer
Myzus persicae (Hom.: Aphididae)	Şeftali (Çumra / Konya)
Aphis craccivora (Hom.: Aphididae)	Akasya (Alaeddin Keykubat Kampusü/Konya)

3.1.2.1.*Myzus persicae* Sulz. (Hom.:Aphididae) Şeftali yaprakbiti

Şeftali yaprakbiti erginleri, 1.5- 2.0 mm uzunluğunda, oval yapılı, sarımtırak

yeşil ile koyu yeşil arası renktedir (Şekil 3.5). Sonbaharda meydana gelen dişiler şarap kırmızısı, ilkbaharda yumurtadan çıkan bireyler ise pembemsi renktedir. Corniculus silindir şeklinde, uzun ve soluk renkli, cauda(kuyruk) parmak şeklindedir. Kanatlı bireylerde, abdomen üzerinde düzensiz şekilde bir koyu leke bulunur.



Şekil 3.5. ***Myzus persicae*** **(Şeftali yaprakbiti)'nın kanatsız erginleri ve nimfleri**

Şeftali yaprakbiti, ağaçların öz suyuyla beslendiği gibi aynı zamanda virüs taşıyıcısı (vektörü)'dır. Saldırısına uğrayan yapraklar, önce uzunlamasına ikiye katlanır, sonra spiral şeklinde, bazen de değişik biçimlerde kıvrılır. Zararlı, çiçeklerin açılmasını engeller, erken kurumalarına ve dökülmelerine yol açar. Dişi organ ve genç meyvelerde yaptığı emgiler nedeniyle, meyvelerin şekli bozulur.

Şeftali yaprakbiti, şeftaliden başka diğer sert çekirdekli meyve ağaçlarında da zarar yapabilir. Ayrıca tütün, şeker pancarı, patates ve lahana başta olmak üzere pek çok bitki, bu zararlının sekonder konukçusudur (Özbek ve ark. 1998).

3.1.2.2. *Aphis craccivora* Koch. (Homoptera: Aphididae) Börülce Afidi

Kanatsız parthenogenetik dişiler parlak, koyu esmer veya siyah, tibia bacaklar ve anten siyah; anten vücuttan daha kısa, vücut 1,3- 2,5 mm boyundadır. Kanatlı parthenogenetik dişiler siyah renkte, antenler vücudun yarısı uzunlukta, vücut 1,6-2,2 mm boyundadır.



Şekil 3.6. ***Aphis craccivora*** **(Börülce afidi)'nın kanatsız erginleri**

Yurdumuzda yaygın olan bu türün konukçuları fazladır. Ancak en çok baklagillerden yonca, kaba yonca, üçgül türleri ve börülcede zarar yapar. Turunçgil, elma, erik, kestane ve pamukta da zararlıdır. Ayrıca akasya, (*Robinia pseudoacasia*), Gleditschia, Ailanthus gibi orman-park ağaçlarında sürgün ve çiçek salkımı üzerinde koloni oluştururlar. Bitki özsuyunu emerek yaptıkları zarar yanında, fumajine de neden olurlar ve birçok bitki virüs hastalıklarını taşırlar.

Kışı yonca ve diğer bazı baklagil bitkilerinin kökleri üzerinde parthenogenetik dişiler halinde geçirir. Gerçek erkek ve dişiler bilinmemektedir. Bütün vejetasyon periyodu boyunca eşeysiz olarak çoğalırlar (Özbek ve ark. 1998).

3.2 METOT

3.2.1. Bitkilerin Toplanması, Kurutulması ve Muhafazası

İnsektisit etkileri araştırılacak bitkilerden kekik ve anason Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden, rezene ve lavanta ise Selçuk Üniversitesi Çumra Meslek Yüksek Okulundan temin edilmiştir. Toplanan bitkiler gölgede, havadar bir yerde sık sık çevrilerek kurutulmuş ve serin bir ortamda muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Böceklerin Yetiştirilmesi

3.2.2.1.*Aphis craccivora*'nın yetiştirilmesi

Denemede kullanılan *Aphis craccivora* Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsündeki akasya ağaçlarından alınarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde teşhis edilmiştir. Teşhis edilen böcekler boyutları 45x45x45 cm olan plastik saksılar üzerine monte edilmiş yüksekliği 80 cm olan tül kafes (Şekil 3.7) içindeki, tohumu piyasadan satın alınan may-magnum isimli fasulye (*Phaseolus vulgaris*) çeşidine ait bitkilere bulaştırılmıştır. Kültürün devamını sağlamak için böcekler, bitkinin durumuna göre belli aralıklarla taze bitkiler üzerine aktarılmıştır. Böcekler laboratuar koşullarında üretilmiştir. Denemelerde 1- 2 günlük erginler kullanılmıştır.



Şekil 3.7. Denemede kullanılan tül kafesler



Şekil 3.8. Fasulye bitkisi üzerindeki *Aphis craccivora* kolonisi

3.2.2.2. *Myzus persicae*'nin yetiştirilmesi

Denemede kullanılan *Myzus persicae* Çumra'dan şeftali ağaçlarından alınarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde teşhis edilmiştir. Teşhis edilen böcekler boyutları 45 x 45 x 45 cm olan plastik saksılar üzerine monte edilmiş yüksekliği 80 cm olan tül kafes (Şekil 3.7) içindeki, tohumları piyasadan satın alınan "beat alpha" isimli hıyar (*Cucumis sativus*) çeşidine ait bitkilere bulaştırılmıştır. Kültürün devamını sağlamak için böcekler, bitkinin durumuna göre belli aralıklarla taze bitkiler üzerine aktarılmıştır. Böcekler laboratuar koşullarında üretilmiştir. Denemelerde 1- 2 günlük erginler kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Hıyar bitkisi üzerindeki *Myzus persicae* kolonisi

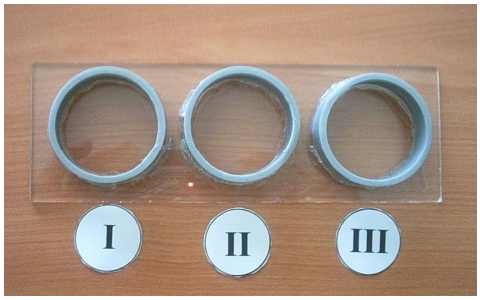
3.2.3. Uçucu Yağların Hazırlanması

Kekik, anason, rezene ve lavanta uçucu yağlarını elde etmek için önceden kurutulmuş bitki materyalinden öğütülerek 100 gr tartılıp Clevenger düzeneğiyle üç saat su distilasyonuna tabi tutulmuştur. Elde edilen uçucu yağların suyu, susuz sodyum sülfatla uzaklaştırılmış ve kullanılıncaya kadar koyu renkli, sıkıca kapatılmış şişeler içerisinde +4ºc'deki buzdolabında muhafaza edilmiştir(Ceylan 1987).

3.2.4. Uçucu Yağların İnsektisit Etkilerinin Saptanması

Uçucu yağ bileşenlerinin bu zararlılara karşı fumigant, kontakt ve kalıntı etkileri test edilmiştir. İlk olarak *Aphis craccivora* ve *Myzus persicae*'nın erginlerine karşı fumigant; ikinci olarak da yine *A. craccivora, M. persicae*'nın erginleri kullanılarak kontakt ve kalıntı toksisite etkileri test edilmiştir. Denemede kullanmak için özel yapılan, üzerinde üç adet 35 mm çapında ve 10 mm yüksekliğinde silindirik hücrenin bulunduğu 150 mm boyunda ve 50 mm eninde plastik plakalar (Şekil 3.10), hem fumigant etki testlerinde, hem de kontakt ve kalıntı etki testlerinde kullanılmıştır. Testlerde test düzeneği içerisine önce muamele süresi boyunca yaprak disklerinin yeşil kalmasını sağlamak için 33 mm çapında nemli kurutma kağıdı daha sonra 33 mm çapında yaprak diskleri yerleştirilmiştir. Yaprak diskleri *A. craccivora* için fasulye bitkisinden, *M. persicae* için de hıyar bitkisinden alınmıştır.

Ön denemelerde farklı uçucu yağ dozları denenerek testlerde uygulanacak uygun dozlar belirlenmiştir. Fumigasyon denemelerinde, uçucu yağların *A. craccivora* için 30, 45, 60 µl dozları, *M. persicae* için 10, 20, 30 µl dozları kullanılmıştır. Kontak ve kalıntı testlerinde *A. craccivora* için 3,51µl/cm^2– 5,26 µl/cm^2– 7,02µl/cm^2, *M. persicae* için 1,17µl/cm^2– 2,34µl/cm^2– 3,51µl/cm^2, dozları kullanılmıştır.



Şekil 3.10. Denemede kullanılan test düzeneği

3.2.4.1. Fümigant etki testleri

Uçucu yağ bileşenlerinin yaprak bitlerine karşı fumigant etkilerinin belirlenmesinde 24±1 ^{o}C sıcaklık ve %65±5 nispi neme ve günlük 14 saatlik ışıklanma periyoduna sahip iklim odası kullanılmıştır.

Yaprak biti erginleri, yetiştirildikleri bitkiler üzerinden ince uçlu (00 numara) samur fırça yardımıyla zedelenmeden alınıp içerisine nemli kurutma kağıdı ve yaprak diski yerleştirilmiş test düzeneğine aktarılmıştır. Her birinin bir tekerrür kabul edildiği plastik hücrelere 10 afid ergini ince uçlu (00 numara) samur fırçayla alınıp bırakılmış ve üzerine serigrafik bez gerilerek birer lastik bantla test düzeneğine sabitlenmiştir. Hazırlanan bu hücreler içindeki afitler bir litrelik cam kavanozlar içinde uçucu yağ bileşenlerinin buharlarına maruz bırakılmıştır (Şek. 3.11). Uçucu yağların her biri 10 µl aseton ile seyreltildikten sonra *Aphis craccivora* için 30, 45, 60 µl / l hava, *Myzus persicae* için 10, 20, 30 µl / l hava dozuna karşılık gelecek şekilde kavanozların kapaklarının alt yüzüne yapıştırılan 30 x 30 mm boyutundaki kurutma kağıtlarına mikropipet yardımıyla emdirilerek uygulanmıştır. Kontrol dozu olarak da 10 µl / l hava dozunda aseton kullanılmıştır. Asetonun böceklerin tüm gelişme dönemlerine karşı buhar etkisinin bilinmesinden dolayı denemede kullanılan uçucu yağ dozlarının seyreltilmesinde ve kontrollerde kullanılan asetonun uçması için kapaklar bir süre (14- 22 sn) beklendikten sonra kapatılmıştır(Tunç ve ark. 1997). Denemelerde uçucu yağlar 24, 48 ve 72 saatlik sürelerde test edilmiştir. Belirtilen süreler sonunda kavanozlar açılıp stereo mikroskop altında sayımlar yapılmıştır. Sayımlarda her hücre açılıp içerisindeki yaprak bitleri tek tek ince uçlu fırçayla dokunularak canlı olup olmadıkları kontrol edilmiş, her hangi bir hareket belirtisi göstermeyenler ölü, az da olsa hareket görülenler canlı olarak kabul edilmiştir (Erler 2000).



Şekil 3.11. Fumigant etki testlerinde kullanılan test düzeneği ve kavanozlar

3.2.4.2.Kontakt etki testleri

Uçucu yağ bileşenlerinin yaprak bitlerine karşı kontakt etkilerinin belirlenmesinde 24±1 ^{o}C sıcaklık ve %65±5 nispi neme ve günlük 14 saatlik ışıklanma süresine sahip iklim odası kullanılmıştır.

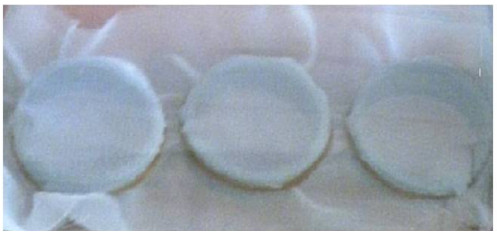
Test düzeneğindeki hücrelere nemli kurutma kağıdı (kurutma kağıdı belli aralıklarla ıslatılmıştır) ve 8,55 cm^2'lik alana sahip yaprak diski yerleştirilmiş vaziyette iken uçucu yağlar *A. craccivora* için 3,51 µl/cm^2– 5,26 µl/cm^2– 7,02 µl/cm^2 *M. persicae* için 1,17 µl/cm^2– 2,34 µl/cm^2– 3,51 µl/cm^2, olacak şekilde her bir hücredeki yaprak diskine mikropipet yardımıyla yayarak uygulanmıştır. Her birinin bir tekerrür kabul edildiği plastik hücrelere 10 afid ergini ince uçlu (00 numara) samur fırçayla zedelemeden alınıp bırakılmış ve üzerine serigrafik bez gerilerek birer lastik bantla test düzeneğine sabitlenmiştir. Kontrol dozu olarak da 1,17 µl/cm^2 (tüm yaprak diskine toplam 10µl aseton) aseton kullanılmıştır. Kontrolde ve denemelerde 3'er tekerrür halinde uygulama yapılmıştır. Bu testlerde 24 saatlik uygulama süresi kullanılmıştır. Belirtilen süre sonunda serigrafik bez açılarak stereo mikroskop altında canlı yaprak biti sayımları yapılmıştır. Sayımlarda her plastik hücre açılıp içerisindeki zararlılara tek tek ince uçlu fırça yardımıyla dokunularak canlı olup olmadıkları kontrol edilmiş, her hangi bir hareket belirtisi göstermeyenler ölü, az da olsa hareket görülenler canlı olarak kabul edilmiştir.

3.2.4.3.Kalıntı toksisitesinin saptanması

Uçucu yağ bileşenlerinin yaprak bitlerine karşı kalıntı toksisiteleri ile ilgili denemeler yukarıda özellikleri belirilen iklim odalarında yürütülmüştür.

Test düzeneğindeki hücrelere nemli kurutma kağıdı (kurutma kağıdı belli aralıklarla ıslatılmıştır) ve yaprak diski yerleştirilmiş vaziyette iken uçucu yağlar *A.*

craccivora için 3,51 µl/cm^2 – 5,26 µl/cm^2 – 7,02 µl/cm^2, *M. persicae* için 1,17 µl/cm^2 – 2,34 µl/cm^2– 3,51 µl/cm^{2}olacak şekilde her bir hücredeki yaprak diskine mikropipet yardımıyla yayarak uygulanmıştır. Uçucu yağların uygulanmasından 24 ve 48 saat sonra yaprak biti erginleri, yetiştirildikleri bitkiler üzerinden ince uçlu (00 numara) samur fırçayla zedelemeden alınıp içerisinde uçucu yağların uygulandığı yaprak diskinin bulunduğu plastik hücrelere aktarılmışlardır. Her birinin bir tekerrür kabul edildiği plastik hücrelere 10 ergin bırakılmış ve üzerine serigrafik bez gerilerek lastik bantla test düzeneğine sabitlenmiştir. Kontrol dozu olarak da 1,17 µl/cm^2 (tüm yaprak diskine toplam 10µl) aseton kullanılmıştır. Kontrolde ve denemelerde 3'er tekerrür halinde uygulama yapılmıştır. Denemelerde uçucu yağın uygulanmasından 24 ve 48 saat sonra konulan ergin yaprak bitleri 24 saatlik uygulama süresinden sonra serigrafik bez açılarak stereo mikroskop altında canlı birey sayımları yapılmıştır. Sayımlarda her plastik hücre açılıp içerisindeki böceklere tek tek ince uçlu fırçayla dokunularak canlı olup olmadıkları gözlenmiş, her hangi bir hareket belirtisi göstermeyenler ölü, az da olsa hareket görülenler canlı olarak kabul edilmişlerdir.



Şekil 3.12. Kontakt ve kalıntı etki testlerinin uygulanması

3.3. Testlerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Zararlı yaprak bitlerine karşı yapılan fümigant etki testleri, kontakt ve kalıntı toksisitesi testlerinden elde edilen % ölüm değerleri istatistik Mstat paket programı kullanılarak varyans analiziyle ortalamaları hesaplanmıştır.

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1.Uçucu Yağların Fümigant Etkileri

İki yaprak biti türüne karşı yapılan fümigant etki testlerinde böcek türüne bağlı olarak uçucu yağ dozları yapılan ön denemelerle belirlenmiştir. *Aphis craccivora* için 30, 45, 60 µl / l hava, *Myzus persicae* için 10,20, 30 µl / l hava dozları kullanılmıştır.

4.1.1.Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya fümigant etkisi

Aphis craccivora'ya karşı fumigant etki testlerinden elde edilen sonuçlara göre; toksisitenin bitki uçucu yağına, uygulanan doz ve uygulama süresine bağlı olarak değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.1).

Uçucu yağların *A. craccivora* erginlerinde yol açtığı % ölüm oranları ve Duncan grupları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Uçucu yağların 30µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %53,33'lük ölüm oranıyla yine rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %26,67'lik ölüm oranıyla anason uçucu yağında olduğu; 30µl / l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %63,33'lük ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 30µl / l hava dozunda en uzun süre olan 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %90,00'lık ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 45µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %70,00'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %56,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 45µl/l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %73,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu; 45µl / l hava dozunda en uzun süre olan 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla anason, rezene ve lavanta uçucu yağında en düşük etkinin ise %93,33'lük ölüm oranıyla kekik bitkisinde olduğu belirlenmiştir.

En yüksek doz olan 60µl / l hava dozunda uçucu yağların 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %96,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %83,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında

olduğu; 60µl / l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek doz ve en uzun süre olan 60µl / l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde ise bütün bitki uçucu yağlarında %100'lük ölüm oranı görülmüştür. Kekik uçucu yağının 30 ve 45µl / l hava dozunda 48 saatlik uygulamaları hariç diğer uygulamaların hepsinde uygulanan uçucu yağların dozu ve uygulama süresi arttıkça etki artmıştır.

Tüm uçucu yağların *A. craccivora*'ya karşı etkilerinin dozlara ve uygulama sürelerine göre en etkiliden daha aza doğru şöyle sıralandığı görülmüştür;

30µl/ l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; rezene>lavanta>kekik>anason.

45µl/ l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; rezene>anason>kekik>lavanta.

60µl/l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>anason ve lavanta> rezene.

30µl/ l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; rezene>anason>kekik>lavanta.

45µl/ l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta>rezene>kekik.

60µl/l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta ve rezene > kekik.

30µl/ l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde; lavanta>rezene ve anason> kekik.

45µl/ l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta>rezene>kekik.

60µl/ l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde; anason, lavanta, rezene ve kekik uçucu yağlarının hepsi eşit etki göstermiştir.

Çizelge 4.1. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya fumigant etkisi (% ölüm ortalamaları ve Duncan Grupları)

Doz	% Ölüm Oranları Uygulama Süresi			
(µl / l hava)	**24 saat**	**48 saat**	**72 saat**	**LSD***
***Origanum onites* (kekik)**				
Kontrol	3,33 **d**	13,33 **b**	16,67 **b**	
30	40,00 **c (c)**	73,33 **a (b)**	90,00 **a (a)**	**15,11**
45	60,00 **b (b)**	73,33 **a (ab)**	93,33 **a (a)**	**22,03**
60	96,67 **a (a)**	86,67 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**7,56**
LSD*	17,93	16,31	14,89	
***Pimpinella anisum* (Anason)**				
Kontrol	3,33 **d**	13,33 **c**	16,67 **b**	
30	26,67 **c (c)**	76,67 **b (b)**	96,67 **a (a)**	**16,03**
45	63,33 **b (b)**	100,00 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**7,56**
60	86,67 **a (a)**	100,00 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**19,99**
LSD*	**18,54**	**9,48**	**6,66**	
***Foeniculum vulgare* (Rezene)**				
Kontrol	3,33 **d**	13,33 **b**	16,67 **b**	
30	53,33 **c (b)**	86,67 **a (a)**	96,67 **a (a)**	**15,11**
45	70,00 **b (b)**	90,00 **a (ab)**	100,00 **a (a)**	**22,67**
60	83,33 **a (a)**	96,67 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**20,69**
LSD*	**9,99**	**14,89**	**6,66**	
***Lavandula angustifolia* (Lavanta)**				
Kontrol	3,33 **c**	13,33 **c**	16,67 **b**	
30	46,67 **b (b)**	63,33 **b (b)**	100,00 **a (a)**	**24,49**
45	56,67 **ab (b)**	90,00 **a (ab)**	100,00 **a (a)**	**34,21**
60	86,67 **a (b)**	96,67 **a (ab)**	100,00 **a (a)**	**11,95**
LSD*	**31,06**	**14,89**	**5,77**	

a, b, c, d: Dozlar arasında Duncan Grupları
(a), (b), (c), (d): Süreler arasında Duncan Grupları

A.craccivora için uçucu yağların fumigant etki testlerinde % ölüm oranları kullanılarak varyans analizleri hem dozlar arasında hem de uygulama süreleri arasında yapılmıştır.

A. craccivora'ya karşı kekik uçucu yağının fumigant etkileri her üç uygulama süresinde ve dozda önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.2'de ve Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.

Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	25.00	0.31	33.33	0.50	0.00	0.00
Doz	3	4555.56	56.55 **	3233.33	48.50**	4588.89	82.60**
Hata	6	80.56		66.67		55.56	
Toplam	11						
		C V %: 17.95		C V %: 13.24		C V % :9.94	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kekik uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.2) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve

60µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		30 **µl/l hava**		45 **µl/l hava**		60 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	144.44	3.25	77.78	0.82	44.44	4.00
Gün	2	1944.44	43.75**	844.44	8.94*	144.44	13.00*
Hata	4	44.44		94.44		11.11	
Toplam	8						
		C V %: 9.84		C V %: 12.86		C V %: 3.53	

(*) %5 seviyesinde önemli
(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kekik uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.3) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 30 µl/l hava dozunda % 1 seviyesinde önemli iken, 45 µl/l hava ve 60 µl/l hava dozlarında %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Bir afit türü olan *Aphis gossypii* erginlerine karşı kekik uçucu yağının etken maddelerinden olan carvacrol ve thymol'ü fumigasyon şeklinde deneyen Erler (2000), süre arttıkça (24, 48, 96 saatlik uygulama sürelerinde) ölüm oranının arttığını belirlemiştir. Araştırıcı aynı çalışmada artan uygulama dozlarının da (0,2– 0,4– 0,8 ve 1,7 mg/lt hava) ölüm oranını arttırdığını ve artan sürenin dozdan daha önemli olduğunu tespit etmiştir.

A. craccivora'ya karşı anason uçucu yağının fumigant etki testlerinde her üç uygulama süresi, 30 ve 45 µl \ l hava dozları varyans analizlerinde önemli çıkmış olup anason uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.4'de ve Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. ***Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.**

Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	75.00	0.87	0.00	0.00	33.33	3.00
Doz	3	4144.44	48.13**	5030.56	226.38**	5077.78	457.00**
Hata	6	86.11		22.22		11.11	
Toplam	11						
		CV %: 20.62		CV %: 6.50		CV %: 4.26	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan anason uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.4) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. ***Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve**

60µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		30 **µl/l hava**		45 **µl/l hava**		60 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	0.00	0.00	11.11	1.00	77.78	1.00
Gün	2	3900.00	78.00 **	1344.44	121.00 **	177.78	2.29
Hata	4	50.00		11.11		77.78	
Toplam	8						
		C V %: 10.61		C V %: 3.80		C V %: 9.23	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan anason uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.5) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 30 ve 45 µl/l hava dozlarında % 1 seviyesinde önemli iken, 60 µl/l hava dozu istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

Pimpinella anisum uçucu yağının bazı ambar zararlıları ve bir afit türü üzerine fümigant etkisini deneyen araştırıcılar (Saraç ve Tunç 1995a, Erler 2000) artan uygulama süresi ve dozların fumigant toksisite bakımından daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

A. craccivora'ya karşı rezene uçucu yağının fumigant etki testlerinde her üç uygulama süresi, 30 ve 45 µl \ l hava dozları varyans analizlerinde önemli çıkmış olup rezene uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.6'da ve Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.

Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	325.00	13.00 **	33.33	0.60	33.33	3.00
Doz	3	3675.00	147.00 **	4588.89	82.60**	5077.78	457.00**
Hata	6	25.00		55.56		11.11	
Toplam	11						
		CV %: 9.52%		CV %: 10.40%		CV %: 4.26%	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.6) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve

60µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		30 **µl/l hava**		45 **µl/l hava**		60 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	11.11	0.25	0.00	0.00	100.00	1.20
Gün	2	1544.44	34.75**	700.00	7.00*	233.33	2.80
Hata	4	44.44		100.00		83.33	
Toplam	8						
		C V %: 8.45		C V %: 11.54		C V %: 9.78%	

(*) %5 seviyesinde önemli
(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.7) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 30 µl/l hava dozunda % 1 seviyesinde önemli iken, 45 µl/l hava dozu % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. 60 µl/l hava dozu ise istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

Bir afit türü olan *Aphis gossypii* erginlerine karşı rezene uçucu yağının etken maddelerinden olan anethole'ün fumigant etkisini deneyen Erler (2000), süre arttıkça (24, 48, 96 saatlik uygulama sürelerinde) ölüm oranının arttığını belirlemiştir. Araştırıcı aynı çalışmada artan uygulama dozlarının da (0,2– 0,4– 0,8 ve 1,7 mg/lt hava) ölüm oranını arttırdığını ve artan sürenin dozdan daha önemli olduğunu tespit etmiştir. Araştırma bulgularımız da araştırıcının bulduğu sonuçlara benzerlik göstermekte olup doz ve gün arttıkça fumigant etkide artış görülmüştür.

A. craccivora'ya karşı lavanta uçucu yağının fumigant etki testlerinde her üç uygulama süresi ve 30 µl \ l hava dozu varyans analizlerinde önemli çıkmış olup lavanta uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.8'de ve Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. ***Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.**

Günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	8.33	0.04	33.33	0.60	8.33	1.00
Doz	3	3566.67	14.76**	4297.22	77.35 **	5208.33	625.00**
Hata	6	241.67		55.56		8.33	
Toplam	11						
		CV %: 32.16		CV %: 11.32		CV %: 3.65	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.8) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. ***Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 30, 45 ve 60µl/l hava hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu**

		30 **µl/l hava**		45 **µl/l hava**		60 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	33.33	0.29	77.78	0.34	11.11	0.40
Gün	2	2233.33	19.14**	1544.44	6.78	144.44	5.20
Hata	4	116.67		227.78		27.78	
Toplam	8						
		C V %: 15.43		C V %: 18.36		C V %: 5.58	

(**) %1 seviyesinde önemli

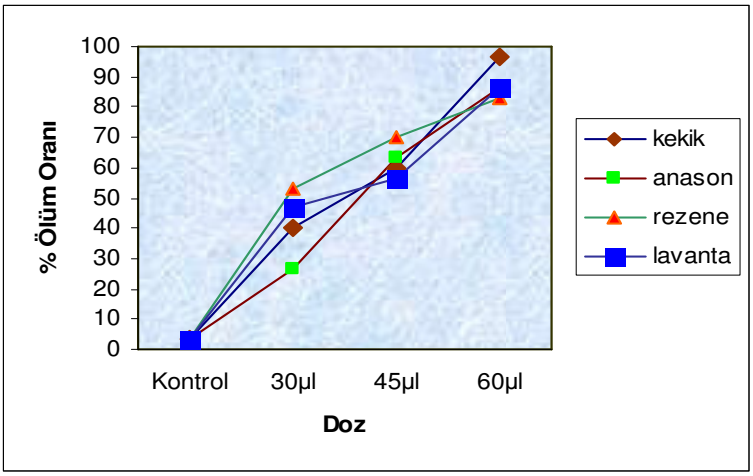
A. craccivora'ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.9) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 30µl / l hava dozunda % 1 seviyesinde önemli iken, 45 ve 60 µl/l hava dozlarında istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

İki farklı lavanta bitkisinin *(Lavandula angustifolia* Miller ve *Lavandula stoechas*) uçucu yağları ve bunların ana bileşeni olan linalyl acetate'ın, ambar zararlısı bir akar olan *Tyrophagus longior*'a karşı fümigant toksisitesini test eden Perrucci (1995) bu testlerde, en yüksek dozlarda 2 lavanta bitkisi uçucu yağlarının %100 ölüme neden olduğunu tespit etmiştir.

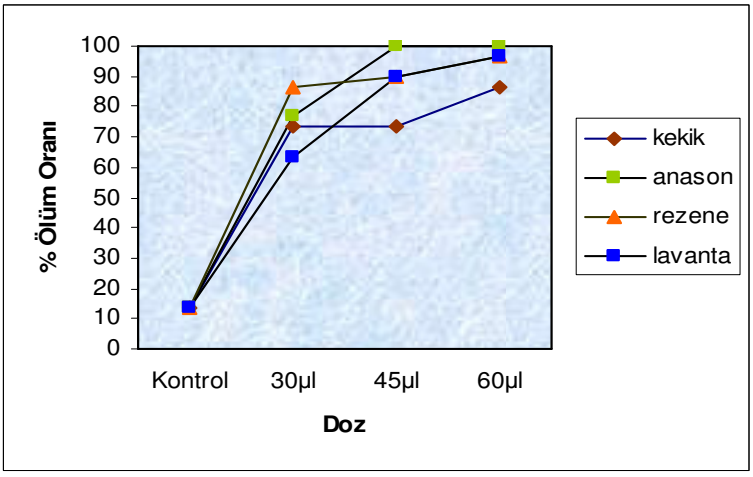
Lavanta bitkisi uçucu yağının %1'lik konsantrasyonunu *Thrips tabaci*'ye karşı kullanan Koschier ve ark. (2002) bu uçucu yağın zararlıya karşı önemli derecede insektisidal etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kullanılan uçucu yağların *A.craccivora*'ya karşı fumigant etkilerinin grafikleri birinci, ikinci ve üçüncü günler için ayrı ayrı şekil 4.1, 4.2 ve 4.3'de verilmiştir.

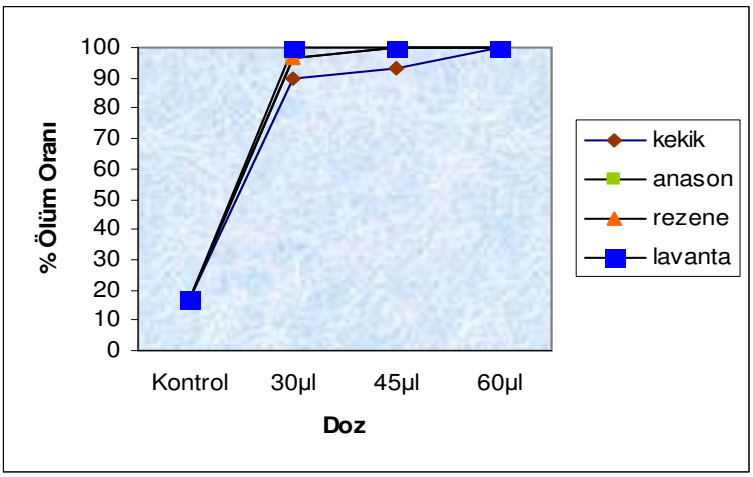
Şekil 4.1. ***Aphis craccivora*****'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu yağlarının Fumigasyon Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri**



Şekil 4.2. ***Aphis craccivora*****'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu yağlarının Fumigasyon Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri**



Şekil 4.3. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu yağlarının Fumigasyon Denemeleri 3.Gün Sonuç Grafikleri



4.1.2. Uçucu yağların *Myzus persicae'*ya fümigant etkisi

Dört bitkiden elde edilen uçucu yağların *Myzus persicae'*ya karşı fumigant etkileri bitkilere göre farklılık göstermiştir(Çizelge 4.10).

Uçucu yağların *M. persicae* erginlerinde yol açtığı % ölüm oranları ve Duncan Grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Uçucu yağların en düşük dozu olan 10µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %46,67lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %36,67'lik ölüm oranıyla anason uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %56,67'lik ölüm oranıyla rezene ve kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %53,33'lük ölüm oranıyla lavanta ve anason uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde ise en yüksek etkinin %96,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla kekik ve anason uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 20µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %66,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %50,00'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %93,33'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %73,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 72 saatlik

uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla rezene ve lavanta uçucu yağında en düşük etkinin ise %93,33'lük ölüm oranıyla kekik bitkisinde olduğu belirlenmiştir.

En yüksek doz olan 30µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla anason ve lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %73,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla kekik, anason ve lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 30µl / l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde ise bütün bitki uçucu yağlarında %100'lük ölüm oranı görülmüştür. Uçucu yağların *M. persicae'*ya karşı fumigant etki testlerinde, uçucu yağların dozu ve uygulama süresi arttıkça etki artmıştır.

Tüm uçucu yağların *M. persicae'*ya karşı fumigant etkilerinin dozlara ve uygulama sürelerine göre en etkiliden daha aza doğru şöyle sıralandığı görülmüştür;

10µl/ l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>rezene>lavanta>anason.

20µl/ l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; lavanta>anason ve kekik> rezene.

30µl/ l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; anason ve lavanta>kekik> rezene.

10µl/ l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; kekik ve rezene>anason ve lavanta.

20µl/ l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; anason>kekik ve lavanta> rezene.

30µl/ l hava dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; kekik, anason ve lavanta> rezene.

10µl/ l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde; rezene>lavanta> kekik ve anason.

20µl/l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde; rezene ve lavanta>anason> kekik.

30µl/ l hava dozunda 72 saatlik uygulama süresinde; anason, lavanta, rezene ve kekik uçucu yağlarının hepsinde %100 ölüm görülmüştür.

Çizelge 4.10. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya fumigant etkisi (% ölüm ortalamaları ve Duncan Grupları)

	% Ölüm Oranları			
Doz	**Uygulama Süresi**			
(µl / l hava)	**24 saat**	**48 saat**	**72 saat**	**LSD***
		***Origanum onites* (kekik)**		
Kontrol	3,33 **c**	10,00 **c**	20,00 **b**	
10	46,67 **b (b)**	56,67 **b (b)**	86,67 **a (a)**	**26,18**
20	63,33 **ab (b)**	86,67 **a (ab)**	93,33 **a (a)**	**27,25**
30	80,00 **a (a)**	100,00 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**26.18**
LSD*	**27.46**	**16.65**	**18.84**	
		***Pimpinella anisum* (Anason)**		
Kontrol	3,33 **d**	10,00 **c**	20,00 **c**	
10	36,67 **c (c)**	53,33 **b (b)**	86,67 **b (a)**	**15.11**
20	63,33 **b (b)**	93,33 **a (a)**	96,67 **ab (a)**	**15.11**
30	86,67 **a (a)**	100,00 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**19.99**
LSD*	**23,21**	**14,51**	**12,01**	
		***Foeniculum vulgare* (Rezene)**		
Kontrol	3,33 **c**	10,00 **c**	20,00 **b**	
10	43,33 **b (b)**	56,67 **b (b)**	96,67 **a (a)**	**15,11**
20	50,00 **b (c)**	73,33 **ab (b)**	100,00 **a (a)**	**11,95**
30	73,33 **a (a)**	86,67 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**29,27**
LSD*	**19,13**	**17,93**	**11,53**	
		***Lavandula angustifolia* (Lavanta)**		
Kontrol	3,33 **d**	10,00 **d**	20,00 **b**	
10	40,00 **c (b)**	53,33 **c (b)**	90,00 **a (a)**	**25,63**
20	66,67 **b (c)**	86,67 **b (b)**	100,00 **a (a)**	**7,56**
30	86,67 **a (b)**	100,00 **a (a)**	100,00 **a (a)**	**7,56**
LSD*	**11,04**	**11,04**	**15,26**	

a, b, c, d: Dozlar arasında Duncan Grupları
(a), (b), (c), (d): Süreler arasında Duncan Grupları

*M. persicae'*ya karşı kekik uçucu yağının fumigant etkileri her üç uygulama süresinde ve 10 µl\l hava dozunda önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.11'de ve Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3. günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	133.33	0.71	158.33	2.28	0.00	0.00
Doz	3	3255.56	17.24**	4777.78	68.80**	4122.22	46.38**
Hata	6	188.89		69.44		88.89	
Toplam	11						
		CV %: 28.44		CV %: 13.16		CV %: 12.57%	

(**) %1 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan kekik uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.11) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10, 20 ve 30µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		10 **µl/l hava**		20 **µl/l hava**		30 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	233.33	1.75	11.11	0.077	133.33	1.00
Gün	2	1300.00	9.75 *	744.44	5.15	400.00	3.00
Hata	4	133.33		144.44		133.33	
Toplam	8						
		C V %: 18.23		C V %: 14.82		C V %: 12.37	

(*) %5 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan kekik uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.12) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 10 µl/l hava dozunda % 5 seviyesinde önemli iken, 20 µl/l hava ve 30 µl/l hava dozlarında istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

*M. persicae'*ya karşı anason uçucu yağının fumigant etkileri her üç uygulama süresinde, 10 ve 20 µl\l hava dozunda önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.13'de ve Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3. günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	25.00	0.18	8.33	0.16	58.33	1.62
Doz	3	3852.78	28.31**	5186.11	98.26**	4252.78	117.77**
Hata	6	136.11		52.78		36.11	
Toplam	11						
		CV %: 24.56		CV %: 11.32		CV %: 7.92	

(**) %1 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan anason uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.13) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10,20 ve 30 µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		10 **µl/l hava**		20 **µl/l hava**		30 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	211.11	4.75	11.11	0.25	77.78	1.00
Gün	2	1944.44	43.75**	1011.11	22.75**	177.78	2.29
Hata	4	44.44		44.44		77.78	
Toplam	8						
		C V %: 11.32		C V %: 7.89		C V %: 9.23	

(**) %1 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan anason uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.14) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 10 ve 20 µl/l hava dozunda % 1 seviyesinde önemli iken, 30 µl/l hava dozunda istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Anason uçucu yağının fümigant etkisini bazı ambar zararlılarına karşı 108-135 µl/1 litre hava doz aralığında deneyen Saraç ve Tunç (1995 a) anason uçucu yağının 24 ile 144 saat arasında yüksek toksisite etkisini (%95) belirlemişlerdir.

Aphis gossypii erginlerine karşı anason uçucu yağının etken maddesi olan anethole'ün fumigant etkisini test eden Erler (2000), 24, 48, 96 saatlik uygulama sürelerini ve 0,2 – 0,4 – 0,8 ve 1,7 mg/lt hava dozlarını kullanmıştır. Anethole'ün 96 ve 48 saat uygulama süresinde %100 ölüm sağladığını, uçucu yağ bileşenlerinin *A.gossypii* erginlerine fumigant etkisinde uygulama süresinin uygulama dozundan daha etkili rol oynadığını tespit etmiştir. Araştırma bulgularımızda araştırıcının

bulduğu sonuçlara benzerlik göstermekte olup doz ve gün arttıkça fumigant etkide artış görülmüştür.

*M. persicae'*ya karşı rezene uçucu yağının fumigant etkileri her üç uygulama süresinde, 10 ve 20 µl\l hava dozunda önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.15'de ve Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. *Myzus persicae'*ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3.

günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	25.00	0.27	58.33	0.72	33.33	1.00
Doz	3	2541.67	27.73**	3355.56	41.66**	4675.00	140.25**
Hata	6	91.67		80.56		33.33	
Toplam	11						
		CV %: 22.53		CV %: 15.84		CV %: 7.29	

(**) %1 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.15) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16. *Myzus persicae'*ya karşı Rezene Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10, 20 ve 30

µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		10 **µl/l hava**		20 **µl/l hava**		30 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	11.11	0.25	77.78	2.80	33.33	0.20
Gün	2	2311.11	52.00**	1877.78	67.60**	533.33	3.20
Hata	4	44.44		27.78		166.67	
Toplam	8						
		C V %: 10.17		C V %: 7.08		C V %: 14.90	

(**) %1 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.16) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 10 ve 20 µl/l hava dozunda % 1 seviyesinde önemli iken, 30 µl/l hava dozunda istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Bir afit türü olan *Aphis gossypii* erginlerine karşı rezene uçucu yağının etken maddesi olan anethole'ün fumigant toksisitesini test eden Erler (2000), anethole'ün fumigant etkisinde uygulama süresinin uygulama dozundan daha etkili rol oynadığını

tespit etmiştir. Araştırma bulgularımız da araştırıcının bulduğu sonuçlara benzerlik göstermekte olup doz ve gün arttıkça fumigant etki artışı görülmüştür.

*M. persicae'*ya karşı lavanta uçucu yağının fumigant etkileri her üç uygulama süresinde ve dozda önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.17'de ve Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 1, 2 ve 3. günlerdeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün		3.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	108.33	3.55	75.00	2.46	25.00	0.43
Doz	3	3897.22	127.55**	4830.56	158.09**	4475.00	76.71**
Hata	6	30.56		30.56		58.33	
Toplam	11						
		CV %: 11.24		CV %: 8.84		CV %: 9.86	

(**) %1 seviyesinde önemli

*M. persicae'*ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının fumigasyon denemeleri günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.17) göre uçucu yağ uygulama dozları her üç uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Fumigant Etki Testleri 10, 20 ve 30 µl/l hava dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

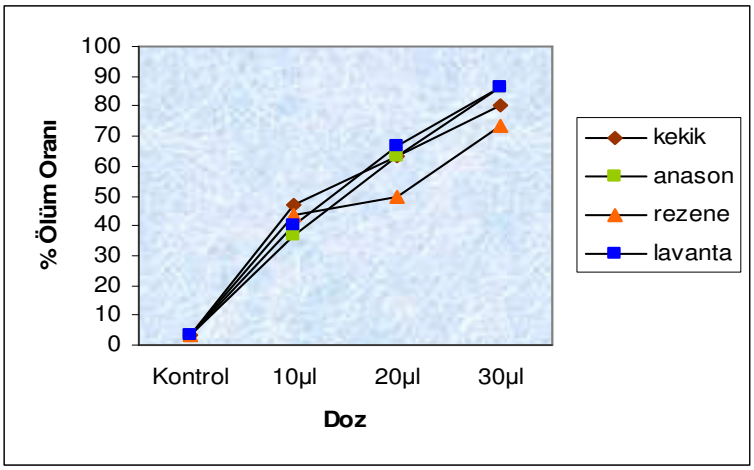
		10 **µl/l hava**		20 **µl/l hava**		30 **µl/l hava**	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	77.78	0.61	44.44	4.00	11.11	1.00
Gün	2	2011.11	15.74*	844.44	76.00 **	177.78	16.00*
Hata	4	127.78		11.11		11.11	
Toplam	8						
		C V %: 18.50		C V %: 3.95		C V %: 3.49	

(*) %5 seviyesinde önemli
(**) %1 seviyesinde önemli

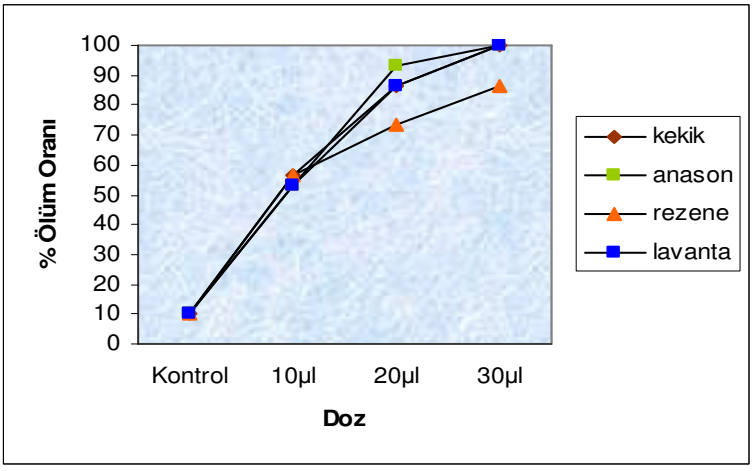
*M. persicae'*ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının fumigasyon denemeleri dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.18) göre uçucu yağ uygulama süreleri, 10 ve 30 µl/l hava dozunda % 5 seviyesinde önemli iken, 20 µl/l hava dozunda ise %1 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Kullanılan uçucu yağların *M. persicae*'ya karşı fumigant etkilerinin grafikleri birinci, ikinci ve üçüncü günler için ayrı ayrı şekil 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

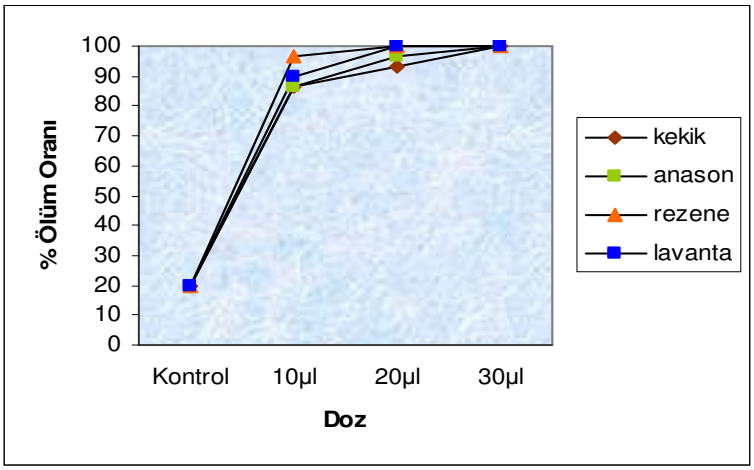
Şekil 4.4. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri



Şekil 4.5. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri



Şekil 4.6. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Fumigasyon Denemeleri 3.Gün Sonuç Grafikleri



4.2. Uçucu Yağların Kontakt Etkileri

Yaprak biti türlerine karşı uygulanan kontakt etki testlerinde türlere göre uçucu yağ dozları belirlenmiştir. Kontak etki testlerinde *A. craccivora* için 3,51 µl/cm^2 – 5,26 µl/cm^2 – 7,02 µl/cm^2, *M. persicae* için 1,17 µl/cm^2 – 2,34 µl/cm^2– 3,51 µl/cm^2, dozları kullanılmıştır.

4.2.1. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya kontakt etkisi

Uçucu yağların *Aphis craccivora* erginlerinde yol açtığı ölüm oranları çizelge 4.19'da verilmiştir. Uçucu yağların tüm dozları 24 saatlik sürede %100 ölüme neden olmuştur.

Çizelge 4.19. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya kontakt etkisi (% ölüm ortalamaları)

Doz (µl/cm^2)	% ölüm ortalamaları Uygulama Süresi (24 saat)
Origanum onites (kekik)	
kontrol	0,00
3,51 µl/cm^2	100,00
5,26 µl/cm^2	100,00
7,02 µl/cm^2	100,00
Pimpinella anisum (Anason)	
kontrol	0,00
3,51 µl/cm^2	100,00
5,26 µl/cm^2	100,00
7,02 µl/cm^2	100,00
Foeniculum vulgare (Rezene)	
kontrol	0,00
3,51 µl/cm^2	100,00
5,26 µl/cm^2	100,00
7,02 µl/cm^2	100,00
Lavandula angustifolia (Lavanta)	
kontrol	0,00
3,51 µl/cm^2	100,00
5,26 µl/cm^2	100,00
7,02 µl/cm^2	100,00

Perrucci (1995) 2 farklı lavanta bitkisinin *(Lavandula angustifolia* Miller ve *Lavandula stoechas*) uçucu yağlarının akarisidal etkilerini belirlemek amacıyla laboratuar şartlarında ambar zararlısı bir akar olan *Tyrophagus longior*'a karşı kontakt toksisitelerini test etmişlerdir. En yüksek dozlarda 2 lavanta bitkisinin uçucu yağları %100 ölüme neden olduğunu tespit etmiştir.

Gengaihi ve ark. (1996) kekik uçucu yağının ve ana bileşenlerinden thymol'ün *Tetranychus urticae'*ya karşı biyolojik aktivitesini test etmişlerdir. Her iki maddenin de toksisite testlerinde yüksek konsantrasyonlarda %100 ölüm meydana getirdiğini, fakat düşük konsantrasyonlarda thymol'ün kekik uçucu yağından daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Sitophilus oryzae ve *Callosobruchus chinensis*'e karşı *Foeniculum vulgare* (rezene) meyvesinin ekstraktını deneyen Soon-Il ve ark. (2003 b) uygulamadan 3 gün sonra %90'ın üzerinde ölüm görüldüğünü belirlemişlerdir. Araştırıcılar bu bitkinin ekstraktının bu iki zararlı türünün populasyonlarını arazide kontrol etmek için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Tuncer ve Aliniazee (1998) Amerika'da önemli bir fındık zararlısı olan *Myzocallis coryli* (Homoptera: Aphididae)'nin nimf ve erginlerine karşı *Azadirachta indica* bitkisi tohumlarından elde edilen ekstraktın farklı dozlarını (2,5- 12,5- 25- 62,5- 125 ppm) kontak etki testlerinde kullanmışlardır. Zararlının hem nimf hem de ergin dönemlerinde bu bitkisel insektisitin yüksek dozları (50 ppm ve daha fazlası) bitkiye uygulamadan sonraki günlerde doza bağlı olarak afitin toplam ölüm oranı giderek artarak %100'e ulaştığını belirlemişlerdir. Araştırmamızda kullanılan aynı familyadan farklı afitlerde kullanmış olduğumuz 4 bitki uçucu yağının kalıntı etkilerinde doz artışındaki ölüm oranları bakımından benzer sonuçlar bulunmuştur.

4.2.2. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya kontakt etkisi

Uçucu yağların *Myzus persicae* erginlerinde yol açtığı ölüm oranları Çizelge 4.20'de verilmiştir. Uçucu yağların tüm dozları 24 saatlik sürede %100 ölüme neden olmuştur.

Çizelge 4.20. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya kontakt etkisi (% ölüm ortalamaları)

Doz (µl/cm^2)	% ölüm ortalamaları Uygulama Süresi (24 saat)
Origanum onites (kekik)	
kontrol	0,00
1,17 µl/cm^2	100,00
2,34 µl/cm^2	100,00
3,51 µl/cm^2	100,00
Pimpinella anisum (Anason)	
kontrol	0,00
1,17 µl/cm^2	100,00
2,34 µl/cm^2	100,00
3,51 µl/cm^2	100,00
Foeniculum vulgare (Rezene)	
kontrol	0,00
1,17 µl/cm^2	100,00
2,34 µl/cm^2	100,00
3,51 µl/cm^2	100,00
Lavandula angustifolia (Lavanta)	
kontrol	0,00
1,17 µl/cm^2	100,00
2,34 µl/cm^2	100,00
3,51 µl/cm^2	100,00

Soon-Il ve ark.(2003 b) yapmış oldukları araştırmada *Sitophilus oryzae* ve *Callosobruchus chinensis*'e karşı *Foeniculum vulgare* (rezene) meyvesinin ekstraktını denemişler ve uygulamadan 3 gün sonra %90'ın üzerinde ölüm görüldüğünü belirlemişlerdir.

Laboratuar şartlarında kekik uçucu yağının *Myzus persicae'*nın nimflerine karşı kontak etkisini test eden Isman (2000) testler sonucunda beslenen afitin sayısının 48 saatte 24 saate göre %50'den %25'e düştüğünü, ölen afitlerin oranının

da %22'den %60'a çıktığını tespit etmiştir. Bu sonuçlar araştırma bulgularımızla paralellik göstermektedir.

İki farklı lavanta bitkisinin *(Lavandula angustifolia* Miller ve *Lavandula stoechas*) uçucu yağlarının ambar zararlısı bir akar olan *Tyrophagus longior*'a karşı kontakt toksisitelerini test eden Perrucci (1995), en yüksek dozlarda 2 lavanta bitkisinin uçucu yağlarının %100 ölüme neden olduğunu tespit etmiştir.

4.3.Uçucu yağların Kalıntı Etkisi

Yaprak biti türlerine karşı yapılan kalıntı etki testlerinde türe bağlı olarak uçucu yağ dozları uygulanmıştır. Kalıntı testlerinde *A. craccivora* için 3,51 µl/cm^2 – 5,26 µl/cm^2 – 7,02 µl/cm^2, *M. persicae* için 1,17 µl/cm^2 – 2,34 µl/cm^2– 3,51 µl/cm^2, dozları kullanılmıştır.

4.3.1. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya kalıntı etkisi

Dört bitkiden elde edilen uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya karşı kalıntı etkileri farklılık göstermiştir**.**

Uçucu yağların *A. craccivora* erginlerinde yol açtığı % ölüm oranları çizelge 4.21'de verilmiştir.

Uçucu yağların en düşük dozu olan 3,51 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %63,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %50,00'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %56,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %43,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 5,26 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %76,67'lik ölüm oranıyla anason, rezene ve lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %73,33'lük ölüm oranıyla anason, rezene ve lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %70,00'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 7,02 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama

süresinde en yüksek etkinin %83,33'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %80,00'lik ölüm oranıyla kekik, rezene ve lavanta uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

3,51 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>rezene>anason>lavanta.

5,26µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>rezene, anason ve lavanta.

7,02µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>rezene>anason>lavanta.

3,51µl/cm^2 dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; lavanta>anason> rezene>kekik.

5,26µl/cm^2 dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; lavanta, anason ve rezene > kekik.

7,02µl/cm^2 dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; anason > kekik, rezene ve lavanta.

Çizelge 4.21. Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya kalıntı etkisi (% ölüm ortalamaları ve Duncan Grupları)

Doz	% Ölüm Oranları ve Duncan Grupları	
	Uygulama Süresi	
(µl / l hava)	**24 saat**	**48 saat**
	***Origanum onites* (kekik)**	
Kontrol	3,33 **c**	6,67 **c**
3,51 µl/cm²	63,33 **b**	43,33 **b**
5,26 µl/cm²	86,67 **a**	70,00 **a**
7,02 µl/cm²	100,00 **a**	80,00 **a**
LSD*	**19,70**	**17,93**
	***Pimpinella anisum* (Anason)**	
Kontrol	3,33 **d**	6,67 **c**
3,51 µl/cm²	56,67 **c**	50,00 **b**
5,26 µl/cm²	76,67 **b**	73,33 **ab**
7,02 µl/cm²	93,33 **a**	83,33 **a**
LSD*	**8,81**	**29,22**
	***Foeniculum vulgare* (Rezene)**	
Kontrol	3,33 **c**	6,67 **c**
3,51 µl/cm²	60,00 **b**	46,67 **b**
5,26 µl/cm²	76,67 **ab**	73,33 **a**
7,02 µl/cm²	96,67 **a**	80,00 **a**
LSD*	**22,09**	**21,32**
	***Lavandula angustifolia* (Lavanta)**	
Kontrol	3,33 **d**	6,67 **c**
3,51 µl/cm²	50,00 **c**	56,67 **b**
5,26 µl/cm²	76,67 **b**	73,33 **ab**
7,02 µl/cm²	86,67 **a**	80,00 **a**
LSD*	**7,45**	**22,09**

A. craccivora'ya karşı kekik uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.22'de ve Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	408.33	4.20	225.00	2.79
Doz	3	5488.89	56.46**	3222.22	40.00**
Hata	6	97.22		80.56	
Toplam	11				
		C V %: 15.57		C V %: 17.95	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan kekik uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.22) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^{2}dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		3,51 µl/cm^2		5,26 µl/cm^2		7,02 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	216.67	0.619	216.67	1.86	50.00	1.00
Gün	1	600.00	1.714	416.67	3.57	600.00	12.00
Hata	2	350.00		116.67		50.00	
Toplam	5						
		CV %: 35.08		CV %: 13.79		CV %: 7.86%	

A. craccivora'ya karşı kullanılan kekik uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.23) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

A. craccivora'ya karşı anason uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ayrıca birinci gün tekerrür de % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Anason uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.24'de ve Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. ***Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu**

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	175.00	9.00*	58.33	0.27
Doz	3	4586.11	235.86**	3488.89	16.31**
Hata	6	19.44		213.89	
Toplam	11				
		C V %: 7.67		C V %: 27.42	

(*) %5 seviyesinde önemli
(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan anason uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.24) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ayrıca birinci gün tekerrür de % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.25. ***Aphis craccivora*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu**

		3,51 µl/cm^2		5,26 µl/cm^2		7,02 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	216.67	13.00	200.00	3.00	216.67	4.33
Gün	1	66.67	4.00	16.67	0.25	150.00	3.00
Hata	2	16.67		66.67		50.00	
Toplam	5						
		CV %: 7.65		CV %: 10.89		CV %: 8.00	

A. craccivora'ya karşı kullanılan anason uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.25) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Pimpinella anisum uçucu yağının kalıntı toksisitesini *Tribolium confusum* erginlerine karşı deneyen Saraç ve Tunç (1995 b) anason uçucu yağının yüksek bir kalıntı toksisitesi (%95' in üzerinde ölüm) gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, araştırmacıların ulaştığı ölüm oranlarına daha kısa sürede ulaşmış olup, uygulama süresi uzadıkça kalıntı etkisi azalmıştır.

A. craccivora'ya karşı rezene uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde % 1 seviyesinde önemli çıkmış olup rezene uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.26'da ve Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	133.33	1.09	58.33	0.51
Doz	3	4830.56	39.52**	3322.22	29.17**
Hata	6	122.22		113.89	
Toplam	11				
		C V %: 18.69		C V %: 20.66	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.26) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27. *Aphis craccivora*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^{2}dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		3,51 µl/cm^2		5,26 µl/cm^2		7,02 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	316.67	2.71	150.00	9.00	16.67	0.14
Gün	1	266.67	2.29	16.67	1.00	416.67	3.57
Hata	2	116.67		16.67		116.67	
Toplam	5						
		CV %: 20.25		CV %: 5.44		CV %: 12.23	

A. craccivora'ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.27) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Soon-Il ve ark.(2003 b) yapmış oldukları bir araştırmada *Sitophilus oryzae* ve *Callosobruchus chinensis*'e karşı rezene meyvesinin ekstraktının direk yaprağa

uygulama şeklinde insektisidal aktivetelerini denemişler ve uygulamadan 3 gün sonra %90'ın üzerinde ölüm görüldüğünü tespit etmişlerdir.

A. craccivora'ya karşı lavanta uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde ve birinci gün tekerrürde % 1 seviyesinde önemli çıkmış olup lavanta uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.28'de ve Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.28 *Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	158.33	11.40**	33.33	0.27
Doz	3	4163.89	299.80**	3297.22	26.98**
Hata	6	13.89		122.22	
Toplam	11				
		C V %: 6.88		C V %: 20.41	

(**) %1 seviyesinde önemli

A. craccivora'ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.28) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için ve birinci gün tekerrür için istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

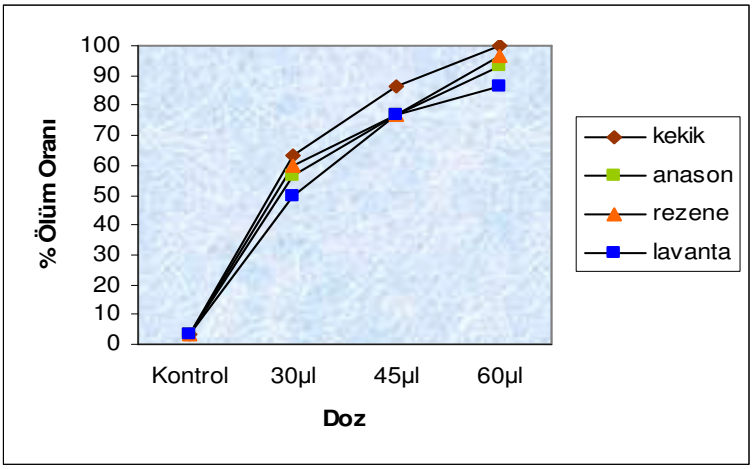
Çizelge 4.29 *Aphis craccivora*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 3,51-5,26 ve 7,02 µl/cm^{2}dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		3,51 µl/cm^2		5,26 µl/cm^2		7,02 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	216.67	13.00	50.00	3.00	116.67	7.00
Gün	1	66.67	4.00	16.67	1.00	66.67	4.00
Hata	2	16.67		16.67		16.67	
Toplam	5						
		CV %: 7.65		CV %: 5.44		CV %: 4.90%	

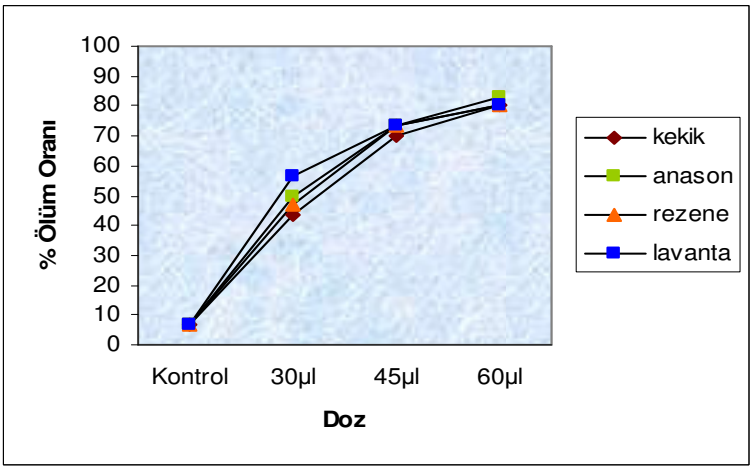
A. craccivora'ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.29) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Kullanılan uçucu yağların *A.craccivora*'ya karşı kalıntı etkilerinin grafikleri birinci ve ikinci günler için ayrı ayrı şekil 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.

Şekil 4.7. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri



Şekil 4.8. *Aphis craccivora*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri



4.3.2. Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya kalıntı etkisi

Dört bitkiden elde edilen uçucu yağların *Myzus persicae*' ya karşı kalıntı etkileri farklılık göstermiştir(Çizelge 4.30).

Uçucu yağların *M. persicae* erginlerinde yol açtığı % ölüm oranları çizelge 4.30'da verilmiştir.

Uçucu yağların en düşük dozu olan 1,17 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %63,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en

düşük etkinin ise %53,33'lük ölüm oranıyla rezene ve lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %53,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %40,00'lık ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 2,34 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %80,00'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %70,00'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %73,33'lük ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %66,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 3,51 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %96,67'lik ölüm oranıyla kekik, anason ve rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %80,00'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %76,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

1,17 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>anason>lavanta ve rezene.

2,34 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik>anason ve lavanta> rezene.

3,51 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde; kekik, anason ve rezene> lavanta.

1,17 µl/cm^2 dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; rezene>lavanta>anason>kekik.

2,34µl/cm^{2}dozunda 48 saatlik uygulama süresinde;lavanta>kekik ve anason>rezene.

3,51 µl/cm^2 dozunda 48 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta>rezene>kekik.

Çizelge 4.30. Uçucu yağların *Myzus persicae'ya* kalıntı etkisi (% ölüm ortalamaları ve Duncan Grupları)

Doz	% Ölüm Oranları ve Duncan Grupları	
	Uygulama Süresi	
(µl / l hava)	24 saat	48 saat
	***Origanum onites* (kekik)**	
Kontrol	6,67 **c**	10,00 **c**
1,17 µl/cm^2	63,33 **b**	40,00 **b**
2,34 µl/cm^2	80,00 **ab**	70,00 **a**
3,51 µl/cm^2	96,67 **a**	76,67 **a**
LSD*	**19,70**	**11,53**
	***Pimpinella anisum* (Anason)**	
Kontrol	6,67 **d**	10,00 **c**
1,17 µl/cm^2	56,67 **c**	46,67 **b**
2,34 µl/cm^2	76,67 **b**	70,00 **a**
3,51 µl/cm^2	96,67 **a**	86,67 **a**
LSD*	**12,90**	**21,06**
	***Foeniculum vulgare* (Rezene)**	
Kontrol	6,67 **c**	10,00 **c**
1,17 µl/cm^2	53,33 **b**	53,33 **b**
2,34 µl/cm^2	70,00 **b**	66,67 **ab**
3,51 µl/cm^2	96,67 **a**	80,00 **a**
LSD*	**19,70**	**24,24**
	***Lavandula angustifolia* (Lavanta)**	
Kontrol	6,67 **c**	10,00 **c**
1,17 µl/cm^2	53,33 **b**	50,00 **b**
2,34 µl/cm^2	76,67 **a**	73,33 **a**
3,51 µl/cm^2	80,00 **a**	83,33 **a**
LSD*	**9,42**	**13,32**

M. persicae'ya karşı kekik uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde % 1 seviyesinde önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.31'de ve Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	108.33	1.11	133.33	4.00
Doz	3	4588.89	47.20**	2808.33	84.25**
Hata	6	97.22		33.33	
Toplam	11				
		C V %: 15.99		C V %: 11.74	

(**) %1 seviyesinde önemli

M. persicae'ya karşı kullanılan kekik uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.31) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.32. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1,17 µl/cm^2		2,34 µl/cm^2		3,51 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	116.67	1.00	150.00	3.00	16.67	0.33
Gün	1	816.67	7.00	150.00	3.00	600.00	12.00
Hata	2	116.67		50.00		50.00	
Toplam	5						
		C. V. %: 20.91		C. V. %: 9.43		C. V. %: 8.16	

M. persicae'ya karşı kullanılan kekik uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.32) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Kekik uçucu yağının *Myzus persicae'*nın ikinci dönem nimflerine karşı kontak etkisini araştıran Isman (2000), araştırma sonucunda 24 saate göre 48 saat sonunda ölen afitlerin oranının %22'den %60'a çıktığını belirtmiştir.

M. persicae'ya karşı anason uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde % 1 seviyesinde önemli çıkmış olup kekik uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.33'de ve Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	8.33	0.20	33.33	0.30
Doz	3	4475.00	107.40**	3311.11	29.80**
Hata	6	41.67		111.11	
Toplam	11				
		C V %: 10.91		C V %: 19.76	

(**) %1 seviyesinde önemli

M. persicae'ya karşı kullanılan anason uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.33) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.34. *Myzus persicae*'ya karşı Anason Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1,17 µl/cm^2		2,34 µl/cm^2		3,51 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	16.67	0.33	116.67	7.00	116.67	2.33
Gün	1	150.00	3.00	66.67	4.00	150.00	3.00
Hata	2	50.00		16.67		50.00	
Toplam	5						
		C. V. %: 13.69		C. V. %: 5.57		C. V. %: 7.71	

M. persicae'ya karşı kullanılan anason uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.34) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

(Saraç ve Tunç ,1995 b) *Pimpinella anisum* uçucu yağının kalıntı toksisitesi ve repellentlik özelliklerini de ele aldıkları araştırmada *Pimpinella. anisum* uçucu yağının 5 günlük uygulamadan sonra *Tribolium confusum* erginlerine karşı yüksek bir kalıntı toksisitesi (%95'in üzerinde ölüm) gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, araştırmacıların ulaştığı ölüm oranlarına daha kısa sürede ulaşılmış olup, uygulama süresi uzadıkça kalıntı etkisi azalmıştır.

M. persicae'ya karşı rezene uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde % 1 seviyesinde önemli çıkmış olup rezene uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.35'de ve Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. *Myzus persicae*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	8.33	0.09	25.00	0.17
Doz	3	4288.89	44.11**	2763.89	18.77**
Hata	6	97.22		147.22	
Toplam	11				
		C V %: 17.40		C V %: 23.11	

(**) %1 seviyesinde önemli

M. persicae'ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.35) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.36. *Myzus persicae*'ya karşı Rezene Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1,17 µl/cm^2		2,34 µl/cm^2		3,51 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	216.67	1.44	66.67	1.00	16.67	0.14
Gün	1	0.00	0.00	16.67	0.25	416.67	3.57
Hata	2	150.00		66.67		116.67	
Toplam	5						
		C. V. %: 22.96		C. V. %: 11.95		C. V. %: 12.23	

M. persicae'ya karşı kullanılan rezene uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.36) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Sitophilus oryzae ve *Callosobruchus chinensis*'e karşı rezene meyvesinin ekstraktını direk yaprağa uygulama şeklinde deneyen Soon-Il ve ark.(2003 b) uygulamadan 3 gün sonra %90'ın üzerinde ölüm görüldüğünü tespit etmişlerdir.

M. persicae'ya karşı lavanta uçucu yağının kalıntı etkileri her iki uygulama süresinde % 1 seviyesinde önemli çıkmış olup lavanta uçucu yağına ait yüzde ölüm oranlarının günler arası ve dozlar arası varyans analizi Çizelge 4.37'de ve Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1. ve 2. gündeki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

		1.Gün		2.Gün	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	33.33	1.50	133.33	3.00
Doz	3	3430.56	154.38**	3186.11	71.69**
Hata	6	22.22		44.44	
Toplam	11				
		C V %: 8.70		C V %: 12.31	

(**) %1 seviyesinde önemli

M. persicae'ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının kalıntı etki testlerinde günler arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.37) göre uçucu yağ uygulama dozları her iki uygulama günü için de istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.38. *Myzus persicae*'ya karşı Lavanta Uçucu Yağının Kalıntı Etki Testleri 1,17-2,34 ve 3,51 µl/cm^2 dozundaki Yüzde ölüm oranlarının Varyans Analiz tablosu

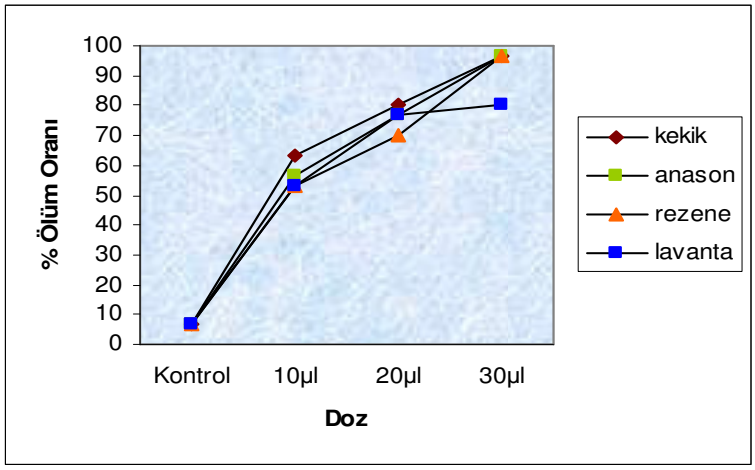
		1,17 µl/cm^2		2,34 µl/cm^2		3,51 µl/cm^2	
Var. Kay.	S.D.	K. Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri	K.Ort.	F Değeri
Tekerrür	2	16.67	0.14	50.00	3.00	16.67	1.00
Gün	1	16.67	0.14	16.67	1.00	16.67	1.00
Hata	2	116.67		16.67		16.67	
Toplam	5						
		C. V. %: 20.91		C. V. %: 5.44		C. V. %: 5.00	

M. persicae'ya karşı kullanılan lavanta uçucu yağının kalıntı etki testlerinde dozlar arasındaki yüzde ölüm oranlarının varyans analiz sonuçlarına (Çizelge 4.38) göre uçucu yağ uygulama süreleri, her üç doz için de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

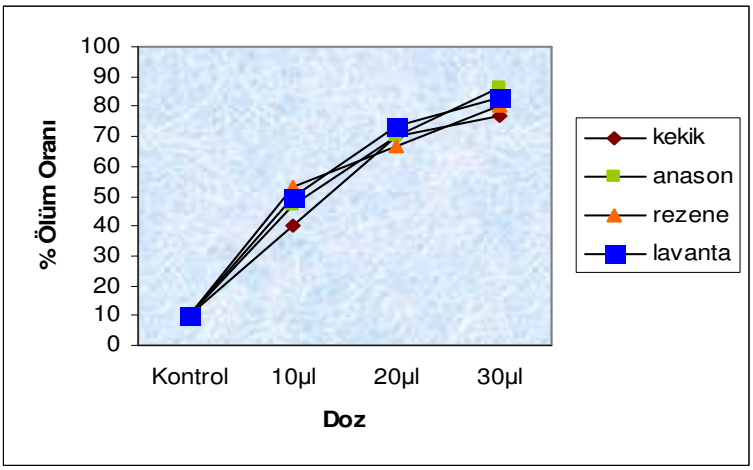
Azadirachta indica tohum yağı ve ekstraktını tarla ve laboratuar şartlarında *Myzus persicae*'ya karşı deneyen Lowery (1992) uygulamalar sonucunda yeşil şeftali afitinin sayısında önemli düşmeye sebep olduğunu belirlemiştir.

Kullanılan uçucu yağların *M. persicae*'ya karşı kalıntı etkilerinin grafikleri birinci ve ikinci günler için ayrı ayrı şekil 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Şekil 4.9. *Myzus persicae*'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 1.Gün Sonuç Grafikleri



Şekil 4.10. ***Myzus persicae*****'ya karşı Kekik, Anason, Rezene ve Lavanta Uçucu Yağlarının Kalıntı Toksisitesi Denemeleri 2.Gün Sonuç Grafikleri**



5. SONUÇ

Origanum onites L. (kekik), *Lavandula angustifolia* Mill. (lavanta), *Pimpinella anisum* L. (anason) ve *Foeniculum vulgare* Mill.(rezene) ve bitkilerinden elde edilen uçucu yağlarının *Aphis craccivora* Koch. ve *Myzus persicae* Sulz. 'nın erginlerine karşı fumigant, kontakt ve kalıntı etkilerini test edildiği bu çalışmada elde edilen test sonuçlarına göre kullanılan uçucu yağların toksisitesinin, böcek türüne, uygulanan doz ve uygulama süresine bağlı olarak değiştiği görülmüştür.

Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya karşı fumigant etkisi % ölüm ortalamalarına göre şu şekilde olmuştur.

Uçucu yağların 30µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %53,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %26,67'lik ölüm oranıyla anason uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %63,33'lük ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %90,00'lık ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 45µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %70,00'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %56,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %73,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla anason, rezene ve lavanta uçucu yağında en düşük etkinin ise %93,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

En yüksek doz olan 60µl / l hava dozunda uçucu yağların 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %96,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %83,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde bütün bitki uçucu yağlarında %100'lük ölüm oranı görülmüştür.

Kekik uçucu yağının 30 ve 45µl / l hava dozlarında 48 saatlik uygulama hariç diğer uygulamaların hepsinde uçucu yağların dozu ve uygulama süresi arttıkça etki artmıştır.

A. craccivora'ya karşı fumigant etki testlerinde %100 ölüm oranına en düşük doz (45 µl / l hava) ve en kısa sürede (48 saat) anason uçucu yağında ulaşılmıştır.

Tüm uçucu yağların *A. craccivora*'ya karşı etkilerinin dozlara ve uygulama sürelerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralaması aşağıda verilmiştir.

Dozlar dikkate alındığında;

24 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

30µl/ l hava dozunda; rezene>lavanta>kekik>anason.

45µl/ l hava dozunda; rezene>anason>kekik>lavanta.

60µl/l hava dozunda; kekik>anason ve lavanta> rezene.

48 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

30µl/ l hava dozunda; rezene>anason>kekik>lavanta.

45µl/ l hava dozunda; anason>lavanta>rezene>kekik.

60µl/l hava dozunda; anason>lavanta ve rezene > kekik.

72 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

30µl/ l hava dozunda; lavanta>rezene ve anason> kekik.

45µl/ l hava dozunda; anason>lavanta>rezene>kekik.

60µl/ l hava dozunda; kullanılan uçucu yağların hepsi eşit etki göstermiştir.

Süreler dikkate alındığında;

30µl/ l hava dozunda uygulama süresine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; rezene>lavanta>kekik>anason.

48 saatlik uygulama süresinde; rezene>anason>kekik>lavanta.

72 saatlik uygulama süresinde; lavanta>rezene ve anason> kekik.

45µl/ l hava dozunda uygulama süresine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; rezene>anason>kekik>lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta>rezene>kekik.

72 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta>rezene>kekik.

60µl/l hava dozunda uygulama süresine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik>anason ve lavanta> rezene.

48 saatlik uygulama süresinde; anason>lavanta ve rezene > kekik.

72 saatlik uygulama süresinde; kullanılan uçucu yağların hepsi eşit etki göstermiştir

Dört bitkiden elde edilen uçucu yağların *Myzus persicae'*ya karşı fumigant etkileri bitkilere göre farklılık göstermiştir.

Uçucu yağların *Myzus persicae'*ya karşı fumigant etkisi % ölüm ortalamalarına göre şu şekilde olmuştur.

Uçucu yağların en düşük dozu olan 10µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %46,67lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %36,67'lik ölüm oranıyla anason uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %56,67'lik ölüm oranıyla rezene ve kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %53,33'lük ölüm oranıyla lavanta ve anason uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %96,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla kekik ve anason uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 20µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %66,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %50,00'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %93,33'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %73,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla rezene ve lavanta uçucu yağında en düşük etkinin ise %93,33'lük ölüm oranıyla kekik bitkisinde olduğu belirlenmiştir.

En yüksek doz olan 30µl / l hava dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla anason ve lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %73,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla kekik, anason ve lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 72 saatlik uygulama süresinde bütün bitki uçucu yağlarında %100'lük ölüm oranı görülmüştür.

Uçucu yağların *M. persicae'*ya karşı fumigant etki testlerinde, uçucu yağların dozu ve uygulama süresi arttıkça etki artmıştır.

*Myzus persicae'*ya karşı fumigant etki testlerinde %100 ölüm oranına en kısa sürede (48 saat) kekik, anason ve lavanta uçucu yağında 30 µl / l hava dozunda ulaşılmıştır.

Tüm uçucu yağların *M. persicae'*ya karşı etkilerinin uygulama süresi ve dozlara göre yüksekten düşüğe doğru sıralaması aşağıda verilmiştir.

Dozlar dikkate alındığında;

24 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

10µl/ l hava dozunda; kekik>rezene>lavanta>anason.

20µl/ l hava dozunda; lavanta>anason ve kekik> rezene.

30µl/ l hava dozunda; anason ve lavanta>kekik> rezene.

48 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

10µl/ l hava dozunda; kekik ve rezene>anason ve lavanta.

20µl/ l hava dozunda; anason>kekik ve lavanta> rezene .

30µl/ l hava dozunda; kekik, anason ve lavanta> rezene.

72 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

10µl/ l hava dozunda; rezene>lavanta> kekik ve anason.

20µl/ l hava dozunda; rezene ve lavanta>anason> kekik.

30µl/ l hava dozunda; kullanılan uçucu yağların hepsinde eşit etki görülmüştür.

Süreler dikkate alındığında;

10µl/ l hava dozunda uygulama sürelerine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik>rezene>lavanta>anason.

48 saatlik uygulama süresinde; kekik ve rezene>anason ve lavanta.

72 saatlik uygulama süresinde; rezene>lavanta> kekik ve anason.

20µl/ l hava dozunda uygulama sürelerine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; lavanta>anason ve kekik> rezene.

48 saatlik uygulama süresinde; anason>kekik ve lavanta> rezene.

72 saatlik uygulama süresinde; rezene ve lavanta>anason> kekik.

30µl/ l hava dozunda uygulama sürelerine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; anason ve lavanta>kekik> rezene.

48 saatlik uygulama süresinde; kekik, anason ve lavanta> rezene.

72 saatlik uygulama süresinde; kullanılan uçucu yağların hepsinde eşit etki görülmüştür.

Kontak etki testlerinde *A. craccivora* için 3,51 µl/cm^2 – 5,26 µl/cm^2 – 7,02 µl/cm^2, *M. persicae* için 1,17 µl/cm^2 – 2,34 µl/cm^2– 3,51 µl/cm^2 dozları kullanılmıştır.

Uçucu yağların tüm dozları *A. craccivora* erginlerinde 24 saatlik sürede %100 ölüme neden olmuştur.

Uçucu yağların tüm dozları *M. persicae* erginlerinde 24 saatlik sürede %100 ölüme neden olmuştur.

Kalıntı testlerinde *A. craccivora* için 3,51 µl/cm^2 – 5,26 µl/cm^2 – 7,02 µl/cm^2, *M. persicae* için 1,17 µl/cm^2 – 2,34 µl/cm^2– 3,51 µl/cm^2, dozları kullanılmıştır.

Uçucu yağların *Aphis craccivora*'ya karşı kalıntı etkisi % ölüm ortalamalarına göre şu şekilde olmuştur.

Uçucu yağların en düşük dozu olan 3,51 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %63,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %50,00'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %56,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %43,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 5,26 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %76,67'lik ölüm oranıyla anason, rezene ve lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %73,33'lük ölüm oranıyla anason, rezene ve lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %70,00'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 7,02 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %86,67'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %83,33'lük ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %80,00'lik ölüm oranıyla kekik, rezene ve lavanta uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Aphis craccivora'ya karşı kalıntı etki testlerinde en yüksek kalıntı etkisi 48 saatlik uygulama süresinde %83,33'lük ölüm oranıyla 7,02 µl/cm^2 dozunda anason uçucu yağında görülmüştür.

Tüm uçucu yağların *A. craccivora*'ya karşı etkilerinin dozlara ve uygulama sürelerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralaması aşağıda verilmiştir.

Dozlar dikkate alındığında;

24 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

3,51 µl/cm^2 dozunda; kekik > rezene > anason > lavanta.

5,26 µl/cm^2 dozunda; kekik > rezene, anason ve lavanta.

7,02 µl/cm^2 dozunda; kekik > rezene > anason > lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

3,51 µl/cm^2 dozunda; lavanta > anason > rezene > kekik.

5,26 µl/cm^2 dozunda; lavanta, anason ve rezene > kekik.

7,02 µl/cm^2 dozunda; anason > kekik, rezene ve lavanta.

Süreler dikkate alındığında;

3,51 µl/cm^2 dozunda sürelere göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik > rezene > anason > lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde; lavanta > anason > rezene > kekik.

5,26 µl/cm^2 dozunda sürelere göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik > rezene, anason ve lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde; lavanta, anason ve rezene > kekik.

7,02 µl/cm^2 dozunda sürelere göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik > rezene > anason > lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde; anason > kekik, rezene ve lavanta.

Uçucu yağların *Myzus persicae*'ya karşı kalıntı etkisi % ölüm ortalamalarına göre şu şekilde olmuştur.

Uçucu yağların en düşük dozu olan 1,17 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %63,33'lük ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %53,33'lük ölüm oranıyla rezene ve lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %53,33'lük ölüm oranıyla rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %40,00'lık ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 2,34 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %80,00'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında, en düşük etkinin ise %70,00'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %73,33'lük ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında, en düşük etkinin ise %66,67'lik ölüm oranıyla rezene uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağların 3,51 µl/cm^2 dozunda 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %96,67'lik ölüm oranıyla kekik, anason ve rezene uçucu yağında, en düşük etkinin ise %80,00'lik ölüm oranıyla lavanta uçucu yağında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %86,67'lik ölüm oranıyla anason uçucu yağında, en düşük etkinin ise %76,67'lik ölüm oranıyla kekik uçucu yağında olduğu belirlenmiştir.

Myzus persicae'ya karşı kalıntı etki testlerinde en yüksek kalıntı etkisi 48 saatlik uygulama süresinde %86,67'lik ölüm oranıyla 3,51 µl/cm^2 dozunda anason uçucu yağında tespit edilmiştir.

Tüm uçucu yağların *M. persicae'ya* karşı etkilerinin dozlara ve uygulama sürelerine göre yüksekten düşüğe doğru sıralaması aşağıda verilmiştir.

Dozlar dikkate alındığında;

24 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

1,17 µl/cm^2 dozunda; kekik > anason > lavanta ve rezene.

2,34 µl/cm^2 dozunda; kekik > anason ve lavanta > rezene.

3,51 µl/cm^2 dozunda; kekik, anason ve rezene > lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde dozlara göre şu şekilde sıralanmıştır.

1,17 µl/cm^2 dozunda; rezene > lavanta > anason > kekik.

2,34 µl/cm^{2}dozunda; lavanta > kekik ve anason > rezene.

3,51 µl/cm^2 dozunda; anason > lavanta > rezene > kekik.

Süreler dikkate alındığında:

1,17 µl/cm^2 dozunda uygulama sürelerine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik > anason > lavanta ve rezene.

48 saatlik uygulama süresinde; rezene > lavanta > anason > kekik.

2,34 µl/cm^2 dozunda uygulama sürelerine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik > anason ve lavanta > rezene.

48 saatlik uygulama süresinde; lavanta > kekik ve anason > rezene.

3,51 µl/cm^2 dozunda uygulama sürelerine göre şu şekilde sıralanmıştır.

24 saatlik uygulama süresinde; kekik, anason ve rezene > lavanta.

48 saatlik uygulama süresinde; anason > lavanta > rezene > kekik.

Yaptığımız çalışmada ve diğer araştırıcılar tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar, halen günümüzde zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılan insan ve çevre sağlığını tehdit eden kimyasal maddelerin yerine insanlara ve çevreye olumsuz etkileri yok veya yok denecek kadar az olan bitkisel kökenli insektistlerin kullanımının yaygınlaşması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle bundan sonra ki yapılacak çalışmalarda zaralılara karşı kullanılacak yeni bitkisel insektisitlerin ortaya çıkması beklenmektedir.

6.KAYNAKLAR

ARSLAN,N., 2004.Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması.TKİB Türk Tarım Dergisi S:155(24- 32) ,Ankara.

BAYTOP,T., 1994. Türkiye'de Tıbbi ve Kokulu Bitkilerin Kullanılışına Tarihsel Bir Bakış. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, Sayı 10, s.24-27.

CEYLAN,A.,1987.Tıbbi Bitkiler 2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:481. İzmir.

CRAMER, H.H., 1967. Plant Production and Word Production. Pflanzenschutz nachrichten (Bayer). Bayer, Pflanzenschutz Leverkusen, 1967. (516s).

EL-GENGAIHI, S.E., AMER, S.A.A and MOHAMED, S.M., 1996. Biological Activity Of Thyme Oil And Thymol Against *Tetranychus urticae* Koch. *Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 69:* 157-159.

ERLER, F., 2000. Bitki kökenli Bileşiklerin Böcek ve Akarlarla Mücadelede Kullanılma Potansiyeli Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi. Antalya.

GENRTY, A. H. 1993.Tropical forest diversity and the potential for new medicinal plants. Pages 13-24 in Human Medicinal Agents from Plants. Eds A.D. Kinghorn and M.F. Balandrin, ACS Symp. Ser.543.

HO, S.H., MA. Y. and HUANG, Y., 1997. Anethole, a Potential Insecticide From *Illicium verum* Hook F., Against Two Stored Product Insects. *International Pest Control,* 39(2): 50- 51.

HORI, M. and KOMATSU, H., 1997. Repellency of Rosemary Oil and Its Components Against The Onion Aphid, *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Homoptera, Aphididae). *Appl. Entomol. Zool.,* 32(2): 303-310.

HORİ, M.,1998. Repellency of Rosemary Oil Against *Myzus persicae* in a Laboratory and in a Screenhouse. *J. Chem. Ecol.* 24, pp. 1425–1432

ISMAN, M. B. 1997. Neem And Other Botanical Insecticides: Barriers To Commercialization. Phytoparasitica, 25(4): 339- 344.

ISMAN, B., M.,2000. Plant Essential Oils For Pest And Disease Management. Faculty of Agricultural Sciences, University of British Columbia.

ISMAN, B.M., 2005 Botanical İnsecticide, Deterrents and Repellents in Modern

Agriculture and an İncreasingly Regulated World. Annual Review of Entomology (Vol:51), Canada.

KAN, Y., ARSLAN, N., ALTUN, L. ve KARTAL,M., 2005.Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Ekonomik Önemi.15. BİHAT Toplantısı Bildirisi (5- 7 Ekim 2005), Antalya.

KANSU, İ.A., 1990. Genel Entomoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1176, Ders Kitabı: 334.

KOSCHIER, E.H. , SEDY,K.A. and NOVAK,J., 2002.Influence of Plant Volatiles on Feeding Damage Caused by the Onion Thrips *Thrips tabaci.* Crop Protection, Volume 21,Issue 5, June 2002, Pages 419-425.

KOSHIER, E.,H. Ve KATRIN, A.,S., 2003.Labiate Essential Oils Affecting Host Selection and Acceptance of *Thrips tabaci* lindeman. Institute For Plant Protection, University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU) Vienna, Peter Jordanstrasse 82, Vienna 1190, Austria .

LEE, S.G., KIM, S.1., AHN, Y.J., KIM, J.B. and LEE, B.Y., 1997a. Effectiveness Of Carvacrol Derived Ftom *Thujopsis dolabrata* var. *hondai* Against *Theeodiplosis japonensis* (Diptera: Cecidomyiidae). *Pestic. Sci.,* 49(2): 119-124.

LEE, S., TSAO, R., PETERSON, C. and COATS, J.R., 1997b. Inseeticidal Activity Of Monoterpenoids To Westem Com Rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae), And Two Spotted Spider Mite (Acan: Tetranychidae), And House Fly (Diptera: Muscidae).1. *Econ. Entomol.,* 90(4): 883-892.

LOWERY,D.T.,1992.Effect of ExtractFrom Neem(Azadirachta indica (A.Juss)),on Aphids (Homoptera: Aphididae) with Respect to Their Control.The University of British Columbia.

MULLER,R.FJ., BERGER,BM., YEGEN, O. Ve CAKİR, C., 1997.Seasonel Variations in Chemical Composition of Essential Oils of Selected Aromatic Plants Growing Wild in Turkey. Journal of Agricultural and Food Chemistry.45: 12 (4821- 4825)

MWANGI, IW., ADDAE-MENSAH, I., MURIUKI, G., MUNA VV, R, LW ANDE, IV. and HASSANALI, A. 1992. Essential Oils of *Lippia* speeies in Kenya. IV: Maize Weevil *(Sitophilus zeamais)* Repelleney and Larvicidal Activity.

Int.Pharmacognosy, 30(1): 9- 16.

ÖNCÜER, C. 2000. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntem ve İlaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No:13, 4. Baskı, Aydın, 333 s.

ÖZBEK,H., GÜÇLÜ,Ş., HAYAT,R., YILDIRIM,E., 1998.Meyve Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:323

ÖZGÜVEN, M.,SEKİN,S.,GÜRBÜZ, B., ŞEKEROĞLU,F.,AYANOĞLU,F. VE EKREN,S., 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bit. Üretimi ve Ticareti. Türkiye 6. Teknik Tarım Kong., TMMB Ziraat Müh. Odası Yay. Cilt 2, Ankara.

PERRUCCI, S., 1995. Acaricidal Activity Of Some Essential Oils And Their Constituents Against *Tyrophagus longior,* A Mite Of Stored Food. *J. Food Pr.,*58(5):560-563.

REGNAULT-ROGER, C. and HAMRAOUI, A., 1995. Fumigant Toxic Activity and Reproductive İnhibition İnduced By Monoterpenes On *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera), a Bruchid of Kidney Bean *(Phaseolus vulgarİs* L.). *J. stored Prod. Res.,* 31(4): 291-299.

RICE, PT, and COATS, JR., 1994. Insecticidal Properties Ofseveral Monoterpenoids To The House Fly (Dip.: Muscidae), Red Flour Beetle (Col.:Tenebrionidae) And Southem Com Rootworm (Col.: Chrysomelidae)*J.Econ. Ent.,*87(5): 1172-1179.

SARAÇ, A. and TUNÇ, İ. 1995a. Toxicity Of Essential Oils Vapours To Stored Product Insects. Zeitschrift fur *Pflenzenkrankheiten und Pflanzenschutz,* 102:1(69-74).

SARAÇ, A. and TUNÇ, İ. ,1995 b. Residual Toxicity And Repellency Of Essential Oils To Stored Product Insects. Zeitschrift fur *Pflenzenkrankheiten und Pflanzenschutz,* 102:4 (429- 434).

SHAAYA, E., RAVID, U., PASTER, N., JUVEN, B., ZISMAN, U. and PISSAREV, V. ,1991. Fumigant Toxicity Of Essential Oils Against Four Major Stored-Product Insects. *J. Chem. Eco/.,* 17(3): 499-504.

SHAAYA, E., RAVID, U., PASTER, N., KOSTJUKOVSKY, M., MENASHEROV,M. and PLOTKIN, S., 1993. Essential Oils And Their Components As Active Fumigants Against Several Species Of Stored Product İnsects and Fungi. *Acta horticulturae,* Int. Symp. on Medicinal and Aromatic

Plants., 344: 131-137.

SHANKER, C. and K.R. SOLANKİ. 2000. Botanical insecticides: A Historical Perspective. India, Asian Agrihistory 4(2): 21- 30.

SHUKLA, H.S., UPADHYAY, P.D. and TRIPATHI, S.C., 1989. Insect Repellent Property Of Essential Oils Of *Foeniculum vulgare, Pimpinella anisum* and Anethole. *Pesticides.,* 23(1): 33-35.

SOON-IL, KIM, CHAN, P. , MYUNG-HEE, O. , HYUNG-CHAN, C. and YOUNG-JOON,A., 2003a. Contact and Fumigant Activities of Aromatic Plant Extracts and Essential Oils Against *Lasioderma serricorne* (Coleoptera:Anobiidae). Journel of Stored Products Research. Volume 39, Issue1.(Pages 11-19).

SOON-IL, KIM, JUNG-YEON, ROH. , DO-HYOUNG, K. , HAN-SEUNG,L. and YOUNG-JOON, A. ,2003b. Insecticidal Activities of Aromatic Plant Extracts and Essential Oils Against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. Journel of Stored Products Research. Volume 39, Issue3.(Pages 293-303).

TSAO, R., 1995. Monoterpenoids And Their Synthetic Derivatives As Leads For New İnsect-Control Agents. In: Synthesis And Chemistry *Of* Agrochemicals IV. Editor: R. Tsao, American Chemical Society, 312- 324.

TULUKCU, E. (2005). Tıbbi Bitkilerin Kullanımı ve Bazı Zehirli Bitkiler. Ticaret Odası Dergisi. Nisan KONYA.

TUNCER, C. ve ALINIAZEE M.,T., (1998) .Acute and choronic effect of neem on *Myzocallis coryli* (Homoptera: Aphididae), İnternational Journal Of Pest Management. 44(2) 53- 58.

TUNÇ, İ. and ŞAHİNKAYA Ş., 1998. Sensitivity of Two Greenhouse Pests To Vapours Of Essential Oils. *Ent. Exp. Et Appl.,* 86: 183-187.

TUNÇ, İ., BERGER, B.M., ERLER, F. and DAĞLI, F., 2000. Ovicidal Activity Of Essential Oils From Five Plants Against Two Stored-Product İnsects. *J. Stored Prod.Res.,* 36: 161-168.

TÜRKÜSAY, H. and ONOĞUR, E., 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının *In vitro* Antifungal Etkileri Üzerine Araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Foresty. 22: 267- 271.

TÜMEN, G., ERMİN, N. ,ÖZEK,T . ,KÜRKCÜOĞLU, M. ve BAŞER, K.H.L. , 1994. Composition of Essential Oils From Two Varieties of Thymbra spicata

L., Journal of Essential Oil Research.6:5 (463-468).

ZAİKA, L.L.,1988. Species and Herbs: Their Antimicrobial Activity and its Determination. J. Food Safety; 9:97- 118.

WİNK, M. 1993. Production And Application Of Phytochemicals From An Agricultural Perspective. Pages 171-213 İn Phytochemistry And Agriculture. Eds T. A. Van Beek And H. Breteler, H. Claredon Press, Oxford.

ÖZGEÇMİŞ

1978 Yılında Ankara'da doğdum. İlk, Orta ve Lise eğitimimi Konya'da aldım. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden 2002 yılında mezun oldum. 2003 yılı Şubat ayında Selçuk Üniversitesinde göreve başladım ve Çumra Meslek Yüksekokulu "Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştiriciliği" programına Öğretim Görevlisi olarak görevlendirildim. Halen bu görevimde çalışmaktayım. Evli ve bir çocuk babasıyım. (Mayıs, 2006)