

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ



BAZI BİTKİSEL YAĞLARIN, TÜTÜN BİTKİSİNDE ZARAR YAPAN YEŞİLKURT
HELI COVERPA ARMIGERA (HÜBNER, 1805) (NOCTUIDAE , LEPIDOPTERA)
ÜZERİNE TOKSİK ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

MEHTAP GÜMÜŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEKLİSANS TEZİ

BAZI BİTKİSEL YAĞLARIN, TÜTÜN BİTKİSİNDE ZARAR YAPAN
YEŞİLKURT *HELI COVERPA ARMİGERA* (HUBNER, 1805) (NOCTUIDAE ,
LEPIDOPTERA) ÜZERİNE TOKSİKETKİSİNİN BELİRLENMESİ

MEHTAP GÜMÜŞ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

SAMSUN

2019

Her Hakkı Saklıdır.

TEZ ONAYI

MEHTAP GÜMÜŞ tarafından hazırlanan “Bazı Bitkisel Yağların, Tütün Bitkisinde Zarar Yapan Yeşilkurt *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Noctuidae, Lepidoptera) Üzerine Toksik Etkilerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması 22/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Prof. Dr. İzzet AKÇA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Prof. Dr. İzzet AKÇA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Üye

Üye

Yukarıdaki sonucu onaylarım. .../.../2019

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak yazdığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.



22/07/2019

Mehtap GÜMÜŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI BİTKİSEL YAĞLARIN, TÜTÜN BİTKİSİNDE ZARAR YAPAN YEŞİLKURT *HELI COVERPA ARMIGERA* (HÜBNER, 1805) (NOCTUIDAE , LEPIDOPTERA) ÜZERİNE TOKSİK ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Mehtap GÜMÜŞ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İzzet AKÇA

Bu çalışma, Yeşilkurt *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Noctuidae , Lepidoptera)'ya karşı 6 adet bitkisel yağ (*Salvia officinalis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula* sp., *Origanum minutum*, *Melissa officinalis* L., *Mentha tomentosa* var. *villosa* Benth) ve Neem Azal T/S (Azadiraktin)'nin toksik etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, laboratuvar koşullarında bitkisel yağların farklı dozlarının (50, 100, 200 and 400 ppm) Yeşilkurt larvalarına etkileri araştırılmıştır. Ölüm oranları uygulamadan 1,2, 3, 4 ve 5 gün sonra sayım yapılarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tüm bitkisel yağlarda doza bağlı olarak larvalarda ölüm oranı artmıştır. Uygulamadan 5 gün sonra elde edilen LD₉₀ değerlerine bakıldığında; Püskürtme ve Daldırma uygulamalarında sırasıyla Adaçayında 4944.4 ve 3560.9 ppm, Biberiye de 2061.6 ve 1085.8 ppm, Kekikte 1142.4 ve 811.2 ppm, Lavantada 2062.5 ve 1282.2 ppm, Limonotunda 1597.1 ve 2600.3 ppm, Nane de 4944.4 ve 2164.9 ppm ve Azadiraktinde 1154.5 ve 972.3 ppm olarak bulunmuştur. Çalışmada kullanılan tüm yağlar LD değerlerine göre birlikte değerlendirildiğinde; *O. minutum* ve Azadiraktin'in larvalara karşı en toksik olduğu, bunu sırasıyla *R. officinalis*, *Lavandula* sp., *M. officinalis* ve *S. officinalis*'in izlediği belirlenmiştir. Larvalara en az toksik bitkisel yağın ise *M. tomentosa* yağı olduğu görülmüştür.

Temmuz 2019, 46 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Helicoverpa armigera*, Bitkisel yağlar, Toksikite, Lethal doz

ABSTRACT

Master's Thesis

DETERMINATION OF TOXIC EFFECT OF SOME PLANT OILS ON *HELICOVERPA ARMIGERA*(HUBNER, 1805) (NOCTUIDAE, LEPIDOPTERA)

Mehtap GÜMÜŞ

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. İzzet AKÇA

This study was conducted to determinate the toxic effects of six plant oils (*Salvia officinalis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Lavandula* sp., *Origanum minutum*, *Melissa officinalis* L., *Mentha tomentosa* var. *villosa* Benth) and Neem Azal T/S (Azadirachtin) on larvae of *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) (Noctuidae , Lepidoptera). In this study, effect of 4 different doses (50, 100, 200 and 400 ppm) were studied on the larvae. The mortality ratios were counted 1, 2, 3, 4 and 5 day after application. Recorded data revealed that mortality rate of Larvae increased depending on doses of all plant oils. When looking into obtained values 5 days after the application; the death rates in spraying and dipping method applications were found 4944.4 and 3560.9 ppm for *S. officinalis*, 2061.6 and 1085.8 ppm for *R. officinalis*, 1142.4 and 811.2 ppm for *O. minutum*, 2062.5 and 1282.2 ppm for *Lavandula* sp., 1597.1 ve 2600.3 ppm for *M. officinalis*, 4944.4 and 2164.9 ppm for *M. tomentosa*, and 1154.5 ve 972.3 ppm for Azadiractine respectively. When all the oils used in the study were evaluated according to LD values, *O. minutum* and azadirachtin were the most toxic for Larvae and following *R. officinalis*, *Lavandula* sp., *M. officinalis* and *S. officinalis*. In addition, the least toxic plant oil was *M. tomentosa* oil for larvae.

July 2019, 46 page

Key Words: *Helicoverpa armigera*, Plant oils, Toxicity, Lethal dose

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tarımsal üretimde, üretimi olumsuz etkileyen etmenlerin başında böcekler ve akarlar gelmektedir. Bu zararlılar ürün kaybı yanında kaliteyi de önemli düzeyde olumsuz etkilemektedirler. Bu nedenle üreticiler bu zararlılara karşı kimyasal mücadele uygulamaları yapmaktadırlar. Zararlı mücadelesinde kullanılan bu kimyasalların başta insanlar olmak üzere çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı, alternative mücadele yöntemleri günden güne önem kazanmaktadır. Alternatif mücadele içerisinde de bitkisel bileşiklerin (Bitki ekstrakt ve yağlar) zararlı mücadelesinde kullanımı üzerine bir çok çalışma bulunmaktadır. Bu bitkisel yağların Yeşilkurt larvalarına toksik etki üzerine çalışma oldukça sınırlıdır. Bu tez çalışmasında, Adaçayı, Biberiye, Kekik, Lavanta, Limon otu, Nane bitkilerinden elde edilen yağlar ve Azadirachtin bitkisinden elde edilen neem-azal isimli ticari preparatın Yeşilkurt larvalarına toksik etkisi belirlenmiştir.

Bu çalışma, PYO.ZRT.1904.17.029 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından desteklenmiştir. Tezde kullanılacak bitki ekstraktlarının elde edilebilmesi için arazi çalışmalarında bitkilerin tanınması ve toplanmasında Prof.Dr. Cüneyt Çırak destek vermiştir. Bu nedenle Üniversitemiz başta olmak üzere, Proje Yönetim ofisi ve Prof.Dr. Cüneyt Çırak hocamıza teşekkür ederiz. Ayrıca tezde kullanılan bitkisel yağların bitkileri Diyarbakır lokasyonundan temin edilmiş ve yağların elde edilmesinden dolayı GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü ile Prof.Dr.Erol Bayhan, Prof.Dr. Selime Bayhan ve Dr. Fethullah Tekin'e teşekkür ederiz.

Haziran 2019, Samsun

Mehtap GÜMÜŞ

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	i
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Bitkisel Yağlar.....	15
3.1.2. Yeşilkurt (<i>Helicoverpa armigera</i>).....	19
3.1.3. Diğer materyaller.....	20
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Yeşilkurt (<i>Helicoverpa armigera</i>) larvalarının araziden toplanması.....	22
3.2.2. Yeşilkurt (<i>Helicoverpa armigera</i>) larvalarının laboratuarda muhafazası.....	23
3.2.3. Dozların ayarlanması.....	24
3.2.4. Larvalara bitkisel yağların uygulanması.....	24
3.2.5. Verilerin Analizi.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Yeşilkurt Larvalarına Adaçayı yağının toksik etkisi.....	26
4.2. Yeşilkurt LarvalarınaBiberiye yağının toksik etkisi.....	28
4.3. Yeşilkurt LarvalarınaKekik yağının toksik etkisi.....	30
4.4. Yeşilkurt LarvalarınaLavanta yağının toksik etkisi.....	31
4.5. Yeşilkurt LarvalarınaLimon otu yağının toksik etkisi.....	32
4.6. Yeşilkurt LarvalarınaNane yağının toksik etkisi.....	33
4.7. Yeşilkurt LarvalarınaAzadiraktin yağının toksik etkisi.....	35
4.8. Bitkisel Yağların Yeşilkurt larvalarına uygulamanın 5. Günündeki Toksik Etkisi.....	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

%	Yüzde
Ppm	Milyonda bir (mikro) kısım
°C	Santigrat derece
µl	Mikrolitre
g	Gram
ml	Mililitre
l	Litre
mg	Miligram

KISALTMALAR

EC	Emülsiyon konsantre
LC50	Yüzde 50 Öldürücü doz
LD	Öldürücü doz
LD50	Yüzde 50 Öldürücü doz
LD90	Yüzde 90 öldürücü doz
LT50	Populasyonun %50'sinin ölümü için gereken süre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.Çalışmada kullanılan bitkisel yağlar.....	15
Şekil 3. 2.Larvaların toplandığı tütün tarlasından bir görünüm.....	19
Şekil 3.3. Larvanın tütünde beslenmesi ve zararından bir görünüm.....	20
Şekil 3.4. Plastik kaplar	21
Şekil 3. 5. Mikropipet.....	22
Şekil 3.6. Wise Mix karıştırıcı.....	22
Şekil 3.7. Denemelerde kullanılan Yeşilkurt larvalarının toplanması.....	22
Şekil 3.8. Larvaların toplanması için hazırlanan plastik kaplar.....	23
Şekil 3.9. Bitkisel yağın mikropipet ile alınması	23
Şekil 3.10. Bitkisel yağsuz ve asetonla karıştırılması	23
Şekil 3.11. Hazırlanmış ilaç dozları.....	24
Şekil 3.12 Her kaba 1 larva bırakılan ve püskürtme uygulanan denemeden bir görünüm.....	24
Şekil 3.13. Daldırma Yöntemi.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge4.1.Yeşilkurda Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.) yağının toksik etkisi.....	26
Çizelge4.2. Yeşilkurda Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) yağının toksik etkisi..	28
Çizelge4.3. Yeşilkurda Kekik (<i>Origanum minutum</i>) yağının toksik etkisi.....	30
Çizelge 4.4. Yeşilkurda Lavanta (<i>Lavandula</i> sp.) yağının toksik etkisi.....	32
Çizelge4.5.Yeşilkurda Limon otu (<i>Melissa officinalis</i> L.) yağının toksik etkisi....	33
Çizelge4.6.Yeşilkurda Nane (<i>Mentha tomentosa</i> var. <i>villosa</i> Benth) yağının toksik etkisi.....	34
Çizelge 4.7.Yeşilkurda Azadiraktin yağının toksik etkisi.....	36
Çizelge 4.8. Bitkisel Yağların Yeşilkurt larvalarına uygulamanın 5. Günündeki ToksikEtkisi.....	38

1. GİRİŞ

Günümüzde pestisitlerin insan hem çevre hemde insan sağlığına olan olumsuz etkileri tartışılmaz bir gerçektir. Bu nedenle pestisitlere göre daha kolay ve çabuk parçalanabilen, hem hedef olmayan organizmaya hemde çevreye etkisi çok daha az olan bitkisel kökenli alternatifler arama yoluna gidilmektedir (Arnason vd,1989; Feng & Isman, 1995; Wewetzer, 1995; Hedin vd, 1997; Momen vd,1997). Alternatif mücadele yöntemleri arasında bitkilerden elde edilmekte olan ekstraktlar ve uçucu yağlar zararlıların mücadelesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Bitkilerden elde edilen bileşiklere yönelmesinin nedeni, bunların zaten doğada bulunmaları nedeniyle doğaya ek toksik madde yaymamaları, kısa zamanda parçalanarak toprak ve su kirliliğine neden olmamaları, ürünler üzerinde insan sağlığını tehdit edecek uzun vadeli kalıntılar oluşturmamaları, seçici olmaları gibi nedenler söz konusudur (Benner, 1993). Bitkilerinde insan ve hayvanlara benzer şekilde birtakım savunma mekanizmasına sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Biyokimyasal olaylar sonucunda bitkilerce sentezlenen sekonder metabolitlerin zararlılar üzerinde önemli bir faktör olduğu bilinmektedir (Shanker and Solanki, 2000). Üzerinde en çok çalışma yapılmakta olan bitkisel orjinli pestisitler uçucu yağlar olmakla birlikte bunların değişik etkileri zararlılar üzerinde denenmektedir (Shaaya vd, 1991; Huang vd, 1997; Keita vd, 2001; Kim vd, 2003; Lee vd, 2004; Papachristos vd, 2004). Uçucu yağların zararlılara etkisi toksik, kaçırıcı (repellent), gelişmeyi engelleyici (antifeedant) gibi etkiler şeklinde kendini göstermektedir (Mansour vd, 1986; Singh vd, 1989; Shukla vd, 1989; Shaaya vd, 1993; Mwangi vd, 1992; Schmitt, 1994, Ndungu vd, 1995).

Uçucu yağlar bitkinin taç yaprak, yaprak, meyve, kabuk, meyve sapı ve odunsu doku gibi belirli organlarında bulunmakla birlikte kimi zaman bir organın belirli dokularında, bitkilerin bağlı bulunduğu familyalara göre salgı tüyünde veya salgı hücrelerinde bulunabilmektedir (Çelik ve çelik, 2007). Uçucu yağlar oda sıcaklığında sıvı ve yağimsı yapıda, donabilen, uçucu, kuvvetli kokulu karışımlardır. Bu yağlar aromatik bitkilerden su buharı damıtması ile elde edilmektedir. Doğada yetişmekte olan bitki familyalarından yaklaşık 1/3'ü içinde uçucu yağ barındırmaktadır (Öztürk ve Temel, 2016).

Türkiye'nin 2014 yılındaki uçucu yağ ihracatı 32 milyon 263 bin \$ kadardır.. Bu rakamın %43,3'ü gülyağı, %11,8'i stearopten yağı oluşturmaktadır..Kekik yağının ise son yıllarda ihracatta önemli artış göstererek toplam uçucu yağ ihracatının % 9,7 sini oluşturduğu görülmektedir (Öztürk ve Temel,2016). Dünyadaki senelik uçucu yağ pazarının ise 7 milyar dolar civarında olduğu bilinmektedir ve her geçen gün artış göstermektedir.Ülkemizin senelik uçucu yağ ihracatı 7,5 milyon dolar, ithalatı ise 4 milyon dolar kadardır (Atılğan vd, 2007).

Yapılan çalışmalara rağmen, zararlılar ile mücadelede kullanılabilir bitkisel kökenli pestisit sayısı günümüzde halen kısıtlı sayıda bulunmaktadır. Bu sayının artırılması için bitkisel ekstraktları/uçucu yağların tarımsal zararlılar üzerindeki etkileri ile ilgili temel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Tütün, Solanaceae familyası içerisinde yer alan *Nicotiana* cinsine bağlı bir bitkidir ve altmışın üzerinde türü bulunmaktadır. Bunlar içerisinde *Nicotiana tabacum* Linnaeus ve *Nicotiana rustica* Linnaeus türleri; sigara, puro, pipo vb. tütün mamullerinin yapımında yapraklarından yararlanılan kültür formlarıdır (İncekara, 1971).

Dünya'da yaklaşık 4 milyon hektar alanda her yıl ortalama 6-7 milyon ton tütün üretilmektedir. Son yıllarda tütün tüketimine bağlı ölümlerin giderek artması tütün kullanımında azalmalara neden olmuştur. Özellikle gelişmiş ülkelerde tütün üretimi ve kullanımının azaltılmasına ilişkin politikaların yürütülmesi bu azalış üzerinde etkilidir. Dünya'da Çin'in en önemli tütün üreticisi olduğu görülmektedir. Onu Brezilya, Hindistan, ABD, Endonezya, Pakistan, Malavi, Arjantin gibi ülkeler takip etmektedir. Türkiye ise önceleri tütün üreticisi ülkeler sıralamasında ilk on içerisinde hatta çoğu zaman ilk beşte yer alırken, son yıllarda üretiminin gerilemesi ile alt sıralara düşmüş 2014 yılında 16. sırada yer almıştır (Karabacak, 2017). 2014 yılında 99,262 hektar alanda üretimi yapılan tütün, otarıhten itibaren aynı seviyede seyir etmiş olup 2017 tarihinde de 99,52 hektar alanda üretimi yapılmaktadır (TUİK, 2018). Türkiye'de 2015 yılı verilerine göre ekiliş bakımından ilk sırada Ege Bölgesi bunu sırasıyla Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, Marmara, Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri izlemektedir (Karabacak, 2017). 2017 verilerine göre Samsun ili tütün ekim alanı 5.62 hektar ve üretim ise 93.66 tondur. 2017 verileri dikkate alınarak ülkemizdeki tütün verimi ortalama 94 kg/dekar iken Samsun ilinde bu değer 119 kg/hektardır (TUİK, 2018).

Tütün yetiştiriciliğinde önemli ürün kayıplarına nedenolan ve kaliteyi olumsuz etkileyen bir çok nedenler vardır. Bunların içerisinde zararlılar önemli bir yer tutmaktadır. Tütünde önemli zararlara neden olan türler; *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Tütün gebesi), *Lumbricus terrestris* Linnaeus (Oligochaeta: Lumbricidae) (Toprak solucanı), *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *A. segetum* (Denis & Schiffermuller) (Lepidoptera: Noctuidae) (Bozkurtlar), *Myzus persicae* Sulzer (Seftali yaprakbiti), *Agriotes* Eschscholtz cinsine bağlı türler (Coleoptera: Elateridae) (Telkurtları), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) (Tütün beyazsineği), *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) (Tütün tripsi) ve *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) (Yeşilkurt)'dır .

Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lepidoptera:Noctuidae) yurdumuzun birçok bölgesine yayılmış polifag bir böcektir. Bu nedenle ülkemizin birçok bölgesinde değişik kültür bitkilerinde önemli derecede zararlara neden olmaktadır. Zararlı kışı toprakta pupa döneminde geçirir. Kelebekler nisan sonu veya mayıs başından itibaren görünmeye başlar. Ergin uçuşları genellikle akşam saatlerinde olur. Dişi, yumurtalarını genellikle yaprakların alt yüzüne ve generatif organlara teker teker bırakır. Bir dişi iklim koşullarına bağlı olarak 400-2200 adet yumurta bırakabilir. Yumurtalar 5-10 gün içinde açılır. Larvalar gelişmesini 13-26 günde tamamlar ve 6 dönem geçirerek olgun hale gelir. Olgunlaşan larva toprağın 5-10 cm derinliğinde bir yuva hazırlar ve bu yuva içinde pupa olur. Pupa süresi 12-25 gündür ve yılda 3-5 döl vermektedir. Yeşilkurt larvalarında kannibalizm vardır. Yeşilkurt, larva döneminde zarar yapmaktadır. Birinci ve ikinci larva dönemleri konukçu bitkinin yaprakları ile beslenir, 3. dönemden sonra generatif organlara yönelirler (Öngören vd, 1977; Tunç, 1988).

Zararlının Güneydoğu Anadolu bölgesinde baklagil ve nohuta, Güney Anadolu bölgesinde pamuğa, Marmara ve Ege bölgelerinde domates ve tütüne önemli ölçüde zarar verdiği bilinmektedir.. Ayrıca polifag olması, yüksek üreme gücüne sahip olması, değişik bölgelere göre yılda 3-5 döl verebilmesi ve ilaçlara karşı son yıllar içerisinde dayanıklılık kazanmış olması ne derece önemli olduğunu göstermektedir. **H. armigera** pek çok bitkide ileri derecede ürün kayıplarına neden olmaktadır. Oburca beslenen larvaların ürüne vereceği zarar kaçınılmaz olmaktadır (Kaya, 2000). Üreticiler tarımsal alanlarada zarar yapan bir çok böceğin

mücadelesinde olduğu gibi, Yeşilkurt'un kontrolünde de öncelikli olarak kimyasal kullanımını tercih etmektedir.

Bu çalışma ile samsunda üretimi yapılan tütünlerde sorun olan Yeşilkurt'dun mücadelesinde kullanılma potansiyeli olabilecek bazı bitki ekstrakt/yağlarının insektisit etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.Çalışmada Ada çayı, Biberiye, Kekik, Lavanta ve Limon otu bitkilerinin değişik kısımlarından ekstrakt elde edilmesi planlanmıştır. Bu amaçla Mayıs-Temmuz 2017 tarihleri arasında Samsun ilinde farklı ilçe ve köylerine gidilerek, söz konusu bitkiler aranmıştır. Toplanan bitkiler entomoloji laboratuvarına getirilerek kurutmaya alınmıştır. Ayrıca toplanan bitkilerin teşhisleri konu uzmanlarına yaptırılmıştır. Ancak projede verilen bitkilerden değişik sebeplerden dolayı (yeterli bitki bulamama vs.), projede belirtilen tüm bitkilerin ekstraktları elde edilememiştir. Bu nedenle Dicle Üniversitesinden aynı bitkilerden elde edilen yağlar temin edilmiş ve bu yağlar çalışmada kullanılmıştır. Ayrıca azadirachtin bitkisinden elde edilen neem-azal isimli ticari preparatın Yeşilkurta toksik etkisi belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Yapılan bir çalışmada, üç böcek türünde *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. (Okalıptus), *Pimpinella anisum* L. (Anason), *Thymbra spicata* L.var. *spicata* (Karabaş kekik) ve *Satureja thymbra* L.(Kekik) bitkilerinin uçucu yağlarını 24 – 168 saat arasındaki periyotlarda ve 108 – 135 µl/l hava dozlarında uygulanmıştır ve yüksek toksisite gösterdiği belirlenmiştir (Saraç ve Tunç, 1995) .

Hori ve Komatsu (1997), yapmış oldukları çalışmada biberiye (rosemary) bitkisinin uçucu yağını ve bu yağın 13 bileşiğinin soğan afidi *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Homoptera: Aphididae)'ya, repellent etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen verilere göre biberiye uçucu yağının afidlere karşı önemli konukçuları arasında bulunan *Allium fistulosum* L. ve *A. tuberosum* L. 'de bulunmaları durumunda bile son derece uzaklaştırıcı bir etki gösterdiğini ve bu yağın bileşimindeki d-l-camphor, 1,8-cineole, a- pinene, , bomyl, borneol acetate ve a-terpineol'ün repellent etkisi olduğunu, fakat öteki bileşenlerden olan (+)-p-cymene, camphene,d-(+)-limonene, , myrcene, linalool, β-pinene ve (-)-transcaryophyllene'in hiç uzaklaştırıcı etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Bu yağdaki repellent özelliğe içinde %48 oranında bulunan ve asıl bileşiklerinden olan 1,8cineole'ün neden olduğunu, yağın ana bileşenleriyle yapılan repellentlik testlerinde en yüksek repellent etkiye sahip bileşenin yine 1,8-cineole olduğunu nitelemişlerdir. Ayrıca soğan afidinin konukçulardan olan ve afitlere karşı çekici kokuya sahip olan *A. tuberosum* uçucu yağıyla 1,8-cineole karışımının bile çok fazla repellent etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Papachristos ve Stamopoulos (2000), Yapmış oldukları bir çalışmada, *Acanthoscelides obtectus* Say.'a karşı portakal, katran kereviz,ardıcı, Akdeniz defnesi, okalıptus, melez lavanta, yeşil nane, kekik, menengiç, biberiye, fesleğen,doğu mazısı bitkilerinin fümigant etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında Choice ve noChoice testler yardımı ile bu uçucu yağların zararlılara karşı uzaklaştırıcı, doğurganlığın azalması, yumurtadan çıkış oranlarında düşüş, yumurtadan yeni çıkan 1. Dönem larvaların ölüm oranlarında artış ve döllerin ortaya çıkmasındaki kötü etkilerini ortaya koymuşlardır. Ayrıca kimi yağların *A. obtectus*'a karşı güçlü toksik etki gösterdiğini ve erkek bireylerin dişi bireylere göre daha çok hassasiyet gösterdiği belirlenmiştir. *Mentha microphylla* ve *Mentha viridis* uçucu yağları ile yapılan testlerde ise erkek bireylerde en fazla toksik etki belirlenirken,

Lavandula hybrida ve *Rosmarinus officinalis*'in dişiledeen yüksek toksik etkiye sahip olduğu görülmüştür

Tripathi vd (2000), Çalışmalarında *M. citrata*, *Mentha arvensis*, ve *M. Spicata*,*M. piperita* gibi nane türlerinin uçucu yağlarının ve bileşimlerinde bulunan menthol, linalool, menthone,linalyl acetate, limonene, menthofuran,ve l-carvone'nin *T. castaneum* ve *Callosobruchus maculatus* L. zararlılarına fumigant etkisini incelemişlerdir. Söz konusu kimyasalların tümünün *C. maculatus*'a karşı, *T. castaneum*'dan daha çok etki gösterdiğini ve sıvı menthol bileşiğinin en etkili fumigant olduğunu tespit belirlemişlerdir. *M. arvensis* ve *M. piperita* uçucu yağları ile menthone, menthofuran, linalyl acetate, l-carvone bileşenlerinin ise her iki zararlıya karşı fumigant etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, anason (*Pimpinella anisum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.), kekik otu (*Origanum syriacum* var. *Bevanii*) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağlarının fumigant etkilerini depo zararlısı olan, *Tribolium confusum* ve *Ephestia kuehniella* 'nın yumurtalarına karşı test etmişlerdir. Kekik uçucu yağı, *T. confusum* ve *E. kuehniella* yumurtalarında sırasıyla % 77 ve % 89 oranlarında ölümünden olmuştur.. En yüksek ölüm oranları sırasıyla % 45 ve % 65 ile okaliptus ve biberiye uçucu yağları ile sağlanmıştır. Kekik otu uçucu yağının 98,5 µl /l hava dozu için LT99 değeri 127 saat olarak belirlenmiştir (Tunç vd, 2000)

Koschier vd (2001), % 0.01 ve % 1 arasındaki 3 konsantrasyonda Lamiaceae familyasındaki bitki türlerinin uçucu yağları ve bunların farklı bileşenlerini *Thrips tabaci*' nin dişi erginlerinin üzerindeki etkilerini incelemiştir. 24 saat sonunda canlı erginlerin sayısı ve pırasa yaprak disklerindeki beslenme zararının yüzdesini belirlemişlerdir.*T. tabaci* 'nin beslenmesinin engellenmesinin nane,Kekik ve lavanta yağlarının farklı konsantrasyonlarında ve biberiye yağının %1 konsantrasyonunda önemli ölçüde olduğu görülmüştür.,linalool ve eugenol'ü üç değişik konsantrasyonda uygulanmışlar ve zararlının beslenmesinin azaldığı tespit edilmiştir. Terpinen-4-ol'un %1 konsantrasyonda uygulanması ile yaprak disk yüzeyindeki canlı erginlerin sayısının önemli derecede azaldığı gözlenmiştir.

Papachristos ve Stamopoulos (2002), yaptıkları bu çalışmada *Acanthoscelides obtectus*'un larva ve pupa dönemlerine karşı *Rosmarinus officinalis* (biberiye),*Lavandula hybrida* Rev. (lavanta) ve *Eucalyptus globulus* (okaliptus) uçucu yağlarının fumigant etkisini incelemişlerdir. Uygulama süresi ve ölüm ile

sıcaklık ve ölüm arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Yağların tümünün, zararlının dönemine bağlı olarak LC50 değerleri 0.6 ve 76µL/L arasında, tüm ergin öncesi dönemlere karşı toksik olduğu ve larva dönemleri ilerledikçe, larvaların uçucu yağlara olan toleranslarının arttığını, ancak larvaların pupalardan daha hassas olduklarını gözlemlemiştir.

Traboulsi vd (2002), *Culex pipiens*'in 4. dönem larvalarına karşı; Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) en çok toksik olduğunu yaptıkları çalışmada belirlemiştir. Ayrıca Kekik (*Origanum syriacum* L.), nane (*Mentha microcorphylla* Koch), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* L.) ve karabaş lavantası (*Lavandula stoechas* L.)'nın LC 50 değerleri sırasıyla 16, 36, 39, 70 ve 89 mg litre⁻¹ olarak bulmuşlardır.

Yapılan bir çalışmada, *Thrips tabaci*'ye karşı biberiye uçucu yağının Bioassay çalışmalarında olfaktometre içinde %10 konsantrasyonda uzaklaştırıcı etki ettiği belirlenmiştir. Dual-choice testleri ile kekik ve nane yağının %0,1 ve %1 konsantrasyonu ile muamele edilmiş ve yaprak diskleri üzerine thrips dişilerinin yumurta bırakmasının engellendiği ortaya koyulmuştur. Yumurta bırakmaya %1 konsantrasyonda lavanta yağı ve %0,1 konsantrasyonda adaçayının etki ettiği tespit edilmiştir. No-choice testlerinde, kekik ve lavanta yağları %1 ve %0,1 konsantrasyonlarda uygulandıktan sonra thripslerinin yumurta bırakma oranları kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında %45–60 oranında azaldığı gözlenmiştir. Nane yağı sadece %1 konsantrasyonda yumurta bırakmayı engellediği görülmüştür (Koschier ve Sedy, 2003).

Bir çalışmada, *Rosmarinus officinalis* (biberiye), *Lavandula hybrida* (lavanta), ve *Eukalyptus globulus* (okaliptus) bitkilerinden elde edilen uçucu yağların LC50 değerlerinin 1.3-35.1 µL/L arasında test edilen *A. obtectus*'un yumurta dönemine toksik olduklarını belirlemiştir. Tüm durumlarda genç yumurtaların (3 günlükten az), yaşlı yumurtalara (3 günlükten fazla) göre uçucu yağlara karşı daha dayanıklı oldukları belirlenmiştir (Papachristos ve Stamopoulos, 2004).

Pavela ve Chermenskaya (2004), Yaptıkları bu çalışmada 18 tıbbi bitki türünün metanol ekstraktlarının *Spodoptera littoralis*'in 3. dönem larvalarına karşı toksik etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sırasıyla *Ocimum basilicum* L., *Origanum majorana* L., *Picea excelsa* L. ve *Salvia officinalis* L. 'in en toksik olduğunu görmüşlerdir. (LC50 sırasıyla; 1.7, 3.6, 4.1 ve 4.7 µg/ml). Çalışmada test edilen ekstraktların beslenmeyi engellemeye yönelik etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Aslan vd (2005), yaptıkları bir çalışma ile, *Lasioderma serricorne* (F.) ve *Sitophilus granarius* (L.)'un ergin formlarına ve *Ephestia kuehniella* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae)'nın üçüncü dönem larvalarına karşı *Nepata racemosa* L., *Micromeria fruticosa* L. ve *Origanum vulgare* L. uçucu yağları fumigant etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla uygulamalar için 0.5, 1, 1.5 ve 2 µl dozlarında 1L'lik cam kavanozlarda yapmışlardır. Tüm yağlarda 120 saat sonra 2 µl/l havada *E. kuehniella* larvalarının tamamını öldürmüştür. Bu yağlar içerisinde, *O. vulgare* 'nin uçucu yağı diğer yağlardan daha etkin olduğunu belirtmişlerdir.

Aygan (2005), çalışmasında, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (çamkeşke böceği) larvalarına *Laurus nobilis* (defne), *Origanum syriacum* (kekik) ve *Pinus brutia* (kızılçam) uçucu yağlarının etkileri üzerine çalışmıştır. Çalışmada kullanılan yağların kimyasal bileşimleri ve etkilerinin farklı olduğunu belirlemiştir. Larvalara karşı en yüksek etkiyi gösteren yağların; 1. larva döneminde LT50 değeri 5, 41 saat olan *L. nobilis*, 3. larva döneminde LT50 değeri 5,49 saat olan *O. syriacum*, 4. larva döneminde LT50 değeri 5,64 saat olan *L. nobilis*, 5. larva döneminde LT50 değeri 5,69 saat olan *P. brutia* olduğunu tespit etmiştir.

Yıldırım vd (2005), bu çalışmada, *Satureja hortensis* L., *Origanum acutidens* Hand.-Mazz., *Hypericum scabrum* L., *Micromeria fruticosa* L., *Thymus vulgaris* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia limbata* C.A.Mey ve *Hyssopus officinalis* L. bitkilerinin uçucu yağlarının *Sitophilus granarius* (L.)'un ergin dönemlerine ve *Ephestia kuehniella* (Zell.)'nin larvalarına üzerine fumigant etkisini incelemişler ve *Sitophilus granarius* (L.) erginleri ve *Ephestia kuehniella* larvaların üzerinde *O. acutidens*, *S. hortensis* ve *H. scabrum* uçucu yağlarının toksik etki gösterdiğini belirlenmişlerdir. Temel uçucu yağların doz ve uygulama sürelerine göre *S. granarius* erginlerinde ve *E. kuehniella* larvalarında ölüm oranının artış gösterdiğini belirlemişlerdir. 10 µl dozda *Sitophilus granarius* için *Origanum acutidens* %74 ile en fazla ölüm gözlenirken, *Ephestia kuehniella* için %79 olarak bulunmuştur.

Karcı (2006), çalışmasında, *Tribolium confusum* 'un gelişme dönemlerine karşı 32 tane farklı uçucu yağın, sabit dozda (100 µL/L) fumigant etkisini incelemiştir. *T. Confusum* yumurtalarına; kekik, yeşil nane, huş ağacı, rezene, anason, beyaz kekik, tarçın, soğan, sarımsak ve kişniş otu uçucu yağlarının %54.7 - %100 arasında, Larvalara karşı; sarımsak ve soğan uçucu yağları %53.5 - %83.3 arasında Pupalara karşı; sirken, yeşil nane, limon, sarımsak, soğan ve defne uçucu yağları

%63.9 - %100 arasında erginlere karşı; çam, limon, Hindistan cevizi ağacı, biberiye, sarımsak, soğan ve okaliptüs uçucu yağları %75.1 - %100 arasında ölüme neden olduğu belirlenmiştir.

Karcı ve Işıker (2007), bu çalışmada, *Tribolium confusum*' un yumurtalarına bazı uçucu yağların (biberiye, defne, beyaz kekik, rezene soğan, İngiliz nanesi, civanperçemi, ardıç, okaliptüs, sarımsak, göknar, Hindistan cevizi ağacı, Hint safranı, çam ve anason) etkisini belirlemek için yumurtaları 24, 48 ve 72 saat süreyle uçucu yağların 100 µL/L uygulama dozuna maruz bırakmıştır. Sarımsak, soğan, defne, anason ve beyaz kekik uçucu yağlarının 24 saat uygulama süresinde %42.2 ve %100 arasında değişen ölüm oranı ile güçlü bir ovisit etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılmış olan bir çalışmada *Sitophilus oryzae*, *Rhyzoperta dominica* ve *Tribolium castaneum* erginlerine karşı *Lavandula angustifolia*, *Laurus nobilis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*' in uçucu yağlarında mevcut olan 1,8-cineole, borneol, linalool, carvacrol, camphor eugenol, thymol, bornyl acetate ve linalyl acetate bileşenlerinin fumigant etkisini araştırılmış ve en az toleransı *S. Oryzae*' nin en fazla toleransı *T. Castaneum*' un gösterdiği belirlenmiştir. En düşük dozda *S. oryzae* ergin formlarına 0.1 µl/720 volume doza 24 saat maruz kaldığında 1,8- cineole, borneol ve thymol bileşiklerinin en yüksek etkiyi gösterdiği belirlenmiş, *R. dominica* için linalol ve camphor' un en etkili bileşikler olduğu ve aynı koşullarda %100 ölüm görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca uçucu yağların hiçbirinde *T. castaneum*' da en yüksek dozda (100 µl/720 volume) bile %20' nin üzerinde ölümlüştürmediği belirlenmiştir (Rozman vd, 2006).

Işık ve Görür (2009), yaptıkları çalışmada, *Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*, *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella anisum*, *Rosmarinus officinalis*, *Juglans regia* ve *Laurus nobilis*' den elde edilen uçucu yağlarının Lahana Afidi (*Brevicoryne brassicae* L.) (Hemiptera: Aphididae) üzerine öldürücü etkisini araştırmışlar ve çalışma sonucunda kullanılan uçucu yağların *B. brassicae*' nin üremesinde yüksek derecede azalmalara ve öldürücü etkisinin olduğu belirtmişlerdir.

Yarba (2009), Bazı uçucu bitkisel yağların (Biberiye, kekik, nane, sarımsak ve susam) kök-ur nematoduna (*Meloidogyne incognita*) etkisini incelemiştir. *M. incognita*' nın iki farklı yağ yoğunluğunda (50 µl, 150 µl/saksı) ve farklı ikinci dönem inokulasyon seviyesi (1000, 2000 adet/saksı) ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmada bulunan bütün yağların nematodu baskı altında tutmasının yanında bitki

kök gelişiminide artırdığı görülmüştür. Urganmayı azaltmada kekiğin etkisi (%2.82) ve sarımsağın etkisi (%5.53) oranında görülmüştür, biberiye ve susam yağının etkisinin az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Yumurta paketi oluşumuna etkiye bakıldığında en iyi sonuç değeri kekik'te (2.46) ve sarımsak'ta (2.50) görülmüştür. Sarımsak ve kekiğin her bir köke 50 µl'lik dozda tarla ve sera uygulamalarında var olan nematitlere alternatif olarak nematodların kontrolünde kullanılabileceği uygun bulunmuştur.

Duraipandiyani vd (2010), Cassia fistül çiçeğinden elde edilen ekstraktın *Spodoptera litura* and *Helicoverpa armigera*'ya antifeedant ve larvasidal etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada *H. armigera*'ya karşı 1000 ppm konsantrasyonda önemli antifeedant aktivite (% 76.13) gözlenmiştir. Larvasidal etki ise *H. Armigera* %67.5, *S. litura* türünde %36.25 oranında belirlenmiştir. LC50 değerleri *H. armigera* için 606,50 ppm ve *S. litura* için 1192.55 ppm olarak bulunmuştur.

Topuz ve Madanlar (2011), yapmış olduğu çalışmada, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Acari: Tetranychidae)'a karşı *Mentha pulegium* Linnaeus (Labiatae), *Foeniculum vulgare* Miller (Umbellifera), *Pistacia terebinthus* Linnaeus (Anacardiaceae), *Schinus molle* Linnaeus (Anacardiaceae) ve *Vitex agnuscastus* Linnaeus (Verbenaceae) bitkilerinin uçucu yağlarının kontakt etkilerini araştırmışlar ve *M. pulegium*, uçucu yağının 20 ml/l dozda 96. saat itibariyle % 50'nin üzerinde ölüm meydana getirdiğini saptamışlardır.

Taadaouit vd (2012), Kekik (*Thymus vulgaris* L.) dahil 7 bitkinin yaprak daldırma metodu kullanarak metanol ekstraktını *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'ya karşı test etmişlerdir. En yüksek ölüm oranının kekikte görüldüğünü (%97) tespit etmişler ve LD90 değerini 156.023 ppm olarak bulmuşlardır.

Alpkent vd (2013), *Lavandula angustifolia* Mill. (lavanta), *Mentha spicata* L. (nane), *Coriandrum sativum* L. (kişniş) ve *Salvia officinalis* L. (adaçayı) uçucu yağlarının *Ephesia kuehniella* Zeller'ün larvalarına (20-25 günlük) ve yumurtalarına (24 saatlik) karşı fümigant etkisini inceledikleri bu çalışmada, 48 ve 72 saat süreyle zararlıların larvalarını ve yumurtalarını önce 24 uçucu yağ buharına maruz bıraktıktan sonra LC50 değerlerine göre zararlıların her biyolojik döneminin uçucu yağlara karşı duyarlılıklarının farklı olduğunu belirlenmiştir. Yumurtaların

larvalara görelavanta uçucu yağında daha duyarlı olduğu görülürken larvaların yumurtalara göre adaçayında ve kişniş uçucu yağında daha duyarlı olduğu görülmüştür. larva ve yumurtanın duyarlılık düzeylerinin Nane uçucu yağında ise yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Lavanta yağında 72 saatte 225 µl/l hava dozunda % 95 yumurta ölüm oranı görülürken, bu oran nane uçucu yağında 72 saatte 250 µl/l hava dozunda % 100, kişniş uçucu yağında ise 125 µl/l hava dozunda % 98 ve adaçayı uçucu yağında 75 µl/l hava dozunda % 82 olarak bulunmuştur.

Diaz-Montano ve Trumble (2013), yaptıkları çalışmada, 12 bitkisel uçucu yağa karşı *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Patates psillidi)'nin davranışsal tepkisini Y tüpolfaktometrede teste tabi tutmuşlardır., geyik otu, kekik, ıhlamur, çay ağacı ve Sedir ağacı yağlarının 1, 10, 100, 500, 1,000 ve 2,000 µl dozlarında ergine uzaklaştırıcı etkisinin gayet etkin olduğunu, düşük dozda (1 µl) nane ve karanfil yağlarının etkili biçimde uzaklaştırıcı etki gösterdiğini, ayrıca, çay ağacı, kekik, geyik otu, nane ve karanfil yağlarının 20 gün süresince kalıcı etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Karakoç vd (2013), yapmış oldukları bu çalışmada, *S. cryptanthave Salvia tchihatcheffii* uçucu yağlarının *S. oryzae* L. ve *Sitophilus granarius* L.'ye kontak ve fumigant etkisini test etmişler ve en yüksek aktiviteyi *S. Tchihatcheffii* uçucu yağının gösterdiğini, Gövde ekstraktlarının, *S. granarius* üzerinde %87 oranında, çiçek ekstraktlarının ise % 69 oranında aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir. *S. tchihatcheffii* gövde ekstraktları ile yürütülen doz-ölüm çalışmalarında ise LD50 değeri 49,52 g/L, LD90 değeri 106,55 g/L olarak bulunmuşlardır. Bitkinin uçucu yağlarının ise her iki böcek türüne karşı etkisinin olmadığını görmüşlerdir.

Souguir vd (2013), *Foeniculum vulgare* (çiçek ve tohumlar), *Coriandrum sativum* (tohumlar), *Daucus carota* (çiçek), *Pelargonium graveolens* (yapraklar ve çiçekler), *Origanum majorana* (yapraklar ve çiçekler) ve *Salvia officinalis* (yapraklar) uçucu yağları *Spodoptera littoralis* üçüncü dönem larvalarına karşı fumigant aktiviteleri için test edilmişlerdir. Etki bitki türlerine göre değişmiştir. Çalışmada bütün uçucu bitki yağlarının larvalara toksik olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada, Amerikan Hamamböceği (*Periplaneta americana*) 'ne bazı bitki uçucu yağlarının ve monoterpenoid bileşenlerinin fumigant etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda *P. americana* erginlerine 24 ve 48 saat maruz bırakma süresinde *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Thymus vulgaris*, *Oregano dubium*,

Rosemarinus officinalis, *Brassica nigra* bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar ve Carvacrol, Citronella, Allyl isothiocyanate, Eugenol bileşenleri 5µl lkonsantrasyonda test edilmiştir. Kullanılan bitki materyali, konsantrasyon ve maruz bırakma süresinin ölüm oranı üzerine etkisi farklılık göstermiştir. Erginlerde 24 saat maruz bırakma süresi sonunda ölüm oranları, *B. nigra* uçucu yağı ve aynı uçucu yağın ana bileşeni olan Allyl isothiocyanate' da (%100), *A. sativum* (%73) *O. dubium* (%13); 48 saat maruz bırakma süresi sonunda *B. nigra* uçucu yağı ve aynı bitkiden elde edilen Allyl isothiocyanate bileşeninde (%100), *A. sativum* (%78), *A. cepa* (%46), *O. dubium* (%13) ve Cavracrol (%6) olarak kaydedilmiştir. Diğer taraftan, diğer bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar ve bileşenler erginler üzerinde düşük ya da hiç toksisite göstermemiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler *P. americana* mücadelesinde *A. sativum* ve *B. nigra* bitki uçucu yağı ile Allyl isothiocyanate bileşeninin potansiyel fumigant olarak kullanılabilceğini göstermektedir (Yılmaz ve Tunaz, 2013).

Douiri vd (2014), *Callosobruchus. maculatus*'a karşı *Rosmarinus officinalis* bitkisel yağının etkisini araştırdıkları bu çalışmada erginlerin ömür uzunluğunun kontrole göre önemli derecede azaldığını, yumurta bırakmayı engellediğini belirlemişlerdir. Başarı oranını yağ uygulananlarda %0-60 oranında belirlemişler kontrolde %86.35-92.33 bulmuşlardır, Erkekler için ise 24 ve 120 saat arasındaki LC50 ve LC99 değerlerini sırasıyla 5.51-7.44, 11.24- 6.33 µl/l hava, dişiler için 6.80-3.04, 15.74-7.44 µl/l hava bulmuşlardır. Bunun yanında uçucu yağ uygulamalarında börülce tohum böceğinin ömür uzunluğunu 33,83 gün kontrolde ise 36.57 gün olarak tespit etmişlerdir.

Selimoğlu vd (2015), bu çalışmada *Foeniculum vulgare* (Rezene), *Lavandula stoechas* (karabaşotu), *Thymbra spicata* (Karabaş Kekiği), *Teucrium polium* (adi yavşanotu)' bitkilerinden elde edilen uçucu yağları fasulye tohum böceğinin erginlerine karşı uygulamış ve en yüksek fumigant toksisitenin *F. vulgare* bitkisinden elde edilen uçucu yağlarda görüldüğünü tespit etmişlerdir. Bunu *T. spicata* ve *L. stoechas* bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar izlemiştir.. Çalışma sonucunda LC50 değerleri *F. vulgare* için 22,3 µl/L, *T. spicata* için 32,4 µl/L ve *L. stoechas* için 46,3 µl/L olarak hesaplanmıştır. Yüksek toksite gösteren üç bitkinin uçucu yağlarının ana bileşenleri GS-MS analizi ile belirlenmiştir. *F. vulgare* bitkisinin ana bileşenlerinin anisole (%79) ve L-Fenchone (%13), *T. spicata* ve *L. stoechas* bitkileri uçucu

yağlarının ana bileşenlerinin sırasıyla L-Fenchone (%55, %57), Camphor (%24, %24) ve Eucalyptol (%13, %13) den oluştuğu tespit edilmiştir.. Ana bileşenlerden L-Fenchone ve Camphor 80 µl/L dozda 48 saat sonunda %100 oranında ölüme neden olduğu saptanmıştır

Birgücü vd (2016), farklı uçucu yağların (biberiye, boylu ardıç, lavanta, yayla kekiği, bahçe nanesi, okaliptüs, atlas sediri ve zencefil gibi) *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hemiptera: Aleyrodidae)'un yumurta bırakma davranışına etkisi araştırmıştır. Çalışma sonucunda, bu uçucu yağların zararlıya karşı uzaklaştırıcı etkilerinin indeksleri (RI) sırasıyla -11.46, -67.74, 87.14, 20.25, 30.09, 49.37, 25.39, 7.51 şeklinde bulmuştur. Biberiye, yayla kekiği ve okaliptüs yağlarının zararlının yumurta bırakma davranışı üzerine etkilerini istatistiki yönden önemli olduğunu tespit etmiştir. Yayla kekiği ve okaliptüs yağlarının repellent etkisi ve biberiye yağının cezbedici etkisinin entegre zararlı yönetimi kapsamında kullanılması gerektiği vurgusunu yapmışlardır.

Öztekın vd (2017), yaptıkları bir çalışmada farklı bitkilerden farklı yöntemler ile elde edilen 7 bitkisel kökenli yağ ve bileşenlerin (Citronella, carvacrol, eugenol, linalol, biberiye, kekik, sarımsak) daldırma yöntemi kullanılarak *Leptinotarsa decemlineata* L.'nin larvalarına toksisitesi araştırmıştır. Bu yağ ve bileşenlerden patates böceği larvalarına 100 µL/ 10 mL sabit konsantrasyonda carvacrol, kekik ve eugenol uygulamadan 72 saat sonra % 70–100 larva ölümüne neden olurken, diğer yağ ve bileşenler daha düşük larva ölümüne sebep olduğunu görmüştür. Ayrıca bu üç yağ ve bileşende uygulama konsantrasyonu ve uygulama sürelerinin artışına bağlı olarak patates böceği larva ölümleri artırdığını gözlemlemiştir.

Laboratuvarda in vivo şartlarda yapılan çalışmada, biberiye (*Rosmarinus officinalis*), nane (*Mentha piperita*), anason (*Pimpinella anisum*), rezene (*Foeniculum vulgare*), bergamot (*Citrus bergamia*) ve turunç (*Citrus aurantium*) uçucu yağlarının 120 µl l-1 su dozunu kullanarak *Cacopsylla pyri*'nin kışlık ergin formlarına karşı yumurtlamayı engelleyici ve öldürücü etkisi araştırılmıştır. Tüm yağların (biberiye dışında) çalışmanın 1. Gününden sonra %100 oranında engelleyici etki görüldüğü, yalnız turunç yağının 3. Günden sonra %100 oranında engelleme gösteren tek yağ olduğu, ancak bu etki oranının 7. Günden sonra hızlı bir şekilde düşüş gösterdiği, rezene yağının en kalıcı etki gösterdiği, nane yağının ise çalışmada en düşük engelleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yumurtayı öldürücü etki

testinde ise uygulamadan 48 saat sonra tüm yağlarda (nane ve biberiye dışında) %87,5-89,3 oranları arasında değişen ölümlerin görüldüğü, 7. Günden sonra tüm yağların etkinliğinin hızlıca düştüğü belirlenmiştir (İmrek vd, 2017).

Yapılan bir çalışmada, *Leptinotarsa decemlineata* L.,'nın larvalarına biberiye, carvacrol, Citronella, eugenol, kekik, linalol, sarımsak bitkilerinden elde edilen yağların toksisitesi araştırılmıştır. Larvalara uygulamadan 72 saat sonra 100 µL/ 10 mL dozunda carvacrol, eugenol ve kekik yağları % 70–100 oranında ölüme sebep olurken diğer yağlar ve bileşenler daha az larva ölümüne neden olduğu görülmüştür (Tunaz, 2017).

Laboratuvar koşullarında *Leptinotarsa decemlineata*'nın 3. dönem larvalara karşı, *Acanthus dioscoridis* L., *Achillea millefolium* L., *Biforadians* Bieb., *Heracleum platytaenium* Boiss, *Humulus lupulus* L. ve *Phlomis tuberosa* (L.) bitki ekstraktlarının etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada uygulamadan 48 saat sonra *H. platytaenium* ve *H. lupulus* ekstraktında en yüksek ölüm oranı belirlenmiştir (Alkan vd, 2017).

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tütün bitkisinde zararlı olanYeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) (Hübner) larvalarıve*Melissa officinalis* L. (limon otu), *Mentha tomentosa* var. villosa Benth(Nane),*Origanum minutum* (Kekik),*Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye),*Salvia officinalis* L. (Adaçayı), bitkilerinden elde edilen uçucu yağlarçalışmada kullanılan ana materyallerdir. Plastik deneme kaoları, mikropipet, karıştırıcı ve kurutma kağıtları çalışmada kullanılan diğer materyallerdir.

3.1.1. Bitkisel Yağlar

Bu çalışmada, Diyarbakır ilinde yetiştirilen bitkilerden elde edilen yağlar kullanılmıştır (Şekil 1). Ayrıca Neem-azal(Azadirachtin) isimli bitkisel kökenli preparatta çalışmada kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmada Kullanılan Bitkisel Yağlar

Bitkisel yağlar, GAP Uluslar arası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Analiz Laboratuvarında Neo-Clevenger cihazı kullanılarak su buharı destilasyon yöntemi ile elde edilmiştir. Analizler için 20 g kuru örnek kullanılmış olup, destilasyondaki 2 saat tutulmuştur. Bitkilerden elde edilen uçucu yağ oranları volumetrik olarak (ml/g) belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan bitkisel yağlar ile ilgili genel bilgiler aşağıda verilmiştir.

***Salvia officinalis* L. (Adaçayı);** Önemli bir uçucu yağ ve baharat bitkilerindendir. Lamiaceae familyasına aittir.Dünyada yaklaşık olarak 900 türü bulunan bitki,genelde Amerika ve Güney-Batı Asya kıtalarında görülmektedir. *Salvia officinalis*Tıbbi adaçayı diye bilinmektedir. Bitki Dünyadaki ticari değeri en yüksek olan adaçayı türüdür. 50-100cm yükseklikte olan bitki morumsu renkte, mavi çiçeklere sahip, çalimsı ve çok yıllıktır (Yenikalaycı ve Özgüven, 2001). Dört köşeli dallara sahiptir ve yaprakları karşılıklı saplıdır (Ceylan, 1976).Ülkemiz adaçayının en fazla toplandığı ülkelerden biri olmakla birlikte 97 tür, 4 alttür ve 8 varyete bulunmaktadır. Bitki genellikle Mayıs ayından itibaren çiçek açmaya başlar. Tomurcuklanma sonu veya çiçeklenme başlangıcı hasat zamanıdır.. Tomurcuklanma döneminde toplanan yapraklar daha yüksek uçucu yağ içeriği ve thujon oranına sahiptir (Baydar, 2009). Yapraklarbileşiminde acı madde ve tanenle birlikte %1-2.5 oranında uçucu yağ bulundurmaktadır (Yenikalaycı ve Özgüven, 2001). Tıbbi adaçayı sapsalarında ise% 0.15 - 0.60 arasında uçucu yağ bulundurmaktadır(Karaaslan ve Özgüven, 1999). *Salvia* cinslerinde yaygın olarak bulunan fenolik bileşikler fenolik diterpenler ve flavonoidler ve fenolik asitlerdir (Başkan vd, 2007). Gıda kodekslerindeadaçayının en az %1.5 uçucu yağ barındırması istenilmektedir. Tıbbi olarak kabul edilen yağ α,β -tujon, 1,8 cineol, camfor, borneol, bornilasetat barındırmaktadır (Ekren vd, 2007).

***Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye);**Biberiye, Lamiaceae familyası üyelerinden gayet önemli tıbbi ve aromatik bir bitkidir (Begum vd, 2013). Bitkinin boyu 50-100 cm civarında olmakla birlikte soluk mavi çiçekleri vardır.Çalı tipte ve her daim yeşil olan çok yıllık bitkilerdendir (Baytop, 1984). Bitki meyve içinde; ufak, yağlı, kahverengi dört tane tohum bulundurur.Bitki PH minimum 5 olan ve kumlu olan topraklarda yetişir (Anonim, 2017a).Akdeniz iklimine sahip yerlerde yabani olarak yetiştirilir (Ceylan, 1987). Ayrıca tıbbi, aromatik ve süs bitkisi olarak

dünya’da geniş kullanıma sahiptir.Yurdumuzda büyük kısmı doğadan toplanmaktadır ve Fransa ve İspanya’da da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizde 2014 yılında 172 ton üretim miktarı vardır (Kırıcı, 2015). Biberiye bitkisinin en yüksek uçucu yağ oranı sonbahardaki yaprak örneklerinde %0,78 oranında belirlenmiştir. Daha sonra bunu çiçeklenme başlangıcı %0,58 ve tam çiçeklenme dönemi %0,49 yaprak uçucu yağ oranları izlemektedir.Bitkinin uçucu yağında bulunan temel bileşenler genel olarak eucalyptol (1,8 cineole), borneol ve camphor olarak tespit edilmiştir (Başkaya vd, 2016). Avrupa ve Amerika’da antioksidan olarak kullanılan olan tek ticari bitki biberiyedir (Bozin vd, 2007). Ayrıca bitkinin etkileri üzerine yapılan çalışmalarda biberiye bitkisinin antikanser (Bai vd, 2010; Valdes vd, 2012; Sanchez-Camargo vd, 2014), insektisit , antimikrobiyal (Hussain vd, 2010; Jordan vd., 2013; Angioni vd, 2004; Yosr vd, 2010; Jiang vd, 2011) ve antioksidan (Hussain vd, 2010; Yosr vd, 2010) etkileri olduğu tespit edilmiştir..

***Origanum minutum* (Kekik)**;Tıbbi ve aromatik bitkilerin en önemlileri arasındadır..Lamiaceae familyasındandır. Uçucu yağ bileşiminde karvakrol ve timol olan türler kekik olarak bilinir.Thymus, Origanum, Satureja, Thymbra ve Coridothymus cinsleri ekonomik yönden ve yayılış yönünden önemlidir (Bayram, 2003). Çok yıllık olan bitki Mayıs Eylül gibi çiçek açar. Genellikle yolların kenarlarında, yüksek yerlerde yetişen bir bitki türüdür.Ülkemizdeözellikle Bursa, İzmit, Doğu Karadeniz bölgelerinde yetişmektedir (Baytop, 1963). Türkiye’de 40 kadar türü mevcuttur. Zengin kekik rezervlerine sahip olan ülkemiz, dünyaki kekik pazarının %70’ini elinde bulundurmaktadır ve senelik yaklaşık 10.000 ton üretimi ile ülke ekonomisine 21 milyon dolar civarında kazanç getirmektedir (Anonim, 2017b). Kekğin çucu yağında, carvacrol, thymol, p-simen, terpineol, cymol, borneol, linalol gibi bileşenler bulunur. Thymol ve carvacrol bitkiye kokusunu veren maddelerdir.Kekik uçucu yağının ana bileşeninde bu maddeler oluşturur.Thymol kuvvetli bir antimikrobiyal olarak bilinir(Akgül, 1993).

***Lavandula* (Lavanta)**;Labiatae familyası bitkilerinden olan lavanta çok yıllık bir bitki olmakta birlikte , çok yıllık ve yarı çalimsı görünüştedir.kazık köklü bir bitkidir kök yapısı güçlüdür.Keskin kokusuyla dikkat çeker.Bitki Batı Akdeniz Bölgesi'ne yayılmıştır ayrıcaGüney Fransa'da, Orta İtalya'da, Yugoslavya'da, İspanya'da ve Yunanistan'da yabancı olarak yaygın şekilde bulunmaktadır.Bitki toprak yönünden seçici değildir ancak kuru, ağır olmayan, kireç yönünden zengin

topraklarda yetişir. Özellikle toprağın derinliğinde rutubetin yeterli olması gerekir. Lavantanın çiçeğindeki en önemli madde renksiz ve hafif sarı renkte olan uçucu yağdır ve gerçek lavanta çiçeği en az %1 uçucu yağ bulundurmalıdır(Anonim, 2017c).

Yağdaki linalil asetat ve linalool oranı lavanta uçucu yağının kalitesinin belirlenmesinde önemli kriterlerdir kalite bu orana göre değerlendirilmektedir (Sezik vd, 2006). 2005 verilerine göre ülkemizde lavanta yağı ithalatı 221 bin \$ tutmuştur (Bektaşoğlu, 2007). Bitkinin uçucu yağında; α , β - pinen, fenchen, sabinen, carven, 1,8-cineol, linalool, camfor, isoborneol, 4-methyl-1-(methylethyl)-3-cyclohexen-1-ol, terpineol gibi bileşikler mevcuttur (Yusufoğlu vd, 2003).

***Melissa officinalis* L. (Limon otu)**;Labiatae familyası bitkilerinden olan limonotu otsu ve çok yıllıktır. 60-100 cm yüksekliktedir.Bitki halk arasında oğul otu olarak bilinmektedir.Bunun nedeni hoş kokusundan arıcılıkta oğul çekmede etkili olmasıdır. Bitki oval şekilli yapraklara sahip olup yapraklarının uç kısmı sivridir. Bazı çeşitler yapraklarının üst yüzünde tüyler barındırır(Anonim, 2017d).Melissa cinsinin üç alt türü (*ssp. officinalis*, *ssp. altissima*, *ssp. inodora*) vardır ve bu türlerden sadece *ssp.Officinalis*limon kokulu olduğundan dolayı, tıbbi amaçlar için kullanılmakla birlikte bu alt tür Türkiye’de Bilecik, Bursa, Bolu, Ankara, İstanbul, Samsun,Amasya, Malatya, Tunceli ve Kütahya illerimizde doğal yayılım gösterir (Davis, 1982; Baytop, 1984).Bu bitkinin kimyasal yapısı incelendiğinde, bileşiminde polifenolikler (kafeik asit, protokafeik asit, rosmarinik asit), flavonoidler (luteolin-7-glukozid, ramnazin), terpenler (sitril, sitronellal, linalol, sitronellol, geraniol, nerol), taninler, triterpenik asitler (pomolik asit, ursolik asit) ve uçucu yağlar bulunduğu görülmektedir. Yeşil aksamında %0,01-%0,3 arasında uçucu yağ barındır. Uçucu yağ oranı yapraklarında yeşil kısımdakinden daha yüksektir. Bitkide bulunan uçucu yağın ana bileşenleri %39 oranında citronellal, %33 oranında citral (citronellol, linalool) ve geraniol’dür. Bu bileşenlerin yanı sıra daha düşük oranlarda terpinen, geraniol, α -pinen, linalool, gibi bileşikler barındırır (Ceylan, 1987; Gürbüz, 1999).

Mentha tomentosa var. villosa Benth(Nane);Lamiaceae familyasından olan nane çok yıllık ve otsu bitkiler arasındadır.Bitki uç kısma gidildikçe sivrileşen oval yapraklara sahiptir.Gövde kahverengi tonlarda ve serttir.Pembe, beyaz,morrenklerde çiçek açabilen bitki genelinde Temmuz ve Ağustosta çiçek açar..Bitkinin bilinmekte

olan en belirgin özeliği kendine has gayet keskin ve ferahlatıcı kokusudur(Anonim, 2017e).Nane yağı fazlaca pulegon bulundurur. Bu madde bir monoterpen, hepatotoksik ve pneumotoksiktir (Bulut, 2006; Özgüven, 1999; Chan,2001). Nane, portakal, gül, okalüptüs, sitronel ve limon yağı Dünya’da en çok ticareti yapılan bitkisel yağlardır.(Atılğan vd, 2007). Nananin anavatanı Akdeniz sahilleridir.Bitki günümüzde pek çok yöre de yetiştirilmektedir.Baharat olarak kullanımı yanında kuru ve yaş olarak ta kullanılır.Sağlığa faydası bakımından kurutularak çayıda içilebilir(Anonim, 2017f).

3.1.2 Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*)

Yeşilkurt larvaları Samsun ili Bafra ilçesinde üreticiye ait tütün tarlasından temin edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Larvaların toplandığı tütün tarlasından bir görünüm



Şekil 3.3.Larvanın tütünde beslenmesi ve zararından bir görünüm

3.1.3. Diğer materyaller

Denemede kullanılan plastik kaplar; Larvaların ilaçlanması için hazırlanan kaplar plastik, saydam ve sızdırmaz özelliktedir (Şekil 3.3.). Larvaların hava teması için bu kaplara pens yardımı ile yeterli olacak şekilde delikler açılmıştır. Nem ihtiyacının giderilmesi için ise kap tabanı büyüklüğünde steril kurutma kağıdı kesilip koyulmuş

ve bu kurutma kağıtları belirli oranlarda nemlendirilmiştir. Denemeler öncesinde kullanılan tüm plastik kapların üzerleri cam yazar ile ilgili olduğu ilaçların isimleri ve dozları yazılmıştır.



Şekil 3.4. Denemede Kullanılan Plastik Kaplar

Yağ dozlarının ayarlanmasında kullanılan malzemeler; Bitkisel yağların larvalara uygulanması için belirlenen yağ dozlarının ayarlanmasında 10, 100 ve 1000 μ l büyüklüğünde mikropipetler kullanılmıştır (Şekil 5). Ayrıca yağ ile suyun birbirine kolaylıkla karışması amacıyla Wise Mix cihazı kullanılmıştır (Şekil 6).



Şekil 3.5. Mikropipet



Şekil 3. 6.Wise Mix karıştırıcı

3.2. Yöntem

3.2.1.Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) larvalarının araziden toplanması

Tütün arazisine sabah erken vakitlerde gidilerek larvalar zarar görmeyecek şekilde özenle toplanmıştır(Şekil 7).Toplanan larvalar çok sıkışık olmayacak şekilde üzeri hava alacak şekilde hazırlanmış plastik toplama kaplarına yerleştirilmiştir(Şekil 8).Larvaların zarar görmemesi için tomurcuk içinde beslenmekte olan larvalar tütün tomurcuğuyla birlikte alınmıştır.Ayrıca kaplara bol miktarda tütün tomurcuğu konulmuştur ve en kısa sürede laboratuara getirilmiştir.Ayrıca araziden denemede kullanılmak üzere bol miktarda zarar görmemiş tütün tomurcuğu temin edilmiştir.



Şekil 3.7.Denemelerde kullanılan Yeşilkurt larvalarının toplanması



Şekil 3. 8. Larvaların toplanması için hazırlanan plastik kaplar

3.2.2.Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) larvalarının laboratuarda muhafazası

Laboratuara getirilen getirilen yeşilkurt larvaları kanibalizm görülmesi açısından boyutlarına göre ayrılmıştır.Kaplar biraz daha seyrekleştirilerek besin artırılmıştır. Böylece gerekli hazırlıklar yapılana kadar larvaların hayatta kalması sağlanmıştır.

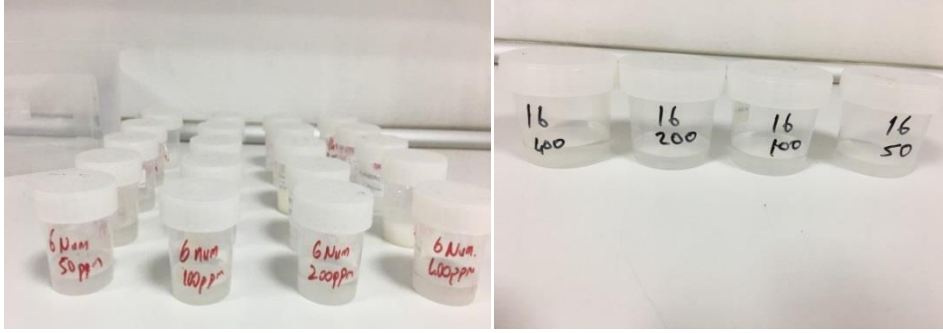
3.2.3. Dozların ayarlanması

Mikropipet yardımı ile alınan bitkisel yağlar aseton ile seyreltilerek gerekli dozlar ayarlanmıştır (Şekil 9,10). Çalışmada, uçucu yağların 50, 100, 200 ve 400 ppm dozları kullanılmıştır (Şekil 11). Ayrıca kontrolde su+aseton kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Bitkisel yağın mikropipet ile alınması

Şekil 3.10. Bitkisel yağın su ve asetonla karıştırılması



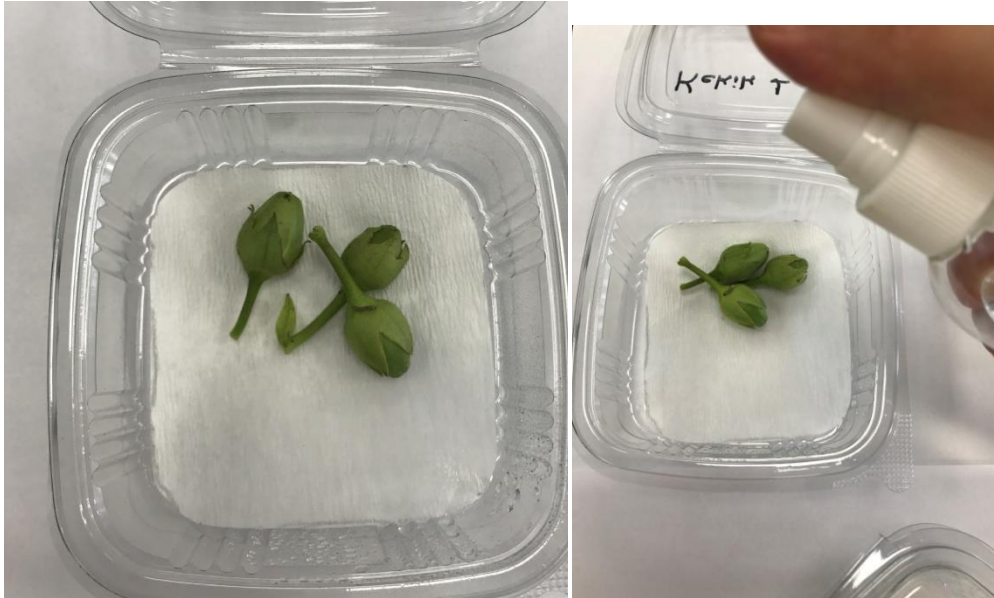
Şekil 3. 11. Hazırlanmış ilaç dozları

3.2.4. Larvalara bitkisel yağların uygulanması

Çalışma Püskürtme ve Daldırma metodu şeklinde iki ayrı yöntem ile yapılmıştır.

Püskürtme yöntemi

Denemede kullanılan farklı bitkisel yağların 50, 100, 200 ve 400 ppm dozları hazırlanmıştır. Kontrol olarak ise saf su kullanılmıştır. Ön denemede her kaba 5 adet larva ve yeterli miktarda tomurcuğu bırakılmıştır. Sonra bu kaplara hazırlanan bitkisel yağ dozları püskürtülmüştür. Ancak kısa süre sonra larvaların bir birini yediği tespit edilmiştir. Bu nedenle yeniden her tekrür için 5 larva ayrı ayrı kaplara ince uçlu fırça yardımı ile konularak yağ uygulaması yapılmıştır (Şekil 12). Deneme her doz için 4 tekrürlü olarak yürütülmüştür. Uygulamadan sonraki 1., 2., 3., 4. ve 5. günlerde kutulardaki ölü larvalar sayılmıştır.



Şekil 3.12. Her kaba 1 larva bırakılan ve püskürtme uygulanan denemeden bir görünüm

Daldırma yöntemi

Bu yöntemde de bitkisel yağların 50, 100, 200 ve 400 ppm dozları kullanılmıştır. Kontrol olarak ise saf su kullanılmıştır. Tekerrürlerde besin olarak kullanılacak tütün tomurcukları her doz için hazırlanmış olan doz solüsyonlarına 10 sn süreyle daldırılmış, daha sonra tomurcuklar 30 dakika kurutma kağıtları üzerine serilerek kurumaya bırakılmıştır (Şekil 13). Kurutma sonrası bu uygulama yapılmış tomurcuklar kutu içerisine bırakılarak, her kutuya 1 larva yerleştirilmiştir. Deneme her doz için 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Uygulamadan sonraki 1., 2., 3., 4. ve 5. günlerde kutulardaki ölü larvalar sayılmıştır.



Şekil 3.13. Daldırma yöntemi

3.2.5. Verilerin Analizi

Elde edilen verilere SPSS Programında tek yönlü varyans analizi kullanılarak ölüm oranları, Probit kullanılarak ise LD değerleri belirlenmiştir.

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yeşilkurt Larvalarına Adaçayı(*Salvia officinalis* L.) Yağının Toksik Etkisi

Adaçayı yağının Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntemi ile larvalara yapılan adaçayı yağı uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerin arttığı görülmüştür. Püskürtme uygulamasında ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 4.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %35 ölüm belirlenmiştir. Daldırma uygulamasında ise ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %40 ölüm belirlenmiştir.

LD₅₀ ve LD₉₀ değerleri ise püskürtme uygulamasında sırasıyla 778,7 ve 4944,4ppm olarak bulunurken, daldırma uygulamasında bu değerler sırasıyla 274,4 ve 1085,8 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Yeşilkurt larvalarına Adaçayı(*Salvia officinalis* L.) yağının toksik etkisi

UYGULAMA YÖNTEMİ	DOZ	% Ölüm ± Standart Hata					
		1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN	
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	
	200	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77	15,00±5,00	
	400	5,00±5,00	10,00±5,77	20,00±8,16	25,00±5,00	35,00±9,57	
	LD ₅₀					778,75	
	LD ₉₀					4944,40	
	Daldırma	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
		50	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	5,00±5,00
		100	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77	10,00±5,77
200		0,00±0,00	15,00±5,00	20,00±8,16	25,00±5,00	25,00±5,00	
400		0,00±0,00	10,00±5,77	25,00±5,00	30,00±5,77	40,00±8,16	
LD ₅₀						564,84	
LD ₉₀						3560,95	

Gokulakrishnan ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada adaçayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinden elde edilen bitkisel yağın farklı dozlarının (125, 250, 500 ve 1000 ppm) *H. armigera*, *S. littura* ve *A. janata* larvalarına antifeeding etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda doza bağlı olarak etkinin arttığını, özellikle en yüksek dozda *H. armigera*'ya karşı etkinin %45, *A. janata*'da %79 ve *S. littoralis*'de ise bu değer %79 olduğunu belirtmişlerdir. Yukarıda da görüldüğü üzere yaptığımız çalışmada da en yüksek dozda yaklaşık %40 ölüm tespit edilmiştir. Adaçayının yeşilkurt larvalarına toksik etkisi ile ilgili çalışma oldukça sınırlıdır. Ancak adaçayının başka böcek türlerine etki üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Koschier ve Sedy (2003) yaptıkları çalışmada adaçayı yağının %0,1 konsantrasyonunda *Thrips tabaci* türünün yumurta bırakmasını etkilediğini belirtmektedirler. Alpkent (2013), adaçayından elde edilen uçucu yağın, değirmen güvesinin 20-25 günlük larvalarına ve 0-24 saatlik yumurtalarına etkisini araştırmışlar ve larvaların yumurtalara göre daha duyarlı olduğunu, sıcaklık arttıkça etkinliğin arttığını bildirmişlerdir. Kara vd (2014) yaptıkları çalışmada; adaçayının ekstraktlarından hazırlanan süspansiyonu %10'luk (w/w) asetonlu su ile seyreltilerek %20'lik (w/w) konsantrasyonlar hazırlamışlar ve hazırlanan doz tarla ve laboratuvar koşullarında patates böceğine karşı uygulamışlar ve çalışma sonucunda ölüm oranı tarla koşullarında %82.5 ve laboratuvar koşullarında ise %88.5 olarak belirlemişlerdir. Salman vd (2014) yaptıkları çalışmada, Adaçayı ekstraktlarının %12'lik konsantrasyonda *Tetranychus urticae* nimf ve ergin dönemlerinde sırasıyla %79 ve %62 ölüm meydana getirdiğini, söz konusu dozun yumurtlamayı da engellediğini belirtmişlerdir. Kaya vd (2018), Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uçucu yağının 30.0 ve 40.0 µg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *Callosobruchus maculatus* (F.) erginlerine karşı %100 oranında ölüme neden olduğunu ve doz arttıkça ölüm oranını arttığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda da görüldüğü üzere adaçayını böcek türü ve doza bağlı olarak böceklerde yumurtayı engelleyici, uzaklaştırıcı, beslemeyi engelleyici ve öldürücü etkisinin belirli düzeyde olduğu görülmektedir.

4.2.Yeşilkurt Larvalarına Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Yağının Toksik Etkisi

Biberiye yağının Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenebilmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler Çizelge 2 de verilmiştir. . Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntem ile yeşilkurt larvalarına yapılan biberiye yağı uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerinin arttığı görülmüştür. Püskürtme yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 4.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %50 ölüm belirlenmiştir. Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamada ise ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 4.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %65 ölüm belirlenmiştir.

LD50 ve LD90 değerleri ise Püskürtme uygulamalarında sırasıyla 395,25 ve 2061,65 ppm olarak bulunurken, Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamalarda bu değerler sırasıyla 274,46 ve 1085,80 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Yeşilkurt larvalarına Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) yağının toksik etkisi

UYGULAMA YÖNTEMİ	DOZ	% Ölüm ± Standart Hata				
		1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	10,00±5,77	15,00±5,00
	200	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	20,00±8,16	30,00±5,77
	400	10,00±5,77	15,00±5,00	35,00±5,00	45,00±5,00	50,00±5,77
	LD ₅₀					395,25
	LD ₉₀					2061,65
Daldırma	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	15,00±5,00	15,00±5,00	20,00±8,16
	200	0,00±0,00	5,00±5,00	15,00±5,00	25,00±5,00	35,00±5,00
	400	0,00±0,00	25,00±9,57	35,00±5,00	55,00±5,00	65,00±5,00
	LD ₅₀					274,46
	LD ₉₀					1085,80

Gokulakrishnan ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada biberiye(*Rosemarinus officinalis* L.)bitkisinden elde edilen bitkisel yağın farklı

dozlarının (125, 250,500 ve 1000 ppm) *H. armigera*, *S.littura* ve *A.janata* larvalarına antifeeding etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda doza bağlı olarak etkinin arttığını, özellikle en yüksek dozda *H.armigera*' ya karşı etkinin %79, *A.janata*'da %63 ve *S.litturalis*'de ise bu değerin %70 olduğunu belirtmişlerdir. Yukarıda da görüldüğü üzere yaptığımız çalışmada da en yüksek dozda püskürtmede %50, daldırmada ise %65 ölüm tespit edilmiştir. Adaçayının başka böcek türlerine etki üzerine çalışmalar da bulunmaktadır.Hori ve Komatsu (1997), biberiye uçucu yağının soğan afidi *Neotoxoptera formosana* (Takahashi) (Homoptera: Aphididae)'ya afidlere karşı repellent etkiye sahip olduğunu ve bu etkininyağın ana bileşeni olan (%48 oranında) 1,8 cineole'den kaynaklandığını, yaptıkları çalışma ile belirlemişlerdir. Baskaran vd (2012) yaptıkları çalışmada farklı biberiye yağ dozunun *S.litturalis* larvalarına antifeeding etkisini araştırmışlar ve 500 ve 100 ppm dozlarında sırasıyla %12 ve %87 etki tespit etmişlerdir. Gdek (2014), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)'den elde edilen uçucu yağın laboratuvar şartlarında *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae)'un farklı biyolojik dönemlerinde yağın dozu ve zamana bağlı olarak ölümler meydana geldiğini ve tüm biyolojik dönemler içerisinde en fazla toleransı pupaların, en fazla hasasiyeti erginlerin gösterdiğini bildirilmişlerdir. Kara vd (2014) yaptıkları çalışmada; biberiye bitkisinin ekstraktlarından hazırlanan süspansiyonu %10'luk (w/w) asetonlu su ile seyreltilerek %20'lik (w/w) konsantrasyonlar hazırlamışlar ve hazırlanan doz tarla ve laboratuvar koşullarında patates böceğine karşı uygulamışlar ve çalışma sonucunda ölüm oranı tarla koşullarında %85,9 ve laboratuvar koşullarında ise %89,9 olarak belirlemişlerdir. Yapılan bir çalışmada, Beyaz sinek (*Trialeurodes vaporariorum*)'e karşı biberiye uçucu yağının yumurta bırakma etkisine bakılmış ve etkinin önemli olduğu tespit edilmiştir (Birgücü vd (2016).Gdek ve etin (2016), brlce tohum böceği (*Callosobruchus maculatus* F.)' a karşı biberiye uçucu yağının fumigant toksisitesini belirlemeyi amaçlamışlar ve çalışma sonucunda *C. maculatus*'un ergin öncesi dönemlerde yumurta döneminin en hassas, son dönem larvaların ise en dayanıklı olduğu belirlemişlerdir. Biberiye uçucu yağın 50 l/l hava konsantrasyonuna 24 saat süreyle maruz bırakılan *C.maculatus*'un yumurta, birinci dönem larva, son dönem larva ve pupalar dönemlerinde sırasıyla, %100, %91, %56 ve %46 ölüm tespit edilmiştir.Yapılan çalışmalarda da görüldüğü üzere biberiye yağının böcek türü ve doza bağlı olarak yumurtayı engelleyici, uzaklaştırıcı, beslemeyi engelleyici ve öldürücü etkisinin belirli düzeyde olduğu görülmektedir.

4.3.Yeşilkurt Larvalarına Kekik (*Origanum minutum*) Yağının Toksik Etkisi

Kekik yağının Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenebilmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler Çizelge 3 de verilmiştir. Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntem ile yeşilkurt larvalarına yapılan kekik yağı uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerinin arttığı görülmüştür. Püskürtme yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 4.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %65 ölüm belirlenmiştir. Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamada ise ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %75 ölüm belirlenmiştir.

LD50 ve LD90 değerleri ise Püskürtme uygulamalarında sırasıyla 297,67 ve 1142,40 ppm olarak bulunurken, Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamalarda bu değerler sırasıyla 239,29 ve 811,24 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3.Yeşilkurt larvalarına Kekik (*Origanum minutum*) yağının toksik etkisi

UYGULAMA YÖNTEMİ	DOZ	% Ölüm ± Standart Hata				
		1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	5,00±5,00
	200	5,00±5,00	5,00±5,00	20,00±8,16	25,00±5,00	35,00±9,57
	400	0,00±0,00	10,00±5,77	30,00±5,77	40,00±0,00	65,00±5,00
	LD ₅₀					297,67
	LD ₉₀					1142,40
Daldırma	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77	10,00±5,77
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77	10,00±5,77
	200	0,00±0,00	10,00±5,77	20,00±0,00	35,00±5,00	40,00±8,16
	400	15,00±5,00	25,00±5,00	40,00±0,00	60,00±8,16	75,00±5,00
	LD ₅₀					239,29
	LD ₉₀					811,24

Kekik bitkisel yağının farklı böcekler üzerine etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmalarda vardır. Shaaya vd (1993), *Tribolium confusum*, *Rhizopertha dominica* ve *Ephestia cautella* 'ün yumurta ve erginlerine karşı kekik bitkisel yağının

fumigant etkisini araştırmışlar ve yağın içeriğinde bulunan thymol ve carvacrol bileşenlerinin fumigant etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Aslan vd (2005), kekik (*Origanum vulgare* L.) bitkisinden elde edilen uçucu yağın, *Lasioderma serricorne* F. ve *Sitophilus granarius* L. ‘un ergin dönemlerine ve *Ephestia kuehniella* (Zell.) ‘nın unc dönem larvalarına karşı 0.5, 1, 1.5 ve 2 Åµl dozlarında, doza bağlı olarak fumigant etkinin olduğunu tespit etmişlerdir. ztekin vd (2017), kekik bitkisel yağının *Leptinotarsa decemlineata* L.’nin larvalarına 100 µL/, 10 mL konsantrasyonda 72 saat sonra % 70–100 oranlarında öldürücü etki meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Yeşilayer ve Aslan (2018), farklı kekik türlerinden (*Origanum onites* L., *O. vulgare* L., *O. majorana* L., *Thymbra spicata* L. ve *Thymus vulgaris*) elde edilen uçucu yağları iki noktalı kırmızı rmcek (*Tetranychus urticae* Koch) ‘ e karşı , uygulamadan 1 gün sonra 24 saat sonunda repellent etkilerini; *O. onites* %98.4, *O. vulgare* %83.8 , *O. majorana* %74.2, *T. spicata* %71.5 ve *T. vulgaris* %75.5 olarak bulunmuşlardır. Sonuç olarak, kekik (*Origanum minutum*) uucuyaağının değişik zararlılara karşı yapılan farklı etki çalışmalarında, çalışmamızda da olduğu gibi tür, zaman ve doza bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

4.4.Yeşilkurt Larvalarına Lavanta (*Lavandula* sp.) Yağının Toksik Etki

Lavanta yağının Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenebilmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler izelge 4 de verilmiştir. . Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntem ile yeşilkurt larvalarına yapılan lavanta yağı uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerin arttığı grlmştir. Püskürtme yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda ölümler; 100 ppm ve üzeri dozlarda 4.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %40 ölüm belirlenmiştir. Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamada ise ölümler; 100 ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %50 ölüm belirlenmiştir.

LD50 ve LD90 değerleri ise Püskürtme uygulamalarında sırasıyla 506,66 ve 2062,59 ppm olarak bulunurken, Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamalarda bu değerler sırasıyla 385,26 ve 1282,25 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Yeşilkurt larvalarına Lavanta (*Lavandula* sp.) yağının toksik etkisi

UYGULAMA YÖNTEMİ	% Ölüm ± Standart Hata					
	DOZ	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	10,00±5,77
	200	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	15,00±5,00	20,00±8,16
	400	0,00±0,00	5,00±5,00	20,00±8,16	35,00±5,00	40,00±8,16
	LD ₅₀					506,66
	LD ₉₀					2062,59
	Daldırma	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
50		0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
100		0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	10,00±5,77
200		0,00±0,00	0,00±0,00	15,00±5,00	25,00±9,57	25,00±9,57
400		5,00±5,00	20,00±0,00	35,00±9,57	45,00±5,00	50,00±5,77
LD ₅₀						385,26
LD ₉₀						1282,25

Lavanta bitkisel yağının farklı böcekler üzerine etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmalarda vardır. Yapılan bir çalışmada lavanta (*Lavandula* sp.) bitkisinden elde edilen bitkisel yağın *Acanthoscelides obtectus* Say.'a karşı fümigant etkisinin olduğu belirtilmektedir (Papachristos ve Stamopoulos, 2000). Kayahan vd (2016), lavanta yağının *M. persicae* doğal düşman *C. carnea* üzerindeki toksik etkisini araştırmışlar ve uygulamadan bir hafta sonra *M. persicae* de %69.57 oranında ölüm meydana getirdiği, *C. carnae* da ise herhangi bir toksik etkinin olmadığını belirtmişlerdir.

4.5. Yeşilkurt Larvalarına Limonotu (*Melissa officinalis* L.) Yağının Toksik Etkisi

Limonotu yağının Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenebilmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler Çizelge 5 de verilmiştir. Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntem ile yeşilkurt larvalarına yapılan limonotu yağı uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerinin arttığı görülmüştür. Püskürtme yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda ölümler; 100 ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda

%40 ölüm belirlenmiştir. Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamada ise ölümler; 100 ppm ve üzeri dozlarda 2.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %40 ölüm belirlenmiştir.

LD50 ve LD90 değerleri ise Püskürtme uygulamalarında sırasıyla 500,81 ve 1597,16 ppm olarak bulunurken, Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamalarda bu değerler sırasıyla 527,91 ve 2600,34 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Yeşilkurt larvalarına Limonotu (*Melissa officinalis* L.) yağının toksik etkisi

UYGULAMA YÖNTEMİ	DOZ	% Ölüm ± Standart Hata				
		1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	5,00±5,00
	200	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	15,00±5,00	15,00±5,00
	400	0,00±0,00	5,00±5,00	15,00±5,00	35,00±9,57	40,00±8,16
	LD ₅₀					500,81
	LD ₉₀					1597,16
	Daldırma					
	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	100	0,00±0,00	10,00±5,77	15,00±9,57	15,00±9,57	15,00±9,57
	200	0,00±0,00	5,00±5,00	10,00±5,77	20,00±8,16	20,00±8,16
	400	0,00±0,00	10,00±5,77	15,00±5,00	30,00±10,00	40,00±14,14
	LD ₅₀					527,91
	LD ₉₀					2600,34

4.6. Yeşilkurt Larvalarına Nane (*Mentha tomentosa* var. *villosa* Benth) Yağının Toksik Etkisi

Nane yağının Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenebilmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler Çizelge 6 de verilmiştir. Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntem ile yeşilkurt larvalarına yapılan nane yağı uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerinin arttığı görülmüştür. Püskürtme yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %35 ölüm belirlenmiştir. Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamada ise ölümler; 50

ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %45ölüm belirlenmiştir.

LD50 ve LD90 değerleri ise Püskürtme uygulamalarında sırasıyla 778,75 ve 4944,40 ppm olarak bulunurken, Daldırma yöntemi ile yapılan uygulamalarda bu değerler sırasıyla 473,65ve 2164,93 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Yeşilkurt larvalarına Nane (*Mentha tomentosa* var. *villosa* Benth) yağının toksik etkisi

	DOZ	% Ölüm ± Standart Hata				
		1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00	5,00±5,00
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	5,00±5,00
	200	0,00±0,00	0,00±0,00	5,00±5,00	15,00±5,00	15,00±5,00
	400	0,00±0,00	5,00±5,00	20,00±0,00	25,00±5,00	35,00±9,57
	LD ₅₀					778,75
	LD ₉₀					4944,40
Daldırma	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,00	10,00±5,00	5,00±5,00
	100	0,00±0,00	10,00±5,00	10,00±5,00	10,00±5,00	5,00±5,00
	200	0,00±0,00	0,00±0,00	11,55±5,77	16,33±8,16	25,00±5,00
	400	10,00±5,00	11,55±5,77	0,00±0,00	16,33±8,16	45,00±5,00
	LD ₅₀					473,65
	LD ₉₀					2164,93

Gokulakrishnan ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada 2 nane türünün(*Mentha arvensis* ve *M.spicata*)bitkisinden elde edilen bitkisel yağın farklı dozlarının (125, 250,500 ve 1000 ppm) *H. armigera*, *S.littura* ve *A.janata* larvalarına antifeeding etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda doza bağlı olarak etkinin arttığını, özellikle en yüksek dozda *H.armigera*' ya karşı etkinin*Mentha arvensis* ve *M.spicata* türlerinde sırasıyla %74 ve %82 olduğunu belirtmişlerdir. Kekik yağının başka böcek türlerine etki üzerine çalışmalar bulunmaktadır.*Tribolium castaneum* ve *Callosobruchus maculatus* L. zararlılarına karşı farklı nane türlerinden (*Mentha arvensis*, *M. citrata*, *M. piperita* ve *M. Spicata*) elde edilen uçucu yağların fümigant etkileri üzerine yapılan bir çalışmada; bu yağların *C. maculatus*'a daha etkili belirlemişlerdir. *M. arvensis* ve *M. piperita* uçucu yağlarının her iki zararlıya karşı

fumigant etkisinin olduğunu belirtmişlerdir (Tripathi vd2000). Alpkent vd (2013), nane (*Mentha spicata* L.) ‘den elde edilen uçucu yağların *Ephestia kuehniella* Zeller’ ün larvalarına ve yumurtalarına karşı toksik etkisinin belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, zararlının biyolojik dönem ve maruz bırakılma sürelerine göre toksisitenin değiştiğini ve yumurtaların ölüm oranını, uygulamadan 72 saatsonra 250 µl/l hava dozunda % 100olduğu bildirilmiştir. Çetin vd (2014),*Mentha aquatica* L. uçucu yağının 10 µl/l hava dozunda fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*Say (Coleoptera: Chrysomelidae))’nin erginlerinde %90 üzerinde ölüm meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, nane uçucu yağının değişik zararlılara karşı yapılan farklı etki çalışmalarında, çalışmamızda da olduğu gibi tür, zaman ve doza bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

4.7. Yeşilkurt LarvalarınaAzadiraktin’in Toksik Etkisi

Azadiraktin’in Yeşilkurt larvalarına toksik etkisinin belirlenmesi için yapılan denemeden elde edilen veriler Çizelge 7 de verilmiştir. Çizelge de de görüldüğü üzere her iki yöntem ile lavalara yapılan azadiraktin uygulamaları sonucunda, doza ve güne bağlı olarak belli oranda larva ölümlerinin arttığı görülmüştür. Püskürtme yöntemi ile yapılan uygulama sonucunda ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 3.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %65 ölüm belirlenmiştir. Daldırma uygulamasında ise ölümler; 50 ppm ve üzeri dozlarda 2.günden itibaren görülmeye başlamış, 5. Günde 400 ppm dozunda %75 ölüm belirlenmiştir.

LD50 ve LD90 değerleri ise Püskürtme uygulamasında sırasıyla 245,83 ve 1154,55 ppm olarak bulunurken, Daldırma uygulamasında bu değerler sırasıyla 196,13 ve 972,37 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7 Yeşilkurt larvalarına Azadiraktin toksik etkisi

UYGULAMA YÖNTEMİ	DOZ	% Ölüm ± Standart Hata				
		1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN
Püskürtme	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77	10,00±5,77
	100	0,00±0,00	0,00±0,00	20,00±0,00	20,00±0,00	20,00±0,00
	200	5,00±5,00	5,00±5,00	20,00±0,00	35,00±5,00	45,00±5,00
	400	5,00±5,00	30,00±5,77	40,00±8,16	55,00±5,00	65,00±5,00
	LD ₅₀					245,83
	LD ₉₀					1154,55
Daldırma	0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	50	0,00±0,00	10,00±5,77	10,00±5,77	15,00±9,57	15,00±9,57
	100	0,00±0,00	15,00±5,00	20,00±0,00	25,00±5,00	30,00±5,77
	200	5,00±5,00	10,00±5,77	20,00±0,00	40,00±0,00	45,00±5,00
	400	5,00±5,00	25,00±5,00	45,00±9,57	60,00±11,55	75,00±9,57
	LD ₅₀					196,13
	LD ₉₀					972,37

Üç farklı bitki (nohut, *Cajanus cajan* ve pamuk), (9:1) oranında metanol ve kloroform karışımıyla ekstrakte edilmiş neem tohum ve yeşil yapraklarından elde edilen ekstraktlarla ilaçlanmış, *H. armigera* dişilerinde ekstraktın artan dozlarına paralel olarak yumurta veriminin ve doğurganlığın azaldığı belirlenmiştir (Jaglan vd 1997). Ma vd. (2000), Pamuk bitkisi ile beslenen *H.armigera* larvalarına azadiraktinin öldürücü ve beslemeyi engelleyici etkisini araştırmışlar ve çalışmada doza paralel olarak etkinin arttığını belirlemişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada Azadiraktinin *Spodoptera littoralis*, *S. frugiperda*, *Heliothis virescens* ve *H. armigera* türlerinde beslenmeyi önleyici etkilerinin araştırılmış, azadiraktinden en çok etkilenen türün *S. littoralis* olduğu ve *S. frugiperda*, *H. virescens* ve *H. armigera* türlerinin ise daha az etkilendiği belirlenmiştir (Blaney vd. 2004). Wakil vd (2008), %5lik azadiraktin konsantrasyonu ile beslenen *H. armigera* larvalarında 72 saat sonunda, ikinci larva döneminde %50 ölüm oranı, dördüncü larval dönemde ise %40 ölüm oranı saptamışlardır. Wandofrash vd. (2012), Neem yağı (Nimbecide %0,03 azad) ve neem yaprak ve tohumlarından yapılmış bitki ekstraktlarının farklı dozlarının *H.armigera* larvalarına etkisini araştırmışlar, çalışma sonucunda doz ve zamana paralel olarak toksik etkinin arttığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde bir çok araştırmacı azadiraktinin *H.armigera* 'ya toksik etkisinin olduğunu belirten çalışmalar

yapmışlardır (Jaglan vd1997;Wakil vd 2008;2012). Sonuç olarak, azadiraktinin değişik zararlılara karşı yapılan farklı etki çalışmalarında, çalışmamızda da olduğu gibi tür, zaman ve doza bağlı olarak etkinin değiştiği görülmektedir.

4.8. Bitkisel Yağların Yeşilkurt larvalarına uygulamanın 5. Günündeki Toksik Etkisi

Çalışmada kullanılan tüm bitkisel yağların yeşilkurt larvalarına uygulamanın 5. Günündekitoksik etkileri çizelge 8 de verilmiştir.Çalışma sonucunda yağ çeşiti, doz ve zaman bağlı olarak toksik etkiler bir birinden farklı bulunmuştur. Özellikle her bitkisel yağda doz ve zamana bağlı toksik etkinin arttığı gözlenmiştir. Tüm yağların 5. gününde denemede en yüksek doz olan 400 ppm de Adaçayında Püskürtme ve Daldırma uygulamalarında ölüm oranı sırasıyla Adaçayında % 35.0 ve 40.0, Biberiye de % 50.0 ve 65.0, Kekikte % 65.0 ve 75.0, Lavantada % 40.0 ve 50.0, Limonotunda % 40.0 ve 40.0, Nane de %35.0 ve 20.0 ve Azadiraktinde % 65.0 ve 75.0 olarak bulunmuştur. Uygulamadan 5 gün sonra elde edilen LD90 değerlerine bakıldığında; Püskürtme ve Daldırma uygulamalarında ölüm oranı sırasıyla Adaçayında 4944.4 ve 3560.9 ppm, Biberiye de 2061.6 ve 1085.8 ppm, Kekikte 1142.4 ve 811.2 ppm, Lavantada 2062.5 ve 1282.2 ppm, Limonotunda 1597.1 ve 2600.3 ppm, Nane de 4944.4 ve 2164.9 ppmve Azadiraktinde 1154.5 ve 972.3 ppm olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Bitkisel Yağların Yeşilkurt larvalarına uygulamanın 5. Günündeki Toksik Etkisi

Uyg. yöntemi	Doz	Adaçayı	Biberiye	Kekik	Lavanta	Limon otu	Nane	Azadiractin
PÜSKÜRTME	Kontrol	0,00±0,00bA	0,00±0,00c A	0,00±0,00c A	0,00±0,00c A	0,00±0,00bA	0,00±0,00bA	0,00±0,00dA
	50	5,00±5,00bA	5,00±5,00cA	10,00±5,77cA	0,00±0,00cA	0,00±0,00bA	5,00±5,00bA	10,00±5,77cdA
	100	5,00±5,00bA	15,00±5,00cA	5,00±5,00cA	10,00±5,77bcA	5,00±5,00bA	5,00±5,00bA	20,00±0,00cA
	200	15,00±5,00bB	30,00±5,77bAB	35,00±9,57bA	20,00±8,16bB	15,00±5,00bB	15,00±5,00bB	45,00±5,00bA
	400	35,00±9,57aB	50,00±5,77aAB	65,00±5,00aA	40,00±8,16aB	40,00±8,16aB	35,00±9,57aB	65,00±5,00aA
	LD₅₀	778,75	395,25	297,67	506,66	500,81	778,75	245,83
	LD₉₀	4944,40	2061,65	1142,40	2062,59	1597,16	4944,40	1154,55
DALDIRMA	Kontrol	0,00±0,00cA	0,00±0,00dA	0,00±0,00cA	0,00±0,00cA	0,00±0,00cA	0,00±0,00cA	0,00±0,00dA
	50	5,00±5,00cA	5,00±5,00cdA	10,00±5,77cA	0,00±0,00cA	0,00±0,00cA	5,00±5,00cA	15,00±9,57cdA
	100	10,00±5,77bcB	20,00±8,16bcAB	10,00±5,77cB	10,00±5,77bcB	15,00±9,57bcB	5,00±5,00cB	30,00±5,77bcA
	200	25,00±5,00abAB	35,00±5,00bAB	40,00±8,16bAB	25,00±9,57bAB	20,00±8,16bB	25,00±5,00bAB	45,00±5,00bA
	400	40,00±8,16aC	65,00±5,00aAB	75,00±5,00aA	50,00±5,77aBC	40,00±14,14aBC	45,00±5,00aBC	75,00±9,57aA
	LD₅₀	564,84	274,46	239,29	385,26	527,91	473,65	196,13
	LD₉₀	3560,95	1085,80	811,24	1282,25	2600,34	2164,93	972,37

- Aynı sütundaki aynı küçük harfler her uygulama yönteminin kendi içerisindeki dozlar arasında istatistiki olarak fark olmadığını göstermektedir
- Aynı satırdaki aynı büyük harfler yağlar arasında istatistiki olarak fark olmadığını göstermektedir

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Adaçayı, Biberiye, Kekik, Lavanta, Limon otu, Nane bitkilerinden elde edilen yağların ve bitkisel kökenli Azadiraktin etkili maddeli ticari yağın Yeşilkurt larvalarına toksik etkisi laboratuvar şartlarında araştırılmıştır.

Çalışma sonucunda yağ çeşiti, doz ve zaman bağlı olarak toksik etkiler bir birinden farklı bulunmuştur. Özellikle her bitkisel yağda doz ve zamana bağlı toksik etkinin arttığı gözlenmiştir. Tüm yağların 5. gününde denemede en yüksek doz olan 400 ppm de Adaçayında Püskürtme ve Daldırma uygulamalarında ölüm oranı sırasıyla % 35.0 ve 40.0, Biberiye de % 50.0 ve 65.0, Kekikte % 65.0 ve 75.0, Lavantada % 40.0 ve 50.0, Limonotunda % 40.0 ve 40.0, Nane de %35.0 ve 20.0 ve Azadiraktinde % 65.0 ve 75.0 olarak bulunmuştur. Uygulamadan 5 gün sonra elde edilen LD90 değerlerine bakıldığında; Püskürtme ve Daldırma uygulamalarında ölüm oranı sırasıyla Adaçayında 4944.4 ve 3560.9 ppm, Biberiye de 2061.6 ve 1085.8 ppm, Kekikte 1142.4 ve 811.2 ppm, Lavantada 2062.5 ve 1282.2 ppm, Limonotunda 1597.1 ve 2600.3 ppm, Nane de 4944.4 ve 2164.9 ppmve Azadiraktinde 1154.5 ve 972.3 ppm olarak bulunmuştur. Tüm bitkisel yağlar için Daldırma yönteminin, Püskürtme yönteminden daha toksik sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmada kullanılan tüm yağları birlikte değerlendirildiğinde ve özellikle LD değerlerine göre; Kekik ve Azadiraktinin Yeşilkurt larvalarına karşı en toksik olduğu, bunu sırasıyla Biberiye, Lavanta, Limonotu ve Adaçayının izlediği belirlenmiştir.

Sonuç olarak; bu çalışma Adaçayı, Biberiye, Kekik, Lavanta, Limonotu ve Nane bitkilerden elde edilen yağların çeşit ve dozlara bağlı olarak Yeşilkurt larvalarına toksik olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışma ile elde edilen veriler ışığında ümitvar olan bitkisel yağ çeşitlerin yeşilkurt larvalarına etkisinin daha net ortaya konulabilmesi için, aynı yağların arazi şartlarında da toksik etkisinin araştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2017c<http://www.agaclar.net/forum/tibbi-itri-boyar-aromatikbitkiler/1150.htm> Erişim tarihi: 10.12.2017
- Anonim,2017d<http://www.bilgiustam.com/tibbi-aromatik-bitkilerden-melisa-melissa-officinalis-l/> Erişim tarihi: 9.12.2017
- Anonim, 2017e<http://www.hekimzade.com/hekimzade-blog/nane-bitkisi.shtm> Erişim tarihi: 10.12.2017
- Anonim, 2017f<http://bilgihanem.com/nane-nedir/>Erişim tarihi: 10.12.2017
- Arnason, J.T., Philogene, B.J.R., Morand, P. 1989. Insecticides of Plant Origin. *American Chemical Society*, 213 p.
- Angioni, A., Barra, A., Cereti, E. 2004. Chemical composition, plant genetic differences, antimicrobial and antifungal activity investigation of the essential of *Rosmarinus officinalis* L., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52,11: 3530-3535.
- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:15; 101-104.
- Alkan, M., Gökçe, A. ve Kara, K.. 2017.Bazı bitki ekstraktlarının Patates böceği (Coleoptera: Chrysomelidae) üzerindeki mide zehiri aktivitesi.*Dergi Park Akademik*, 57:3, 305-315. doi:10.16955/bitkorb.297213
- Alpkent, Y.N., Alaoğlu, Ö. ve Çetin, H. 2013. Bazı bitkisel uçucu yağların *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)'ya fumigant etkileri, *Bitki koruma bülteni*, 53:2,115-126.
- Aslan, I., Calmasur, O., Sahin, F. and Çağlar, O. 2005. İnsecticidal effects of essential oils against *Ephestia kuehniella* (Zell.), *Lasioderma serricornis* (F.) and *Sitophilus granarius* (L.).112:3, 257–267.
- Atılğan, B., Atalay, B., Şölener, M., Hoşgün, H., Çopuroğlu, E. ve Yalçınkaya, M. 2007. Su Distilasyonu Yöntemi ile Nane Yağı Eldesi, 21.Ulusal Kimya Kongresi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Eskişehir.
- Aygan, E. 2005. Bazı Bitkilerden Elde Edilen Uçucu Yağların Çamkese Böceği *Thaumatococcus panyocampa* (Schiff.) Larvalarına Karşı İnsektisit Etkisi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 35s., Kahramanmaraş.
- Bai, N., He, K., Roller, M., Lai, C.S., Shao, X. And Pan, M.H. 2010. Flavonoids and phenolic compounds from *Rosmarinus officinalis* L., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58:9, 5363– 5367. 7885. doi:10.1021/jf0715323.
- Bayram, E. 2003. Kekik yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tarımsal araştırma ve uygulama merkezi, 42.
- Başkan, S., Öztekin, N., Erim, F.B.2007. Adaçayının (*Salvia officinalis* L.) antioksidan bileşikleri rosmarinik ve karnosik asitin kapiler elektroforez ile tayini. 21.Kimya Kongresi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İstanbul.
- Başkaya, Ş., Ayanoğlu, F. ve Bahadırılı, N. 2016. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinin uçucu yağ oranı, uçucu yağ bileşenleri ve antioksidan içeriğinde morfogenetik ve ontogenetik varyabilite, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21:1, 12-20.
- Baydar, H. 2009. Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi,51, Süleyman Demirel Üniversitesi, SDÜ basımevi, ISBN: 975-7929--79-4.
- Baytop, T. 1963. Türkiyenin Tıbbi Ve Zehirli Bitkileri,İstanbul Üniversitesi. İsmail Akgün Matbaası,499.

- Baytop, T. 1984. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları No.40,520.
- Begum, A., Sandhya, S., Syed Shaff ath, A., Vinod, KR., Swapna, R. And Banji, D. 2013.An in-depth review on the medicinal flora *Rosmarinus officinalis* L. (Lamiaceae), *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*,12:1, 61-74.
- ve korunma yöntemleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 14:1, 44-55.
- Bektaşoğlu, S. 2007. Uçucu yağlar. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı ihracat Geliştirme Etüt Merkezi, sf.1-11.
- Benner, J.P. 1993. Pesticidal Compound from Higher Plants. *Pestic.Sci.*, 39: 95-102.
- Birgücü, A., Çelikpençe, Y., Akdaş, A., Gökaya, S. ve Karaca, İ. 2016. Farklı uçucu yağların *Trialeurodes vaporariorum*’un yumurta bırakma davranışı üzerine etkileri, *Türkiye entomoloji bülteni*, 6:3, 213-220 . doi:http://dx.doi.org/10.16969/teb.31464
- Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I. and Jovin E. 2007. Antimicrobial and antioxidant properties pf rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia officinalis* L, Lamiaceae) essential oils, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 19:55, 7879-
- Bulut, Y. 2006. Manavgat (Antalya) Yöresinin Faydalı Bitkileri, Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 117, Isparta.
- Chan, K.K. 2001. Quantitation of monoterpenoid compounds with potential medicinal use inbiological fluids, *Journal of Chromatography A*, 936:1-2, 47-57.
- Ceylan, A. 1976.*Salvia officinalis* L. (Tıbbi Adaçayı) üzerinde bir çalışma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi*, 13:3, 283–288.
- Ceylan, A. 1987. Tıbbi Bitkiler 2 (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 481:188.
- Çelik, E., Çelik, G.Y. 2007. Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 5:2, 1-6.
- Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.7, edited by P.H. Davis assisted by J.R. Edmondson,University of Edinburgh.
- Diaz-Montano, J., Trumble, J.T. 2013. Behavioral responses of the potato psyllid (Hemiptera: Trioziidae) to volatiles from dimethyl disulfide and plant essential oils. *Journal of Insect Behavior*, 26: 336-351.
- Duraipandiyar, V., Ignacimuthu, S., Gabriel Paulraj, M. 2010. Antifeedant and larvicidal activities of Rhein isolated from the flowers of *Cassia fistula* L. *Saudi Journal of Biological Sciences* (2011) 18, 129–133.
- Douiri, L.F., Boughdad, A., Alaoui, M.H., Moumni, M. 2014. Biological activity of *Rosmarinus officinalis* essential oils against *Callosabruhchus maculatus*, (Coleoptera, Bruchinae), *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(2), 2224-3208.
- Ekren, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S. ve Bayram, E. 2007. Farklı Biçim Yüksekliklerinin Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Genotiplerinde Agronomik Ve Teknolojik Özelliklere Etkisinin Belirlenmesi, *Ege üniversitesi ziraat fakültesi dergisi*, 44:1, 55-70.
- Elma, F. 2012. Bazı bitki ekstraktlarının Avrupa sünesi, *Eurygaster maura* l. (heteroptera: scutellaridae)’ne etkileri üzerinde araştırmalar, (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı.
- Elma, F.N., Alaoğlu, Ö. 2014.Bazı bitki ekstraktlarının Avrupa Sünesi [*Eurygaster maura* L.(Heteroptera: Scutelleridae)]’ nin farklı dönem nimflerine toksik etkisi, *Türkiye Entomoloji dergisi*, 38 ,2: 181-188.

- Feng, R., Isman, M.B. 1995. Selection for resistance to Azadirachtin in the green peach aphid, *Myzus persicae*, *Experientia*, 51: 831-833.
- Göçmen, H., Topakçı, N., İkten, C. 2007. Pamuk Beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae)'ye Karşı Azadirachtin'in Etkinliği Üzerine Bir Araştırma, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20, 1 :119-126.
- Grotnitzky, J.A., Coats, J.R. 2002. QSAR Evaluation of Monoterpenoids insecticidal Activity, *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 50,16 :4576- 4580.
- Gürbüz, B. 1999. Çok Yıllık Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştirme Çalışmaları, I. Ekin Dergisi, 7:83-87.
- Hedin, P.A, Hollingworth RM, Masler EP, Miyamoto J, Thompson D.G. 1997. Phytochemicals for Pest Control, ACS Symposium ser no: 65 ,American Chemical Society, Washington, 372.
- Hori, M., Komatsu, H. 1997. Repellency of Rosemary Oil and Its Components Against the Onion Aphid, *Neotoxoptera Formosana* (Takahashi) (Homoptera, Aphididae). *Applied Entomology Zoology*, 32,2: 303-310.
- Huang, Y., Tan, J.M.W.L, Kini, R.M, Ho, S.H. 1997. Toxic and antifeedant actions of nutmeg oil against *Tribolium castaneum* (Herbst.) and *Sitophilus zeamais* Motsch., *Journal of Stored Products Research*, 33,4: 289-298.
- Hussain, A.I., Anwar, F., Chatha, S.A.S, Jabar, A., Mahboob, S., Nigam, P.S. 2010 .*Rosmarinus officinalis* essential oil: antiproliferative, antioxidant and antibacterial activities, *Brazilian Journal of Microbiology*, 41,4: 1070-1078.
- Işık, M., Görür, G. 2009. Aphidicidal Activity of Seven Essential Oils Against the Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae), *Munt. Ent. Zool.*, 4,2: 424-43.
- Isman, B.M. 2000. Plant Essential Oils for Pest and Disease Management, *Faculty of Agricultural Sciences, Crop Protection*,19,8-10:603-608.
- İmrek, B., Güven, H., Erler, F., Tosun, H.Ş. 2017. Bazı bitki uçucu yağlarının Armut psillidi [*Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)]'nin kışlık-formuna karşı yumurta bırakmayı engelleyici ve ovisidal etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(3): 259-265.
- İncekara, F. 1971. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:84, Bornova, İzmir, 180 s.
- Jiang, Y., Wu, N., Fu, Y-J, Wang, W., Luo, M., Zhao, C-J, Zu, Y-G, Liu X-L. 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Rosemary, *Environmental Toxicology Pharmacology*, 32,1: 63-68.
- Jordan, M.J., Lax V., Rota, M.C, Loran, S., Sotomayor, J.A. Effect of bioclimatic area on the essential oil composition and antibacterial activity of *Rosmarinus officinalis* L., *Food Control*, 30,2 : 463 – 468, 2013.
- Kara, N., Salman, S.Y., Baydar, H. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Ekstraktlarının Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) ile Mücadelede Kullanımı, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1,2: 248–254, 2014.
- Karakoç, Ö.C., Tüfekçi, A.R., Demirtaş, İ, İpek, A. 2013. *Salvia tchihatcheffii* ve *Salvia cryptantha* Uçucu Yağlarının ve Ekstraktlarının İki Önemli Depo Zararlısı Üzerindeki İnsektisidal Aktiviteleri, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6,1: 255-258.
- Karacı, A. 2006. Bitkisel kökenli bazı uçucu yağların Kırmızı un biti, *Tribolium confusum* Jacquelin duVal (Coleoptera: Tenebrionidae) 'un tüm gelişme dönemlerine karşı fumigant etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.

- Karcı, A, Işıkber, A. 2007. Ovicidal activity of various essential oils against confused flour beetle, *Tribolium confusum* Jacquelin du Val. (Coleoptera: Tenebrionidae), Integrated Protection of Stored Products, IOBC/ WPRS Bulletin, 30 ,2 :251–258.
- Kaya, M.2000. Farklı Besinlerin Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Lepidoptera:Noctuidae)’nın Cinsiyet Oranı, Yumurta Verimi ve Ömrü Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1):31-36.
- Keita, S.M., Vincent, C., Schmit, J.P., Arnason, J.T., Belanger, A. 2001.Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.), Journal of Stored Products Research, 37, 4 : 339-349.
- Kim, S.I., Roh, J.Y, Kim, D.H, Lee, H.S, Ahn, Y.J. 2003.Insecticidal Activities of Aromatic Plant Extracts and Essential Oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*, Journal of Stored Products Research, 39, 3: 293-303.
- Karabacak, K.. 2017. Türkiye’de Tütün Tarımı ve Coğrafi Dağılışı. Coğrafi Bilimler Dergisi Cbd 15 (1), 27- 48.
- Kırıcı, S. 2015.Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin genel durumu, TÜRKTOB, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 4, 15: 4-6.
- Koschier, E.H, Sedy, K.A, Nova, J. Influence of plant volatiles on feeding damage caused by the onion *Thrips tabaci*(lin), institute for Plant Protection, 21, 5: 419–425, 2001.
- Koschier, E.H, Sedy, KA. 2003. Labiate essential oil affecting host selection and acceptance of *Thrips tabaci* (lindeman), Institute for Plant Protection, 22, 7: 929–934.
- Lee, B.H., Annis, C.P., Tumaalii, F., Choi, W.S. 2004. Fumigant toxicity of essential oils from the Myrtaceae family and 1,8-cineole against 3 major stored-grain insects, J. Stored Prod. Res., 40, 5: 553-564.
- Lowery, D.T. 1992. Effect of Extract from Neem (*Azadirachta Indica* (A.Juss)), on Aphids (Homoptera: Aphididae) with Respect to their Control, (Doctora), The University of British Columbia.
- Mansour, F., Ravid, U., Putievsky, E. 1986. Studies of the Effects of Essential Oils Isolated from 14 Species of Labiatae on the Carmine Spider Mite, *Tetranychus cinnabarinus*, Phytoparasitica, 14, 2: 137-142.
- Momen, F.M., Reda, A.S., Amer, A. 1997. Effect of neem azal-F on *Tetranychus urticae* and three *predacious* mites of the family Phytoseiidae, Acta Phytopathologica Et Entomologica Hungarica, 32, 3: 355-362.
- Mwang, J.W., Addae-Mensah, I., Muriuki, G., Munavu, R., Lwande, W., Hassanali, A. 1992. Essential oils of Lippia Species in Kenya IV: Maize Weevil (*Sitophilus zeamais*) Repellency and Larvicidal Activity, International Journal of Pharmacognosy, 30, 1: 9-16.
- Ndungu, M., Lwande, W., Hassanali, A., Moreka, I., Chabra, S.C. 1995. Cleome Monophylla Essential Oil and its Constituentsas Tick (*Rhipicephalus appendiculatus*) and Maize Weevil (*Sitophilus zeamais*) Repellents, Ent. Exp. Et Appl., 76, 3: 217-222.
- Munneke, M.E., Bruin, A.S., Moskal, J.R., Van Tol RWHM. 2004. Repellence and Toxicity of Plant Essential Oils to the Potato Aphid, *Macrosiphum euphorbiae*. Proc. Neth. Entomol. Soc., 15, 81-85.
- Öngören, K., Kaya, N., Türkmen, Ş. 1977. Ege Bölgesinde Domateslerde Zarar Yapan Yeşilkurt (*Heliothis armigera* Hüb.)’un Morfolojisi, Biyokolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 17 (1): 3-28.
- Özgüven, M., Kırıcı, S. 1999. Farklı Ekolojilerde Nane (*Mentha*) Türlerinin Verim İle Uçucu Yağ Oran Ve Bileşenlerinin Araştırılması. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23: 465-472.

- Öztekin, E.K., Işıkber, A.A., Er, K.M. ve Tunaz, H. 2017. Bitkisel Kökenli Bazı Yağların ve Bileşenlerin Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata* L.) (Col.: Chrysomelidae)'nın Larvalarına Karşı Toksik Etkisi. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7:1, 325-332.
- Papachristos, D.P., Stamopoulos, D.C. 2004. Fumigant toxicity of three essential oil on the eggs of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.*, 40: 517-525.
- Papachristos, D.P., Stamopoulos, D.C. 2000. Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapours on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), *Laboratory of Applied Zoology and Parasitology, University of Thessaloniki, Greece* 38, 2: 117-128.
- Papachristos, D.P., Stamopoulos, D.C. 2002. Toxicity of vapours of three essential oils to the immature stages of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), *Journal of Stored Products Research*, 38: 365-373.
- Papachristos, D.P., Stamopoulos, D.C. 2004. Fumigant toxicity of three essential oil on the eggs of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.*, 40: 517-525.
- Pavela, R. and Chermenskaya, T., 2004. Potential insecticidal activity of extracts from 18 species of medicinal plants on larvae of *Spodoptera littoralis*, *Plant Protection Science*, 40(4): 145-150.
- Perrucci, S. 1995. Acaricidal Activity of Some Essential Oils and their Constituents Against *Tyrophagus longior*, A Mite of Stored Food, *Journal of Food Protection*, 58, 5: 560-563.
- Rozman, V., Kalinovic, I., Korunic, Z., 2006. Toxicity of naturally occurring compounds of Lamiaceae and Lauraceae to three stored- product insects, *Journal of Stored Products Research*, 43(4), 349-355.
- Sánchez-Camargo, AP., Valdés, A., Sullini, G, García-Cañas, V., Cifuentes, A., Ibáñez, E., Herrero, M. 2014. Two-step sequential supercritical fluid extracts from rosemary with enhanced anticancer activity. *Journal of Functional Foods*, 11: 293-303.
- Sarac, A., Tunc, I. 1995. Toxicity of essential oil vapors to stored product insects, *Journal of Plant Diseases and Protection*, 102, 1: 69-74.
- Schmitt, A. 1994. Plant Extracts as Pest and Disease Control Agents, *Proceedings of the international meeting*, 264-272.
- Shaaya, E., Ravid, U., Paster, N., Juven, B., Zisman, U., Pissarev, V. 1991. Fumigant toxicity of essential oils against four major stored-product insects, *Journal of Chemical Ecology*, 17, 3: 499-504.
- Shaaya, E., Ravid, U., Paster, N., Kostjukovsky, M., Menasherov, M., Plotkin, S. 1993. Essential oils and their Components as Active Fumigants against Several Species of Stored Product insects and Fungi. *Acta Horticulturae, Int. Symp. on Medicinal and Aromatic Plants.*, 344, 16 :131-137.
- Shanker, C. and K.R. Solanki. 2000. Botanical insecticides: A historical perspective. *India, Asian agri-history* 4(2): 21-30.
- Selimoğlu, T., Gökçe, A., Yanar, D. 2015. Bazı Bitki Uçucu Yağlarının *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) Üzerindeki Fumigant Toksisiteleri, *Türk. entomol. derg.*, 39, 1: 109-118.
- Sezik, E., Yeşilada, E. XV. 2006. Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Ankara.
- Singh, D., Siddiqui, M.S., Sharma, S. 1989. Reproduction Retardant and Fumigant Properties in Essential Oils against Rice Weevil (Col.:Curculionidae) in Stored Wheat, *Journal Of Economic entomology*, 82, 3: 727-733.

- Şenel, M. 2013. Bazı Bitkisel Ekstraktların *Tuta absoluta* (Lepidoptera: gelechiidae)' nin Farklı Biyolojik Dönemlerine Etkisi, (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı.
- Shukla, H.S., Upadhyay, P.D., Tripathi, S.C. 1989. Insect Repellent Property of Essential Oils of *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella anisum* and *Anethole*. Pesticides., 23, 1: 33-35.
- Taadaouit, N.A., Hsaine, M., Rochdi, A., Nilahyane, A. and Bouharroud R., 2012. Effect des extraits végétaux méthanoliques de certaines plantes marocaines sur *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae), EPPO Bulletin 42(2): 275-280.
- Taş, M.N., Uysal, M., Çetin, H. 2015. Bazı Bitki Ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae)'e Olan Kontak Toksisiteleri, Bitki Koruma Bülteni, 55, 3: 195-205.
- Topuz, E., Madanlar, N. 2006. Bitkisel Kökenli Eterik Yağlar ve Zararlılara Karşı Kullanım Olanakları, Dergipark Akademik, 23, 2: 54-56.
- Topuz, E., Madanlar N. 2011. Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Acari: Tetranychidae) üzerine kontakt ve repellent etkileri, Türkiye entomoloji bülteni, 1, 2: 99-107.
- Traboulsi., AF, Taoubi K, El-Haj S, Bessiere JM, Ramma S. 2002. Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). NCBI, 58, 5: 491 – 495.
- Tripathi, AK., Prajapati, V., Kumar, A.K, Kumar, S. 2000. Effect of volatile oil constituents of *Mentha* species against the stored grain pests, *Collosobruchus maculatus* and *Tribolium castaneum*, Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences, 22, 1 : 549–556.
- TÜİK 2018. tuik.gov.tr
<http://www.tuik.gov.tr/Start.do?jsessionid=J74rhcWzycF1fyhTYTcbWQbkQwNGV11GP0hn0Dgc6pLtvys0rK!1782656678Erişim tarihi: 25.09.2018>.
- Tunaz, H., Tunaz, H. 2018. Bitkisel kökenli bazı yağların ve bileşenlerin patates böceği. *Leptinotarsa decemlineata* L., (Col.: Chrysomelidae)'nin larvalarına karşı toksik etkisi, Karaelmas Fen Ve Mühendislik Dergisi, 7, 1: 325-332.
- Tuncer, C., Aliniaze MT. 1998. Acute and Chronic Effect of Neem on *Myzocallis Coryli* (Homoptera: Aphididae), International Journal of Pest Management, 44, 2: 53- 58.
- Tunç, İ. 1988. Bahçe Bitkileri Zararlıları. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Ders Notları, Antalya, 141.
- Tunç, I., Berger, B.M., Erler., F, Dağlı, F. 2000. Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored product insects, Journal Of Stored Products Research, 36, 2: 161-168.
- Tunç, İ., Şahinkaya, Ş. 1998. Sensitivity of Two Greenhouse Pests to Vapours of Essential Oils, Entomologia Experimentalis Et Applicata, 86, 2: 183-187.
- Yarba, M. 2009. Bazı Bitkisel Kökenli Yağların Kök-Ur Nematodu (*Meloidogyne Incognita*) (Kofoid ve White, 1919)'na Karşı Etkisi. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş sütçü imam üniversitesi fen bilimleri enstitüsü bitki koruma anabilim dalı, 69, Kahramanmaraş.
- Yenikalaycı, A., Özgüven, M. Çukurova bölgesinde farklı ekolojilerde tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nin verim ve verim komponentlerinin araştırılması, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 233-234, 2001.
- Yıldırım , E, Kesdek, M., Aslan, I., Calmasur, O., Sahin, F. 2005. The effect of essential oils from eight plant species on two pests of stored product insects, Researchgate, 14, 1: 23-27.

Yılmaz, Y.B, Tunaz, H. 2013. Bazı bitki uçucu yağlarının ve monoterpenoid ileşenlerinin Amerikan hamamböceği, *PERiplaneta americana* (Dictyoptera: Blattidae), erginlerine karşı fumigant toksisitesi. *Türkiye entomoloji dergisi*, 37:3, 319-328.

Yusufoğlu, A., Çelik H, Kırbaşlar,. FG. 2003.Utilization of *Lavandula angustifolia* Miller extracts as natural repellents, pharmaceutical and industrial auxiliaries, *J.Serb.Chem.Soc.*, 69, 1: 1-7.



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehtap GÜMÜŞ

Doğum Yeri: : Samsun

Doğum Tarihi : 05.05.1984

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Merzifon Anadolu Lisesi

Ön Lisans : Kırklareli Üniversitesi Gıda teknolojisi Bölümü

Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma
Bölümü (2012)

Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki
Koruma Ana Bilim Dalı