



**BAZI ADAÇAYI TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ VE
EKSTRAKTLARININ İKİ NOKTALI KIRMIZI ÖRÜMCEK
TETRANCYHUS URTICAE KOCH
(ACARINA:TETRANYCHIDAE)'YE KARŞI ETKİNLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

EYÜP CAN MATUR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YEŞİLAYER
Kasım - 2018
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ADAÇAYI TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ VE
EKSTRAKTLARININ İKİ NOKTALI KIRMIZI ÖRÜMCEK
TETRANCYHUS URTICAE KOCH
(ACARINA:TETRANYCHIDAE)'YE KARŞI ETKİNLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

EYÜP CAN MATUR

TOKAT
Kasım - 2018

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
2015/136 nolu proje ile desteklenmiştir.**

Eyüp Can Matur tarafından hazırlanan “ Bazı Adaçayı Türlerinin Uçucu Yağ ve Ekstraktlarının İki Noktalı Kırmızı Örümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acarina:Tetranychidae)’ye Karşı Etkinliklerinin Araştırılması” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 15 KASIM 2018 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YEŞİLAYER

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Dürdane YANAR

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Üyesi Gamze PEKBEY

Yozgat Bozok Üniversitesi



ONAY

Prof. Dr. Ebubekir ALTUNTAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
12/12/2018

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

EYÜP CAN MATUR

15 Kasım 2018

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ADAÇAYI TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ VE EKSTRAKTLARININ İKİ NOKTALI KIRMIZI ÖRÜMCEK *TETRANCYHUS URTICAE* KOCH (ACARINA:TETRANYCHIDAE)'YE KARŞI ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

EYÜP CAN MATUR

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI:DR. ÖĞR. ÜYESİ AYŞE YEŞİLAYER
İKİNCİ DANIŞMAN: PROF. DR. İZZET KADIOĞLU

Bu çalışmada adaçayı (*Salvia* spp) bitkisinin ekstrakt ve uçucu yağlarının İki Noktalı Kırmızı Örümcek (TSSM) *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)'ye karşı repellent ve akarisit etkisi laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. 2015 yılında gerçekleştirilen repellent etki çalışmasında Lamiaceae familyasına ait dört adaçayı (*Salvia officinalis* L., *Salvia sclarea* L., *Salvia verticillata* L., ve *Salvia tomentosa* Mill.) türünden su distilasyon yöntemi ile uçucu yağlar elde edilmiş ve dört farklı doz (% 0.5, %1, %2, %4 µl/l) uygulanmıştır. Uçucu yağ çalışması sonrasında, dört bitkide repellent etki göstermiştir. 72. saat sonrasında repellent oranı (%70)'yla *S. tomentosa*'nın en etkili bitki olduğu saptanmış olup sırasıyla bunu *S. sclarea* (%69), *S. verticillata* (%65) ve *S. officinalis* (%62) takip etmiştir. Akarisit etki çalışmasında aseton ekstraktı ile dört farklı doz (%1, %3, %6 ve %12) *T. urticae* ergin dişi bireylerine uygulanmıştır. Denemede, 144. saat sonunda en etkili bitkinin *S. sclarea*'nın olduğu tespit edilmiştir. 144. saat sonrası akarisidal etki sonuçları sırasıyla *S. sclarea* (%83), *S. verticillata* (%77), *S. tomentosa* (%75), *S. officinalis* (%71) olarak görülmüştür. Ayrıca çalışma sonuçları akarisidal ve repellent etki oranının uygulanan konsantrasyon artışı ile önemli ölçüde arttığını göstermiştir. Uçucu yağ ve bitki ekstraktı uygulamasında denemeler 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, her deneme 3 kez tekrarlanmıştır.

2018, 50 SAYFA

ANAHTAR KELİMELE: *Tetranychus urticae*, uçucu yağ, repellent etki, bitki ekstraktı, akarisit etki, adaçayı

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF SOME SAGE SPECIES ESSENTIAL OIL AND EXTRACTS AGAINST TWO SPOTTED SPIDER MITE *TETRANYCHUS URTICAE* KOCH (ACARINA:TETRANYCHIDAE)

EYÜP CAN MATUR

TOKAT GAZİOSMANPAŞA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR:)ASST. PROF. DR. AYŞE YEŞİLAYER
(CO-SUPERVISOR:PROF. DR. İZZET KADIOĞLU)

In the present study plant extracts and essential oils of sage (*Salvia* spp) plants were investigated for their repellent and acaricidal activity against on Two Spotted Spider Mites (TSSM) *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) under laboratory conditions. The treatment was preformed to study the effect of repellent activity in 2015, essential oils were obtained by water distillation method belongs to Lamiaceae (*Salvia officinalis* L. , *Salvia sclarea* L., *Salvia verticillata* L., ve *Salvia tomentosa* Mill.) and implemented four different doses (0.5%, 1%, 2%, 4% µl/l).After the essential oil study, it was showed that repellent effect in four plants. after 72 hours repellent effect (7%0) of *S. tomentosa* was the most effective plant found and it was followed by *S. sclarea* (69%), *S. verticillata* (65%) and *S. officinalis* (6%2) respectively. In the acaricidal effect study, four different doses (1%, 3%, 6% and 12%) with acetone extract were applied to against *T. urticae* adult female. In the experiment, it was found that *S. sclarea* was the most effective plant at the end of the 144 hours. Acaricidal effects were showed that *S. sclarea* (%83), *S. verticillata* (%77), *S. tomentosa* (%75) and *S. officinalis* (%71) respectively after the 144 hour. In addition study results revealed that the percent acaricidal and repellent effect increased significantly with an increasing in the applied concentrations. The trials were examined such that each concentration had 4 repeats and each trial 3 times.

2018, 50 PAGE

KEYWORDS: *Tetranychus urticae*, essential oil, repellent effect, plant extract, acaricidal effect, *Salvia*

ÖNSÖZ

Tokat ilinde yetişen, adaçayının farklı türlerinden elde edilen uçucu yağ ve ekstraktlarının polifag zararlı olan *Tetranychus urticae* (Koch)'ye karşı uçucu yağa karşı repellent, ekstrak çalışmasında ise akarisit etkisinin araştırıldığı bu çalışmanın başından sonuna kadar benden desteğini ve yardımını esirgemeyen başta danışman hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Ayşe YEŞİLAYER ve Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU'na, adaçayı bitkisinin Tokat il sınırlarındaki dağılımı konusunda fikir sahibi olmamda yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Melih YILAR hocama , bitki teşhisi konusunda Dr. Öğr. Üyesi Bedrettin SELVİ hocama, uçucu yağların çıkartılması hakkında yardımını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KINAY'a, istatistik analizler konusunda bilgi ve tecrübesinden yararlandığım Doç. Dr. Dürdane YANAR'a ve çalışmamda emeği geçen Yüksek Ziraat Mühendisi Gizem DOĞAR'a teşekkür ederim.

Ayrıca bu günlere gelmemde maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan AİLEME tüm kalbimle teşekkür ederim.

EYÜP CAN MATUR

15 Kasım 2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Bitkilerin Toplanması ve Kurutulması.....	11
3.2.2. Uçucu Yağın Çıkarılması.....	13
3.2.3. Uçucu Yağların Uygulanması.....	14
3.2.4. Ekstraktların Elde Edilmesi.....	16
3.2.5 Ekstraktların Uygulanması.....	17
3.2.6 İstatistik Analiz.....	18
4.BULGULAR	19
4.1. <i>Salvia tomentosa</i> Bitkisinin repellent etkisi.....	19
4.2. <i>Salvia sclarea</i> Bitkisinin repellent etkisi.....	20
4.3. <i>Salvia officinalis</i> Bitkisinin repellent etkisi.....	21
4.4. <i>Salvia verticillata</i> Bitkisinin repellent etkisi.....	22
4.5. <i>Salvia tomentosa</i> Bitkisinin akarisit etkisi.....	23
4.6. <i>Salvia sclarea</i> Bitkisinin akarisit etkisi.....	24
4.7. <i>Salvia officinalis</i> Bitkisinin akarisit etkisi.....	25
4.8. <i>Salvia verticillata</i> Bitkisinin akarisit etkisi.....	26
4.9. Adaçayı (<i>Salvia</i> sp.) türlerinden elde edilen bitki ekstraktları ile yapılan zaman-ölüm çalışması	26

5. SONUÇ VE TARTIŞMA	28
6. KAYNAKLAR.....	32
7. ÖZGEÇMİŞ.....	37



SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

TSSM

Açıklama

İki Noktalı Kırmızı Örümcek

Simgeler

μl

Açıklama

Mikrolitre



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. <i>Salvia officinalis</i> L.....	3
Şekil 1.2. <i>Salvia sclarea</i> bitkisi L.....	5
Şekil 1.2. <i>Salvia verticillata</i> L.....	6
Şekil 1.3. <i>Salvia tomentosa</i> Mill.....	6
Şekil 3.1. Tokat İli Artova ilçesi bitki örnekleme alanı.....	12
Şekil 3.2. Adaçayı Türlerinin Kurutulması.....	12
Şekil 3.3. Bitki Herbaryumlarının yapılması.....	13
Şekil 3.4. Öğütülmüş bitkilerin etiketlenmesi.....	13
Şekil 3.5. Uçucu yağın çıkarılması.....	14
Şekil 3.6. Uçucu yağın uygulanması.....	15
Şekil 3.7. Cam baget ile uçucu yağın yayılması.....	15
Şekil 3.8. Yapılan sayımlardan görüntü.....	16
Şekil 3.9. Rotary evaporatörde ekstrak elde edilmesi.....	17
Şekil 3.10. Ekstrakta Daldırma.....	17
Şekil 3.11. Ekstrakta daldırılan yaprakların kurumaya bırakılması.....	18

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 3.1. Adaçaylarının Toplanma Yerleri ve Konumları	11
Çizelge 4.1. <i>Salvia tomentosa</i> 'dan elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine repellent etkisi.....	19
Çizelge 4.2. <i>Salvia sclarea</i> 'dan elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine repellent etkisi.....	20
Çizelge 4.3. <i>Salvia officinalis</i> 'den elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine repellent etkisi.....	21
Çizelge 4.4. <i>Salvia verticillata</i> 'dan elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine repellent etkisi.....	22
Çizelge 4.5. <i>Salvia tomentosa</i> ekstraktının <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine akarisit etkisi	23
Çizelge 4.6. <i>Salvia sclarea</i> ekstraktının <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine akarisit etkisi.....	24
Çizelge 4.7. <i>Salvia officinalis</i> ekstraktının <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine akarisit etkisi.....	25
Çizelge 4.8. <i>Salvia verticillata</i> ekstraktının <i>Tetranychus urticae</i> Koch üzerine akarisit etkisi.....	26
Çizelge 4.9. Adaçayı türlerinin <i>Tetranychus urticae</i> üzerine akarisidal etki çalışmasında 96. saatteki LT50 ve LT90 değerleri.....	27

1.GİRİŞ

Tarımsal üretimlerde kalite ve verimi etkileyen en önemli unsurlar hastalık, zararlı ve yabancı otlardır. Hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile mücadele de kimyasal kullanımı geçmiş yıllarda olduğu gibi günümüzde de yoğun bir şekilde uygulanmaktadır (Delen ve ark., 2010).

Tüm dünyada tarımsal ürünlerdeki pestisit kalıntıları nedeniyle gıda güvenliği için doğal kaynaklı insektisitlerin kullanımı oldukça önem kazanmıştır (Ueno ve ark, 2003). Zararlıların pestisitlere kısa sürede dayanıklılık göstermesi nedeni ile mücadelesi güç olmakta ayrıca kullanılan insektisitler çevre, insan sağlığı ve doğal denge yönünden olumsuzluklar oluşturmakta ve ürünlerde kalıntı bırakmaktadır. Son yıllarda bazı bitkilerden elde edilen ekstrakt ve uçucu yağların insektisitlere alternatif oluşturmak amacıyla zararlıların mücadelesinde kullanımı gözlemlenmektedir. Günümüze kadar yaklaşık 1500 bitki tür ve çeşidinin insektisit etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Ahmed ve ark., 1984).

Tripterygium wilfordii ve *Derris* türlerinin ekstraktlarının yüzyıllar boyu Çinliler tarafından insektisit olarak kullanıldığı bilinmektedir. *Sabadilla*'nın insektisit özelliğinin 16. yy.'da belirlendiği, tütünün insektisit olarak Fransa'da 1690 yılından önce kullanıldığı, Piretrum'un Avrupa'da 1928 yılında üretildiği ve Rotenon'un Singapur'da insektisit olarak 1848'den önce kullanıldığı kaydedilmiştir (Schmutterer, 1990).

Polifag zararlı olan *Tetranychus urticae* Koch ülkemizde yapılan çalışmalarda Antalya'da domates, biber, patlıcan ve hıyar yapraklarında (Soysal ve Yayla, 1990; Çobanoğlu, 1991; Bulut, 1999), Akdeniz Bölgesi'nde fasulyede (Yabaş ve Ulubilir, 1995), Şanlıurfa, Bilecik ve Bozova'da börülce, patlıcan, havuç, bamya ve kavunda (Çıkman ve ark., 1996), Aydın'da hıyar, domates, biber, patlıcan, karpuzda, İzmir'de örtü altında domateste (Yaşarakıncı ve Hıncal, 1997), İstanbul'da yeşil alanlar ve süs bitkilerinde (Yeşilayer, 2009) bulunduğu tespit edilmiştir. Kırmızı örümcekler özellikle seralarda 1950-1960' lı yıllar arasında önemli zararlı konumuna gelmişlerdir (Van de Vrie ve ark., 1972; Hoy, 2011).

Tetranychus urticae Koch, Arthropoda şubesi, Arachnida sınıfı, Acarina takımında yer almaktadır. Koch tarafından ilk kez 1836 yılında bulunan *T. urticae* (Pritchard ve Baker, 1955) iklim sıcaklıkları fazla olan bölgelerde popülasyonlarının daha yoğun olarak görülebileceği düşünülmektedir (Fasulo ve Denmark, 2000). İki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae* erginleri yumurtalarını genellikle yaprakların alt yüzeyine küme halinde bırakırlar. Yumurtaların şekli yuvarlak ve şeffaf olup soluk renktedirler. Larvalar yumurtadan ilk çıktıkları anda soluk sarımtırak bir renktedir. Beslendikten sonra ise renkleri sarımsı yeşil haline gelir. Ergin dişilerin uzunlukları yaklaşık 400–500µ olup erkeklere göre daha büyüktürler. Ergin dişinin rengi sarımsı renkten yeşilimsi renge dönüşüp, metabolizma artıklarının birikmesi sonucunda sırt kısmında 2 adet siyah leke oluşmaktadır. Kış mevsiminde ise renkleri daha koyu olup genellikle turuncu ve kırmızı renkte görülmektedir (Zhang, 2003).

Tetranychus urticae'nin hayat devriyle ilgili yapılan çalışmalarda, 20 °C'de yumurtasının inkübasyon süresi 7 gün olduğu belirlenmiştir. Erkek bireyler ortalama 16 gün, dişi bireyler ise 17 günde larva, protonimf ve deutonimf dönemlerini tamamlarlar (Ecevit, 1977). Erkekler dişilere göre çok daha hızlı gelişme gösterir (Zhang, 2003). Ergin döneme giren dişiler yumurtalarını bırakırlar ve üreme dönemi boyunca yumurta bırakma sayısı, konukçu bitki ve sıcaklığa göre farklılık gösterir. Ortalama bir dişi günde 10 yumurta bırakırken 25 °C sıcaklıkta 2 hafta boyunca 100'den fazla yumurta bırakabilmektedir. Yumurtadan çıkan bireylerin cinsiyet oranları genellikle (dişi/erkek) 3:1 oranı şeklindedir. Zararlının diyapoz dönemi, kısa gün uzunluğu, besin azlığı ve düşük sıcaklık ile başlayıp genellikle sabit bir soğuk dönemde son bulur. Yumurta bırakmaya hazır olan dişi, yaz mevsimi sonunda korunaklı bir yer arayışına başlar. Diyapoz döneminde bulunan erginlerin rengi turuncu ve kırmızı renktedir (Zhang, 2003).

İki noktalı kırmızı örümcekler, çoğunlukla yaprakların alt yüzeyinde bulunan kloroplast hücreleriyle beslenmektedirler. Zararlı yaprak hücrelerini deldikten sonra enzim salgılar ve klorofili eritir daha sonra hücre içeriğini emer. Bunun sonucunda ise yaprakta soluk bir leke oluşur, hücreler zarar görür ve kuruma gözlemlenir. Konukçu bitkide yoğun ağ örerek gövde ve yapraklarda zarar oluştururlar (Anonim, 2008). Zararlı

populasyonunun yoğun olduğu bitkilerde, yaprakların kuruyup düşmesine ve ağ ile kaplanıp erken ölümlerinin meydana gelmesine sebep olmaktadır (Zhang, 2003).

Çalışmada kullandığımız adaçayı türlerine kısaca bakacak olursak;

***Salvia officinalis* L.**

Adaçayı, *Salvia* spp. Lamiacea familyasının en önemli cinsidir (Baser, 2002) ve dünyada yaklaşık 900'ün üzerinde türü vardır (Kintzios, 2000; Walker ve ark., 2004). Adaçayı türleri çoğunlukla Akdeniz kıyılarında ve yakın bölgelerinin doğal florasında bulunmaktadır (Kintzios, 2000). Kuzey Avrupa'da *Salvia* tarımının yapılması ortaçağa kadar uzanmakta iken Kuzey Amerika'da bu bitkilerin yetiştirilmesine 17. yüzyılda başlanmıştır (Kathe ve ark., 2003). Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde adaçayı tarımı yapılmaktadır. Adaçayı gıda sektöründe tat ve koku verici olmasının yanı sıra baharat olarak da tüketilmektedir. Ayrıca ilaç sektöründe (Shahrzad ve ark., 2014; Tosun ve ark., 2014), parfüm ve kozmetik (Grieve ve Leyel, 1992; Ryzner ve ark., 2013) ürünlerinde de kullanılmaktadır.



Şekil 1.1. *Salvia officinalis* L. (Anonim, 2018)

Salvia cinsi içindeki en önemli tür *Salvia officinalis* Linnaeus dir (Fu ve ark., 2013). *S. officinalis* Türkiye’de doğal olarak yayılış göstermemektedir. Son yıllarda özel büyük firmalar tarafından geniş alanlarda tarımına başlanmıştır (Bayram ve Sönmez,2006).

Türkiye, dünyada en önemli adaçayı üreticilerinden biri konumundadır ve üretimini her yıl arttırmaktadır (Celep ve ark., 2010; Karabacak ve ark., 2009).

***Salvia sclarea* L.**

Önemli bir tıbbi bitki olan ve Türkçe misk adaçayı olarak da bilinen *Salvia sclarea* L. Lamiaceae familyası içinde yer alır. Lamiaceae familyası bitkileri özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın olup uçucu yağ taşıyan bir veya çok yıllık otsu bitkiler ya da çalı formundadırlar (Şekil 1.2) (Tulukcu, 2006). Ülkemizde Batı Anadolu hariç her yerde doğal olarak yayılış gösterebilmektedir (Karabacak, 2009).

Ülkemiz dışında da yetişen bu bitkiler Orta Avrupa’da seyrek olmak üzere Kafkasya, İran, Suriye, Güney Fransa ve Kuzey Afrika gibi çeşitli bölgelerde doğal olarak yetişmektedir. *S. sclarea* kurak taşlı bölgelerde besin maddeleri ve humus oranı yüksek olan verimli topraklarda büyümektedir. 1500 metreden yüksek rakımlı yerlerde bitkiler daha kısa boylu ve yoğun yumuşak tüylü yapraklar oluşturmaktadır. Toprak yapısı asitli olan arazilerde bitkideki uçucu yağın kalitesi daha yüksek olmakla beraber bazik topraklarda da iyi yetiştiği tespit edilmiştir (Tulukcu, 2006).

Salvia sclarea’ da çiçekler aynı zamanda açmadığı için ilk çiçek hasadından sonra yapılacak sulama ikinci hasattaki çiçek verimini artırmaktadır. Toprakta aldığı besin elementleri oranı bitkinin tüm aksamında aynı olmayıp azot ve fosfor, yapraklara göre çiçekte daha fazla bulunmaktadır. Bitkinin gereksinim duyduğu besin maddelerinin gübreleme ile verilmesi mümkündür. Yalnız azot uygulamasında verimde belirli bir artış olmasına rağmen fazla uygulanması uçucu yağ oranını azaltmaktadır (Tulukcu, 2006).

Salvia sclarea’nın çiçekli dalları ve yaprakları mide rahatsızlıklarında, kabızlığı gidermede, terlemeyi azaltmada ayrıca sakinleştirici olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağı daha çok parfümeri sanayinde kullanıldığı gibi unlu yiyecekler, alkollü ve alkolsüz

içecekler, şurup, dondurma ve şekerlemelere koku vermek amacıyla da kullanılır. Eczacılıkta, ülser yaraları ve göz iltihaplarının iyileştirilmesinde, sinir sistemini rahatlatmada, baş ağrısı ve uykusuzluğu gidermede kullanılmaktadır.



şekil 1.2 *Salvia sclarea* L.

Salvia sclarea esansı yağlı ciltler için yapılan losyonlarda ve yüz maskelerinde cildi temizleme özelliğinden dolayı yer almaktadır. *S. sclarea* sıkça içildiğinde tüm bedeni güçlendirir, kalp krizi tehlikesini azaltmaktadır. şıfalı bitki olarak kullanılmasının yanı sıra, *S. sclarea*'nın çok değerli bir baharat bitkisi olduğu bilinmektedir (Tulukcu, 2006).

***Salvia verticillata* L.**

15-80 cm boylanabilen çok yıllık otsu formunda bitkidir. Genellikle kayalık yamaçlar, ayırklar ve yol kenarları gibi yerleri tercih eden bir bitkidir (şekil 1.3). 20-2300 metre arasındaki rakımlarda yayılış gösterir. Bitkinin ieklenme zamanı Mayıs-Eylül ayları arasındadır. Ülkemiz dışında Bulgaristan, Kafkaslar, İran, Kuzey Irak ve çevresinde yayılış göstermektedir. Ülkemizde ise özellikle Anadolu'nun her bölgesinde çok geniş bir yayılış alanı gösterir, Güney Doğu Anadolu'da ise daha nadir olarak yayılış gösterir (Karabacak, 2009).



Şekil 1.3. *Salvia verticillata* L. bitkisi

***Salvia tomentosa* Mill.**

Türkiye de geniş yayılışa sahip olan *S. tomentosa* (büyük çiçekli adaçayı) odun formunda olup çok yıllıktır (Şekil 1.4). 90-2000 metre rakımlı yükseklikteki yamaçlar ve ormanlık alanlarda yetişen bitkidir. Çiçeklenme dönemi genellikle Nisan-Ağustos ayları arasındadır (Karabacak, 2009).



Şekil 1.4. *Salvia tomentosa* Mill.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Mansour ve ark. (1986)'ın yaptığı çalışmada Lamiaceae familyasına ait 14 bitki türünün farklı konsantrasyonlarda (% 0.1, % 0.5, % 10, % 15 ve % 20) uçucu yağlarını aseton ile çözerek fasulye yapraklarına uygulamış ve bu yaprakların üzerinde beslenen *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinin % ölüm oranlarını tespit etmişlerdir. Alınan sonuçlara göre en etkili bulunan uçucu yağlar *Lavandula latifolia* Medikus, *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiaceae), *Melissa officinalis* Linnaeus (Lamiaceae), *Mentha. piperita* ve *Salvia fruticosa* Miller (Lamiaceae) şeklinde sıralanmıştır.

Perrucci (1995) 2 farklı lavanta bitkisi (*Lavandula angustifolia* Miller ve *Lavandula stoechas*), ökaliptus (*Eucaliptus globulus* Labill.) ve nane (*Mentha piperita* L.) bitkilerinden elde ettiği uçucu yağları ve bunların ana bileşenleri olan linalool, fenchone, linalyl acetate, menthol, menthone, eucalyptol'ün akarisidal etkilerini belirlemek amacıyla ambar zararlısı bir akar olan *Tyrophagus longior* Gervais' a karşı laboratuvar ortamında test etmiştir. Çalışmasında kontakt toksisite ve fümigant toksisite olmak üzere 2 farklı yol izlemiştir. Uyguladığı en yüksek dozlarda 2 lavanta bitkisi ve nane uçucu yağlarının hem kontakt toksisite hem de fumigant toksisite yoluyla %100 ölüme neden olduğunu, ökaliptus yağının ise en düşük etkiye sahip olduğunu gözlemlemiştir..

Madanlar ve ark. (2000) Hot pepper wax adlı ticari preparatı ülkemizde laboratuvar ve sera koşullarında iki noktalı kırmızı örümceğe etkisini araştırmışlar preparatın hem laboratuvar hem de sera koşullarında etkili olduğu ve iki noktalı kırmızı örümcek mücadelesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Lamiri ve ark. (2001), 19 uçucu yağın insektisit etkisini *Mayetiola destructor* (Say.) (Diptera: Cecidomyiidae) üzerinde farklı zamanlarda fumigasyon yoluyla uygulamışlardır. Zararlının erginlerine ve yumurtalarına karşı yaptıkları çalışmada, *Mentha pulegium* uçucu yağı 2 µl/l hava dozunda ve en kısa fumigasyon süresinde %100 ölüme neden olduğunu ve çoğalmayı engellediğini bildirmişlerdir.

Aslan ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada *Ocimum basillicum*, *Thymus vulgaris* Linnaeus ve *Satureja hortensis* Linnaeus (Labiatae) bitkilerinden elde ettikleri uçucu

yağları *Tetranychus urticae*'nin nimf ve erginleri ile *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)'nin sadece erginlerine akarisit ve insektisit etkilerini gözlemlemişlerdir. *S. hortensis* bitkisinden elde edilen uçucu yağın diğer iki bitkiye göre insektisit ve akarisit olarak en etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2005), sekiz farklı bitkiden elde ettikleri uçucu yağları değirmen güvesi larvalarına ve buğday biti erginlerine ve karşı öldürücü etkisini araştırmışlardır. Değirmen güvesi larvalarında ve buğday biti erginlerinde ölüm oranı uçucu yağların dozlarına ve uygulama sürelerine bağlı olarak artış olduğunu tespit etmişlerdir. Buğday biti için en yüksek ölüm oranının %74, değirmen güvesi için ise %79 olarak gözlemlemişlerdir.

George ve ark. (2006), tarafından 4 adet acı biber türü ekstraktlarının *Trichopulsia ni* (Hübner) (Lepidoptera) ve iki noktalı kırmızı örümceğe etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, ekstraktın her iki zararlıya karşı güçlü bir repellent etki gösterdiği ve ölüme neden olduğu ortaya konulmuştur. Daha sonra yapılan çalışmalarla, aktif maddesi capsaicin olan Arnavut biberi ekstraktı preparat haline getirilmiş ve yaprakbitleri, tripsler, kırmızı örümcekler, beyazsinekler gibi birçok zararlılara karşı sera ve tarla koşullarında kullanılmıştır.

Husseyin ve ark. (2006), *Capparis aegyptia* bitkisinin yaprak ve meyve kısımlarını öğütürerek dört farklı çözücü ile elde ettikleri ekstraktları *Tetranychus urticae* ergin ve yumurtalarına uygulamışlardır. Uygulama sonucunda *T. urticae* yumurta ve ergin dişilerinde toksik etki olduğu ve bu etkinin yaprak kısımlarından elde edilen ekstrak uygulamasında akara karşı toksik etkisinin % 86.67, meyve kısmından elde edilen ekstrak da ise %96.42 oranında olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ferrero ve ark. (2007), *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) bitkisinin etanol ve petrol eteri ekstraktlarını Alman hamamböceğine karşı uygulamış repellent etkisi ve ergin öldürücü etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Işık ve Görür (2009), yapmış oldukları çalışmada *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae) üzerinde *Juniperus excelsa*, *Juniperus oxydrus*, *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella anisum*, *Rosmarinus officinalis*, *Juglans regia* ve *Laurus nobilis* olmak üzere 7 farklı bitkiden elde edilen uçucu yağın öldürücü etkisini araştırmışlardır.

Yaptıkları araştırmalar sonucunda kullanılan uçucu yağların *B. brassicae*’nin üremesinde ciddi derecede azalmaların görüldüğü öldürücü etkisinde ise yüksek oranda öldürücü etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Erdoğan ve ark. (2010a), tarafından yapılan diğerk bir çalışmada ise civanperçemi ekstraktının İki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae)’in larva, nimf ve erginlerinde yüksek oranda ölüme neden olduğu tespit edilmiştir.

Topuz ve Madanlar (2011)’ın yaptıkları labarotuvark çalışmasında *Tetranychus cinnabarinus* üzerinde *Mentha pulegium*, *Foeniculum vulgare*, *Pistacia terebinthus*, *Schinus molle* ve *Vitex agnus-castus* olmak üzere 5 farklı bitkinin uçucu yağlarının kontak ve repellent etkilerine bakmışlardır. Kontak etki çalışmasında 96. saat sonunda % 50’nin üzerinde ölüm oranı bulup en etkili bitkinin ise *M. pulegium* olarak tespit etmişlerdir. Repellent etki çalışmalarında ise 48 saat süre boyunca %85 oranında repellent etki tespit edip en etkili bitkinin ise *Vitex agnus-castus* olduğunu tespit etmişlerdir.

Gün ve ark. (2011), tarafından yapılan çalışmada Antalya ilinden topladıkları 4 farklı Adaçayı türünün yeşil aksamaları ve çiçeklerinden oluşturulan hekzan ekstraktlarının, *Culex pipiens* L. zararlısına karşı larvasit etkisi 3. ve 4. dönem larvalar üzerinde laboratuvar ortamında araştırılmıştır. Araştırma sonucunda en fazla toksik etkiyi *Salvia tomentosa* Mill. bitkisi ekstraktının yaptığı tespit edilmiş olup sırasıyla *Salvia argentea* L., *Salvia syriaca* L. ve *Salvia sclarea* L. bitkilerinin ekstraktlarının takip ettiğı gözlemlenmiştir.

Taadaouit ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada kekik (*Thymus vulgaris* L.) bitkisinin de aralarında olduğu 7 bitkinin methanol ekstraktını yaprak daldırma metodu kullanarak *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’nın ikinci dönem larvalarına karşı uygulamışlar ve çalışmanın sonucunda kekik bitkisinin %97 ölüm oranıyla en yüksek etkiyi yaptığını tespit etmişlerdir.

Nelaballe ve Mukkara (2013), kara dutta zarar yapan ve besleyici değerkinin azalmasına neden olan *Meloidogyne incognita*’ya karşı 4 farklı bitki türünden (*Azadirachta indica*, *Datura stramonium*, *Crotalaria procera* ve *Crotalaria juncea*) elde ettikleri ekstraktları

uygulamışlardır. Yumurtadan çıkış ve larva ölümlerini incelediklerinde en etkili ekstrakt olarak *A. indica* 'yı tespit etmişlerdir.

Karaca ve Gökçe (2014), yaptıkları çalışmada 7 farklı bitki (*Heracleum platytaenium*, *Humulus lupulus*, *Hyoscyamus niger*, *Achillea biserrata*, *Salvia tomentosa*, *Rhododendron ponticum*, *Phlomis pungens*) türünden elde edilen ekstraktların *Trialeurodes vaporariorum* üzerine yumurta bırakmayı engelleyici etkileri, repellent etkisi ve kontakt toksisite oranlarını tespit etmeye çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada en fazla toksisite etkisini *H. niger* bitki ekstraktında gözlemlemişlerdir.

Salman ve ark. (2014), biberiye ve adaçayı bitkilerinden elde ettikleri ekstraktı *Tetranychus urticae* 'ye karşı uygulamışlardır. % 1,% 3,% 6, % 12'lik dozlar uygulayıp zararlının yumurta, nimf ve erginlerine etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. En az etkiyi ise %1'lik dozunda tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini Adaçayı türleri; *Salvia officinalis*, *Salvia sclarea*, *Salvia tomentosa* ve *Salvia verticillata* adaçayı türlerinden elde edilen uçucu yağ ve ekstraktları ile TOGU Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ndeki stok kültüründe bulunan *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) ergin dişi bireyleri, *Phaseolus vulgaris* L. (fasulye bitkisi), %3'lük Tween 20, Aseton (%99.5), etanol, pens, beher, saf su, 90 cm' lik Petri kapları, hassas terazi, 0 nolu samur fırça, mikropipet, Neo-clevenger cihazı, balon joje, polietilen poşet, pamuk, etiket, kurutma kağıdı, ependorf tüp, ve öğütücü oluşturmıştır.

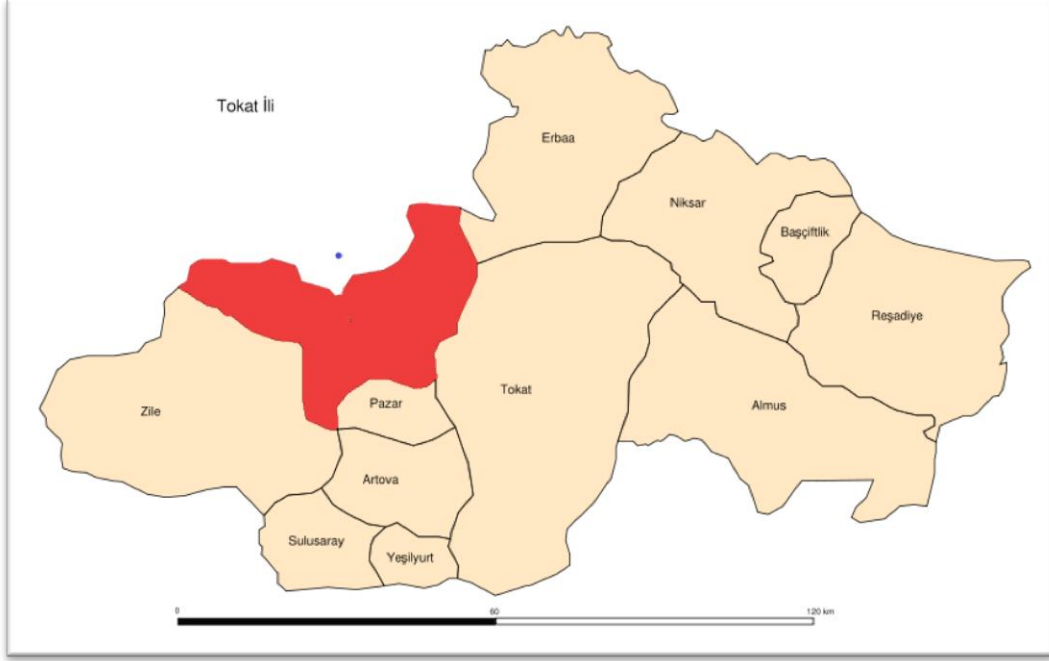
3.2.Yöntem

3.2.1 Bitkilerin toplanması ve kurutulması

Çalışmada kullanılan Adaçayı türleri bitkilerin fenolojik döneminden dolayı 2015 yılı Temmuz ayı içerisinde TOGU Üniversitesi Uygulama Arazisi, Kampüs Alanından ve Tokat ili Artova ilçesinden toplanmıştır. Toplanan bitki materyalleri güneş ışığına maruz bırakılmadan oda sıcaklığında kurutulmuştur (Çizelge, 3.1) (Şekil 3.1).

Çizelge 3.1. Adaçaylarının Toplanma yerleri ve Konumları (2015)

Bitki türü	Bitki kısmı	Toplama yeri	Toplama zamanı	Konum
<i>Salvia officinalis</i> L.	gövde, yaprak, çiçek	TOGU Üniversitesi Uygulama arazisi	Temmuz	40.3339, 36.4769
<i>Salvia sclarea</i> L.	gövde, yaprak, çiçek	ARTOVA	Temmuz	40.0721, 36.1814, 40.0813, 36.1855
<i>Salvia tomentosa</i> Mill.	gövde, yaprak, çiçek	TOGU Üniversitesi Uygulama arazisi	Temmuz	40.3338, 36.4769
<i>Salvia verticillata</i> L.	gövde, yaprak, çiçek	ARTOVA	Temmuz	40.1639, 36.3928, 40.0419, 36.1749



Şekil 3.1. Tokat İli Artova ilçesi bitki örnekleme alanı

Toplanan bitkiler polietilen poşetlere konularak etiketlenmiş ve koordinatları kaydedilerek laboratuvara getirilmiştir. Toplanan adaçayı türleri Dr. Öğr. Üyesi Bedrettin SELVİ (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü-Tokat) ve Dr. Öğr. Üyesi Melih YILAR (Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü-Kırşehir) tarafından teşhis edilmiştir. Bitkilerin her biri oda koşullarında nem ve fazla ışık olmayan ortamda kurutulmuş (Şekil 3.2) ve herbaryumları yapılmıştır (Şekil 3.3).



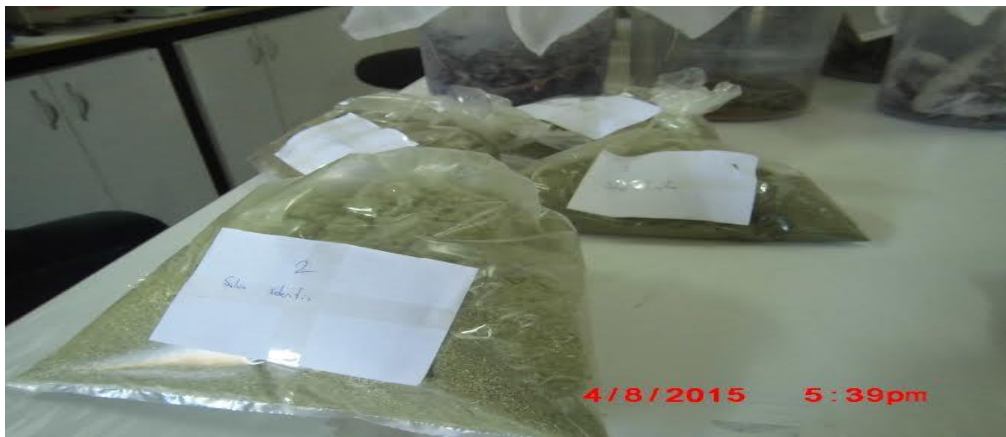
Şekil 3.2. Adaçayı Türlerinin Kurutulması



Şekil 3.3. Bitki Herbaryumlarının yapılması

3.2.2 Uçucu yağ çıkartılması

Kurutulan 4 farklı adaçayı türlerine ait bitkilerin dal, yaprak ve çiçek aksamaları bir arada öğütülmüştür. Öğütülen bitkiler denemelerde kullanılmak üzere polietilen poşetlere konulup üstleri etiketlenmiş (Şekil 3.4) ve güneş almayacak şekilde karanlık bir ortamda saklanmıştır. Uçucu yağ çıkartmak için her bir bitkiden 300 gr öğütülmüş bitki materyali hassas terazide tartılarak 5 lt'lik balon joje içerisine aktarılmıştır. Üzerine 3 lt saf su ilave edilerek Neo clevenger cihazında 2 saat kaynamaya bırakılmıştır (Şekil 3.5). 2 saat sonrasında çıkan uçucu yağ ependorf tüpü içerisine alınıp kapakları parafilmlelenerek buzdolabında +4 °C'de denemelerde kullanılıncaya kadar muhafaza edilmiştir (Telci ve ark., 2006).



Şekil 3.4. Öğütülmüş bitkilerin etiketlenmesi



Şekil 3.5. Uçucu yağın çıkarılması

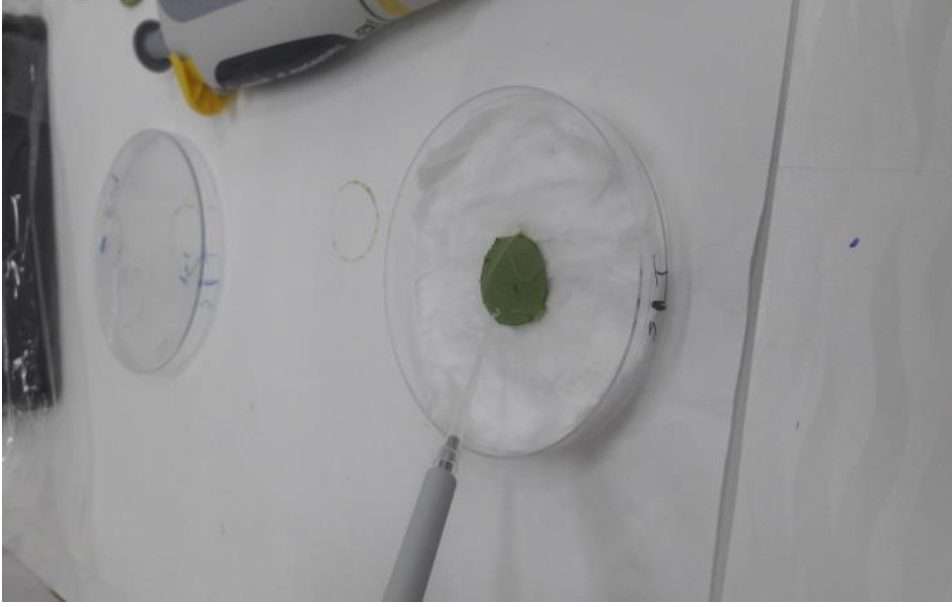
3.2.3 Uçucu yağların uygulanması

Nerio ve ark., (2009) ile Araujo ve ark., (2012)'dan uyarlanarak Salman ve Erbaş'ın (2014) uyguladığı yöntemle dayanarak 4 adaçayı türünden elde edilen uçucu yağların *Tetranychus urticae*'ye karşı repellent etkileri incelenmiştir.

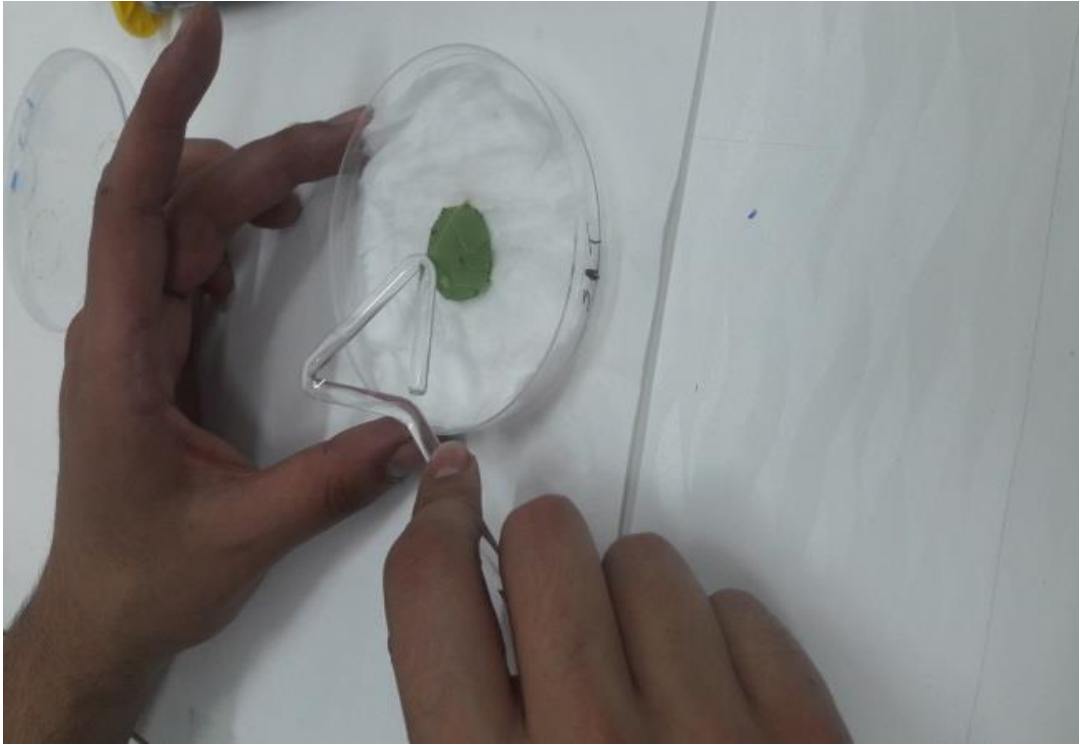
Çalışmada kullanılacak dozların belirlenmesi için öncelikle tek doz uygulaması yapılmıştır. Tek doz uygulamasında %1'lik doz kullanılmış repellent etkisi belirlendikten sonra denemede kullanılacak diğer dozlar hazırlanmıştır. Bunun için % 0.1, % 0.5, %1, %2'lik dozlar belirlenip %3' lük Tween 20 ile seyreltilmiştir.

İklim odasında yetiştirilen temiz fasulye bitki yaprakları 3 cm çapında kesilip, nemli pamuk bulunan 90 mm' lik petrilerin içerisine yerleştirilmiştir. Kontrol olarak yaprağın yarısına mikropipet yardımı ile 10 µl %3'lük Tween 20'li saf su uygulanmış, diğer yarısına ise hedef dozlardaki %3'lük Tween 20 ile seyreltilmiş uçucu yağ mikropipet yardımı ile 10 µl uygulanmıştır (Şekil 3.6). Cam baget yardımıyla yayılmaları

sağlanmıştır (Şekil 3.7). Bu işlemler tesadüf parseller deneme desenine göre kurulmuş olup 4 tekerrür, 3 tekrar şeklinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.6. Uçucu yağın uygulanması



Şekil 3.7. Cam baget ile uçucu yağ yayılması

İki noktalı kırmızı örümcekler Doç. Dr. Dürdane YANAR'ın Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Bölümünde oluşturmuş olduğu stok kültürlerden alınmış ve bulaştırma yöntemi ile çoğaltılmıştır. Denemede kullanılmak üzere iki noktalı kırmızı örümceklerin 1-2 günlük ergin dişi bireyleri seçilerek her bir fasulye bitkisi yaprağının orta damarı üzerine 10 adet bırakılmış, 2, 24, 48 ve 72. saat sonunda repellent etki sonucunda (Şekil 3.8) sayımlar yapılarak kaydedilmiştir (Salman ve Erbaş, 2014).



Şekil 3.8. Yapılan sayımlardan görüntü

3.2.4 Ekstraktların elde edilmesi

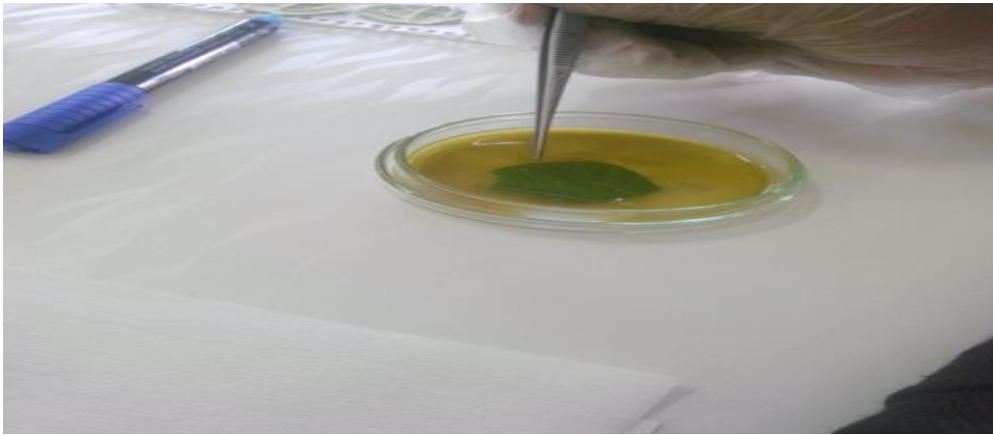
Ekstrakt elde etmek için 100 gr öğütülmüş bitki materyali tartılarak 1000 ml'lik erlenmayerlerin içerisine aktarılmıştır. Üzerine 600 ml etanol ilave edilerek ağzı parafilmlelenip Bölümümüz Entomoloji Laboratuvarında bulunan orbital çalkalayıcıda 24 saat çalkalama işlemine tabi tutulmuştur. 24 saat sonrasında kurutma kağıdı ve tülden süzölmüştür. Süzme işleminden sonra Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Laboratuvarında bulunan Rotary evaporatörde etanol uçurulup bitki ekstraktı elde edilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.9). Elde edilen ekstraktlar +4 °C'de saklanmıştır.



Şekil 3.9. Rotary evaporatörde ekstrak elde edilmesi

3.2.5 Ekstrakların uygulanması

Elde edilen ekstraktlar aseton ile çözdürülmüştür. Çalışmada kullanılacak dozların belirlenmesi için %5'lik uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda %1, %3, %6 ve %12 olmak üzere 4 doz belirlenmiştir. Zararlı ile bulaşık olmayan fasulye bitkisi yaprakları 3 cm çapında kesilerek ve ekstrakta daldırma yöntemi uygulanmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Ekstrakta Daldırma

Daldırma işleminden sonra yaprakların kurumaları beklenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Ekstrakta daldırılan yaprakların kurumaya bırakılması

Kuruyan yapraklara 10 ergin dişi akar bırakılıp 2. saat, 24. saat, 48. saat ve her bir 24.saatte sayımları yapılarak 144. saate kadar sayımları not alınmıştır.

3.2.6 İstatistik analiz

2015 yılında yürütülen çalışmada 4 farklı adaçayı bitkisinden elde edilen uçucu yağları *Tetranychus urticae*' nin ergin dişi bireylerine ortalama olarak % repellent etki indeksi $\text{Repellent etki (\%)} = [(N_c - N_t) / (N_c + N_t)] \times 100$ (N_c : kontroldeki birey sayısı; N_t : uçucu yağ veya bileşen deki birey sayısı) formülüne göre belirlenmiştir (Obeng-Ofori ve ark., 1997). Elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanarak, ortalamalar arasındaki istatistikî farklar $p \leq 0.05$ göre Tukey testi kullanılarak hesaplanmıştır.

Yürütülen aynı çalışmada 4 farklı adaçayı bitkisinden elde edilen ekstraktlar *Tetranychus urticae* (TSSM)' nin ergin dişi bireylerine akarisit etkilerinden çıkan veriler tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanarak, ortalamalar arasındaki istatistikî farklar $p \leq 0.05$ göre Tukey testi kullanılarak hesaplanmıştır. LT50 ve LT90 değerleri Polo-Pc Probit Paket Programı kullanılarak belirlenmiştir.

4.BULGULAR

Çalışmada adaçayı türlerinin repellent etkileri belirlenmiştir.

4.1. *Salvia tomentosa* Bitkisinin Repellent Etkisi

Salvia tomentosa‘dan elde edilen uçucu yağın *Tetranychus urticae*’ye karşı uygulaması sırasında 2., 24., 48. ve 72. saat sonundaki ortalama repellent oranları Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Salvia tomentosa*’dan elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların *Tetranychus urticae* üzerine repellent etkisi

Uygulama (µl/L)	% Repellent Etki±SH			
	2.saat	24.saat	48.saat	72.saat
0.1	19.88±1.24 b	29.10±1.44 a	37.42±1.93 a	41.75±1.71 a
0.5	30.01±1.87 b	35.88±2.13 b	42.55±3.20 ab	47.24±3.73 a
1	39.80±1.92 b	44.53±3.33 b	50.33±2.16 b	51.15±2.57 a
2	41.76±2.31 b	49.22±2.00 b	51.40±2.55 b	70.30±2.66 b

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Çalışmada, *S.tomentosa*’nın en düşük repellent etkisi % 0.1’ lik konsantrasyonda 2. ve 24. saatleri arasında gözlemlenmiş olup etkisinin zamana bağlı olarak giderek arttığı belirlenmiştir, ayrıca en düşük dozdaki ortalama repellent oranları sırasıyla %19 ve %29 olup aralarındaki fark Çizelge 4.1’de de görüldüğü gibi istatistiki olarak (P<0.05) önemli bulunmuştur.

Salvia tomentosa’dan elde edilen uçucu yağ çalışmasında %1 ve %2’lik konsantrasyonlarda 48. saatte repellent etkinin%50 üzerinde olduğu belirlenmiştir. 72. saat sonundaki repellent etki sırasıyla %51 ve % 70 olarak kaydedilerek istatistiki açıdan (P<0.05) önemli olmuştur. *S. tomentosa*’da en düşük etkinin %0.1’ lik dozda 2. saat sonunda en yüksek etkinin ise %2’ lik konsantrasyonda 72. saat sonunda %70 olduğu görülmüştür.

4.2. *Salvia sclarea* Bitkisinin Repellent Etkisi

Salvia sclarea'dan elde edilen uçucu yağın *Tetranychus urticae*' ye karşı uygulaması sırasında 2., 24., 48. ve 72. saat sonundaki ortalama repellent oranları Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Salvia sclarea*'dan elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların *Tetranychus urticae* üzerine repellent etkisi

Uygulama (µl/L)	% Repellent Etki±SH			
	2.saat	24.saat	48.saat	72.saat
0.1	44.08±2.16 a	52.50±2.45 a	59.41±1.93 a	60.50±1.95 a
0.5	47.41±1.71 a	55.58±2.76 a	60.66±2.64 a	62.83±2.55 ab
1	49.58±2.23 a	57.41±2.23 ab	61.58±1.93 a	63.75±1.69 ab
2	51.58±2.57 a	64.50±1.90 b	67.41±2.68 ab	69.16±2.78 b

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Çalışmada, *S. sclarea*'nın *T. urticae* üzerindeki repellent etkisi 2. saat sonunda yapılan sayımlarında en yüksek konsantrasyonda %50 üzerinde repellent etki görülürken diğer konsantrasyonlarda bu etki %40'ın üzerinde olmuş ve 2 saatlik uygulamada konsantrasyonlar arasındaki etki Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi istatistiki açıdan (P<0.05) önemsiz olarak tespit edilmiştir. *S. sclarea* uçucu yağ çalışmasında 24. saatten 72. saate kadar yapılan sayımlarda tüm dozlarda %50'nin üzerinde etkiler gözlemlenmiş olup repellent etkideki artışlar devam etmiştir. 72. saat sonunda yapılan sayımda iki noktalı kırmızı örümceğe etki oranı istatistiki olarak (P<0.05) önemli olmuş ve bu etkinin sırasıyla %60, %62, %63 ve %69 olduğu tespit edilmiştir. Adaçayı türlerinden *S. sclarea*'da en düşük etki 2.saat sonunda en düşük konsantrasyonda %44, en yüksek konsantrasyondaki en yüksek etki ise 72. saat sonunda %69 oranında belirlenmiştir.

4.3. *Salvia officinalis* Bitkisinin Repellent Etkisi

Salvia officinalis’ den elde edilen uçucu yağın *Tetranychus urticae*’ ye karşı uygulaması sırasında 2., 24., 48. ve 72. saat sonundaki ortalama repellent oranları Çizelge 4.3’ de verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Salvia officinalis*’ den elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların *Tetranychus urticae* üzerine repellent etkisi

Uygulama (µl/L)	% Repellent Etki±SH			
	2.saat	24.saat	48.saat	72.saat
0.1	36.07±1.83 a	47.43±1.63 a	50.18±1.56 a	55.22±2.32 a
0.5	41.91±1.02 b	50.18±1.56 ab	53.65±2.51 ab	58.66±1.72 a
1	44.72±0.84 b	50.78±2.25 ab	55.07±1.80 ab	59.35±2.59 a
2	46.61±2.04 b	55.22±2.32 b	59.19±1.90 b	62.13±1.72 a

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Çalışmada, *S. officinalis*’in 24.saat sonunda yapılan sayımlarında %0.5, %1 ve %2’lik konsantrasyonlarında *T. urticae*’ye karşı %50 üzerinde repellent etki görülmüştür. 48. saatten sonra yapılan sayımlardaki tüm konsantrasyonlarda %50’nin üzerinde etkiler gözlemlenmiş olup repellent etki zaman bağlı olarak artmıştır. 72. saat sonunda yapılan gözlemlerde %0.1’lik konsantrasyonda %55, %0.5’lik konsantrasyonda %58, %1’ lik konsantrasyonda %59 ve %2’ lik konsantrasyonda ise %62 olduğu tespit edilmiştir. 24 ve 48 saat sonrasındaki repellent etki oranları arasındaki fark istatistiki olarak (P<0.05) önemli bulunmuştur. *S. officinalis*’in uçucu yağ denemesinde en düşük etkinin 2 saat sonrasında %0.1’lik konsantrasyonda (%36) olduğu, en yüksek etkinin ise 72. saat sonunda ve %2’ lik konsantrasyonda (%62) olduğu kaydedilmiştir.

Tüm konsantrasyonlardaki 72 saatlik uygulama sonrasındaki repellent etki oranı %55-62 arasında değişirken ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak (P<0.05) önemli değildir (Çizelge 4.3).

4.4. *Salvia verticillata* Bitkisinin Repellent Etkisi

Salvia verticillata bitkisinden elde edilen uçucu yağın *Tetranychus urticae*’ ye karşı uygulaması sırasında 2., 24., 48. ve 72. saat sonundaki ortalama repellent oranları Çizelge 4.4’ de verilmiştir.

Çizelge 4.4 *Salvia verticillata*’dan elde edilen farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağların *Tetranychus urticae* üzerine repellent etkisi

Uygulama (µl/L)	% Repellent Etki±SH			
	2.saat	24.saat	48.saat	72.saat
% 0.1	25.28±2.27 a	27.95±2.34 a	29.43±2.98 a	29.75±2.61a
% 0.5	33.01±2.22 ab	41.39±1.66 b	44.49±3.44 b	47.93±2.36 b
% 1	40.72±2.20 bc	45.05±2.49 b	49.97±3.52 bc	57.12±2.47 bc
% 2	41.61±2.10 c	49.22±2.00 b	56.89±2.84 c	65.48±2.28 c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Salvia verticillata’nın iki noktalı kırmızı örümceğe karşı repellent etki çalışmasında en yüksek konsantrasyonda 48. saat sonunda %50 üzerinde etki görülmüştür. 72. saat sonunda yapılan deneme çalışmalarında %0.1’lik konsantrasyonda %29, %0.5’de %47, %1’de ise %57 ve %2’de %65 repellent etki olduğu ve bunun istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir. Çalışmada 48. saatte repellent etkinin %29-%56 arasında değiştiği ve 72. saatte de repellent etkinin %29-%65 arasında değiştiği gözlemlenmiş olup repellent etki ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 4.4).

Çalışmada adaçayı türlerinden elde edilen ekstraktlarla akarisidal etki çalışmaları yapılmıştır.

4.5 *Salvia tomentosa* Bitkisinin Akarisit Etkisi

Salvia tomentosa' dan elde edilen ekstraktın *Tetranychus urticae* ' ye karşı uygulaması sırasında 2. saat, 24. saat, 48. saat ve her bir 24.saatte sayımları yapılarak 144. saate kadar olan sayımlardaki akarisit etkisi Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 *Salvia tomentosa* ekstraktının *Tetranychus urticae* üzerine akarisit etkisi

% ölüm±SH							
Uygulama (ml/L)	2 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat	144 saat
Kontrol	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	02.56±0.18 a	02.56±0.18 a	5.08±2.88 a	7.05±2.05 a
1	0.00±0.00 a	2.50±1.30 ab	5.83±2.28 ab	14.56±2.59 ab	17.56±3.04 ab	22.56±3.04 b	25.56±3.04 b
3	0.83±0.83 b	4.16±1.92 ab	9.16±2.28 ab	21.66±2.41 bc	26.66±2.84 bc	30.66±2.13 b	34.66±3.12 b
6	0.83±0.83 a	5.83±2.28 ab	14.16±2.87 b	27.50±3.28 c	41.66±3.28 c	60.41±4.01 c	60.41±4.01 c
12	1.76±1.12 a	10.00±2.75 b	28.33±3.44 c	45.33±3.44 d	59.16±4.44 d	70.16±2.93 c	75.16±3.01 c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05)) birbirinden farklıdır.

Çalışmada, *S. tomentosa*' nın *T. urticae* üzerine akarisit etki denemesinde 2-144. saatler arasında gözlemler yapılmıştır. 24. saatten itibaren akarlarda ölümler görülmeye başlamıştır. 96. saat sayımında %12'lik konsantrasyonda %59 oranında ölüm gözlemlenmiş, dozlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05) . Altıncı günün sonunda yapılan sayımda %1'lik konsantrasyonda %25, %3'lük konsantrasyonda %34, %6'lük konsantrasyonda %60 ve %12'lik konsantrasyonda ise %75 olarak kaydedilmiştir. Çalışmada en yüksek ölüm oranı %12'lik konsantrasyonda altıncı gün sonunda %75 oranında tespit edilmiştir.

4.6 *Salvia sclarea* Bitkisinin Akarisit Etkisi

Salvia sclarea bitkisinden elde edilen ekstraktın *Tetranychus urticae*' ye karşı uygulaması sırasında 2. saat, 24. saat, 48. saat ve her bir 24.saatte sayımları yapılarak 144. saate kadar olan sayımlardaki akarisit etkisi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 *Salvia sclarea* ekstraktının *Tetranychus urticae* üzerine akarisit etkisi

% ölüm±SH							
Uygulama (ml/L)	2 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat	144 saat
Kontrol	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	02.56±0.18 a	02.56±0.18 a	5.08±2.88 a	7.05±2.05 a
1	0.00±0.00 a	02.56±1.30 ab	5.00±1.50 ab	10.83±1.92 ab	15.94±1.94 ab	19.56±2.28 ab	26.66±2.87b
3	0.00±0.00 a	3.33±1.42 ab	11.66±1.66 ab	16.66±1.88 bc	20.83±2.18 bc	30.83±2.59 b	37.50±2.78b
6	0.00±0.00 a	8.33±2.07 bc	12.83±2.17 b	18.33±2.07 c	28.33±2.07 c	30.83±2.59 b	38.33±2.07c
12	0.00±0.00 a	14.16±1.93 c	25.83±1.92 c	40.33±1.84 d	53.75±2.54 d	61.33±2.25 c	83.75±2.69d

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Salvia sclarea ekstraktının akarisit etki denemelerinde 2. saat sonrasında yapılan tüm konsantrasyonlardaki sayımlarda etkili bir ölüm gözlemlenmemiştir. %12'lik konsantrasyonda 96. saat sonunda yapılan sayımda %53 oranında ölüm görülmüştür. 144. saat sonunda yapılan sayımda ölüm oranları %1'lik konsantrasyonda %26, %3'lük konsantrasyonda %37, %6'luk konsantrasyonda %38 ve %12'lik konsantrasyonda ise %83 olarak kaydedilmiş ortalamalar arasındaki fark önemli olarak kaydedilmiştir (P<0.05). *S. sclarea* ekstraktının en yüksek konsantrasyondaki *T. urticae*'ye akarisit etkisine bakıldığında %50 ve üzerindeki ölüm oranı 96. saatten itibaren gözlemlenmiş çalışmada en yüksek ölüm oranı %12' lik dozda 144.saat sonunda %83 oranında belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

4.7 *Salvia officinalis* Bitkisinin Akarisit Etkisi

Salvia officinalis bitkisinden elde edilen ekstraktın *Tetranychus urticae*’ ye karşı uygulaması sırasında 2. saat, 24. saat, 48. saat ve her bir 24.saatte sayımları yapılarak 144. saate kadar olan sayımlardaki akarisit etkisi Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 *Salvia officinalis* ekstraktının *Tetranychus urticae* üzerine akarisit etkisi

% ölüm±SH							
Uygulama (ml/L)	2 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat	144 saat
Kontrol	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	02.56±0.18 a	02.56±0.18 a	5.08±2.88 a	7.05±2.05 a
1	0.00±0.00 a	0.83±0.83 a	5.00±1.50 a	12.56±2.59 ab	20.00±2.41 b	27.56±1.79 b	40.83±2.28 b
3	0.83±0.83 a	2.50±1.30 a	8.33±2.07 ab	20.00±2.41 bc	24.66±2.18 b	31.66±2.70 bc	54.66±2.46 bc
6	0.83±0.83 a	5.83±1.93 ab	15.83±1.92 bc	24.16±1.48 c	27.66±1.72 b	40.83±2.28 c	60.41±4.01 c
12	3.33±1.88 a	13.33±2.56 b	24.56±2.59 d	39.33±2.28 d	48.75±2.47 c	58.33±2.41 d	71.16±3.01 d

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Çalışmada, *S. officinalis* ekstraktında 2. saat sonrasında yapılan sayımlarda %1’ lik konsantrasyon dışındaki diğer uygulama dozlarında ölümlerin başladığı görülmüştür. 120. saat sonunda %12’ lik konsantrasyonda ölüm oranı %58 olarak gözlemlenmiştir. %3, %6 ve %12’ lik konsantrasyonlarda 144. saat sayımlarda ölüm oranları sırasıyla %54-%71 arasında değişirken ortalamalar arasındaki fark önemli olmuştur (P<0.05). denemesonunda *S.officinalis* ekstraktının en yüksek ölüm oranı %71 olarak kaydedilmiştir.

4.8 *Salvia verticillata* bitkisinin akarisit etkisi

Salvia verticillata bitkisinden elde edilen ekstraktın *Tetranychus urticae*’ ye karşı uygulaması sırasında 2. saat, 24. saat, 48. saat ve her bir 24.saatte sayımları yapılarak 144. saate kadar olan sayımlardaki akarisit etkisi Çizelge 4.8 de verilmiştir.

Çizelge 4.8 *Salvia verticillata* ekstraktının *Tetranychus urticae* üzerine akarisit etkisi
% ölüm±SH

Uygulama (ml/L)	2 saat	24 saat	48 saat	72 saat	96 saat	120 saat	144 saat
Kontrol	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	0.00±0.00 a	02.56±0.18 a	02.56±0.18 a	5.08±2.88 a	7.05±2.05 a
1	0.00±0.00 a	1.66±1.12 ab	7.50±1.79 ab	11.66±2.47 b	20.00±2.75 b	25.83±2.59 b	28.33±2.70 b
3	0.00±0.00 a	4.16±1.92 ab	10.00±2.46ab	15.83±2.59 bc	22.50±2.51 bc	28.33±2.70 b	35.50±2.85 bc
6	1.66±1.12 a	5.83±2.07 ab	12.83±2.17 b	20.83±1.92 c	29.16±1.92 c	44.16±2.80 bc	55.83±2.59 c
12	1.66±1.12 a	9.16±2.28 b	20.06±2.46 c	30.83±2.59 d	42.75±2.71 d	61.33±2.25 d	77.08±2.41 d

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

Salvia verticillata ekstraktında denemenin başlangıcında %1’ lik ve %3’ lük konsantrasyonlarda ölümler görülmezken, %6’ ve %12’ lik konsantrasyonlarda ölümlerin başladığı görülmüştür. %6’lık konsantrasyonda 24-144 saatleri arasındaki ölüm oranları %5-%55 arasında değişirken, ortalamalar arasındaki fark istatistiki anlamda önemli olarak kaydedilmiştir (P<0.05), (Çizelge 4.8). Aynı şekilde diğer bir yüksek konsantrasyon olan %12’de ölüm oranları %9-%77 arasında değişmiş ve istatistiki anlamda önemli olarak belirlenmiştir (P<0.05) .

4.9. Adaçayı (*Salvia* sp.) Türlerinden Elde Edilen Bitki Ekstraktları İle Yapılan Zaman-Ölüm çalışması

Adaçayı türlerinden elde edilen bitki ekstraktlarıyla akarisidal etki çalışmasında, ölüm üzerine zamanın etkilerini belirlemek amacıyla etkili zamanlardan biri olan 96. Saatte LT50 ve LT90 değerleri hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9. Adaçayı türlerinin *Tetranychus urticae* üzerine akarisidal etki çalışmasında 96. saatteki LT50 ve LT90 değerleri

Bitki türleri	Eğim(slope)	LT50	LT90	Heterogeneity
<i>Salvia officinalis</i>	0.082±0.014	10.28	25.90	0.51
<i>Savia verticillata</i>	0.063±0.014	13.35	33.81	0.28
<i>Salvia tomentosa</i>	0.095±0.014	8.34	21.86	0.75
<i>Salvia scleria</i>	0.090±0.015	13.95	28.16	0.18

Çizelge 4.9'daki veriler incelendiğinde *S. tomentosa*'dan elde edilen bitki ekstraktında 96. saatin sonunda %12'lik dozda %59.16 oranında ölüm meydana gelirken, LT50=8.34; LT90=21.86; eğim=0.095±0.014 olarak belirlenmiştir. *S. sclerea*'da %53.75 oranında ölüm olmuş ve LT50=13.95; LT90=28.16; eğim=0.090±0.015 olarak belirlenmiştir. Bunları sırasıyla *S. officinalis* ve *S. verticillata* türleri takip etmiştir. Bu bitkilerdeki LT50-LT90 değerleri sırasıyla *S. officinalis*'de LT50=10.28; LT90=25.90; eğim=0.082±0.014, *S. verticillata*'da LT50=13.35; LT90=33.81; eğim=0.063±0.014 şeklinde tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Laboratuvar koşullarında 4 farklı adaçayı türü ile yürütülen çalışmada, bu türlerden elde edilen uçucu yağların iki noktalı kırmızı örümcek (TSSM) üzerine repellent etkisi ile aynı bitkilerden elde edilen ekstraktların *T. urticae* üzerine akarisit etkisi belirlenmiştir. Uçucu yağ çalışmasında 2., 24., 48. ve 72. saatlerde gözlemler yapılmış, 2. saat sonunda yapılan sayımlarda repellent (uzaklaştırıcı) etkinin başladığı 48. ve 72. saatin sonunda ise repellent etkinin artarak devam ettiği gözlemlenmiştir.

Uçucu yağlar bitkilerin kendi yapısında doğal olarak bulunurlar ve kullanım alanları oldukça geniştir. Genellikle tıpta ilaç olarak, yemeklere lezzet katmak amacının dışında antifungal, antibakteriyel ve akarisit yada insektisit olarak kullanılmaktadır (Chang ve Cheng, 2002; Eldoksch ve ark., 2009). Ayrıca birçok bitkinin akarlar üzerinde akarisit (Lee ve ark., 1997; Refaat ve ark., 2002; Martinez Villar ve ark., 2005; Miresmailli ve ark., 2006; Memarizadeh ve ark., 2010) ve uzaklaştırıcı etkisi olduğu da rapor edilmiştir. Bitki uçucu yağlarının zararlılarla mücadelesi ile ilgili kullanımları yeni bir bakış açısı getirmiştir (Isman, 2000). Genel anlamda sekonder metabolit olarak bilinen uçucu yağ bileşenleri monoterpen ve sesquiterpenlerden oluştuğu, bunların bitkinin canlı kalmasında hastalık ve zararlılara karşı toksik ve repellent etki mekanizmasına sahip olduğu bilinmektedir (Karban ve Chen, 2007; Eldoksch ve El-Sebae, 2009).

Uçucu yağlarla yapılan çalışmada 72. saat sonunda alınan sayımda %0.1'lik konsantrasyonda en etkili bitkinin %60 repellent oranıyla *S. sclarea* olduğu tespit edilmiş etki şeklini sırasıyla *S. officinalis*, *S. tomentosa* ve *S. verticillata* takip etmiştir. 72. saat sonunda yapılan %0.5' lik konsantrasyonda aynı şekilde en etkili bitkinin olduğu belirlenmiştir. Uygulama sırasında adaçaylarından elde edilen uçucu yağ denemesinde bitki türleri arasında etki şekli sırasıyla *S. officinalis*, *S. tomentosa* ve *S. verticillata* şeklindedir. %1' lik konsantrasyonda en etkili bitki %63 repellent oranıyla *Salvia sclarea* olduğu belirlenmiş ve *S. sclarea*'yı sırasıyla *S. officinalis*, *Salvia verticillata* ve *S. tomentosa* takip etmiştir. %2'lik konsantrasyonda en etkili bitki %70 repellent etki oranıyla *S. tomentosa* olmuştur. Adaçayı uçucu yağ çalışmamızda konsantrasyon artışına bağlı olarak repellent etkinin arttığı gözlemlenmiştir, benzer şekilde iki noktalı kırmızı örümceğe karşı karanfil yağı ile yapılan çalışmada %0.5, 1,2

ve 4'lük konsantrasyonda repellent etkinin sırasıyla %20,38,71 ve 88 olduğu kaydedilmiştir (Eldocks ve ark. 2012).

Önemli polifag zararlılardan *T. urticae* ile yapılan bir çalışmada, *Mentha* türlerinde bulunan başlıca eterik yağ bileşenlerinden pulegone, mentone ve menthol' ün yüksek seviyede fumigant etki gösterdiğini ve yumurta koymayı engellediğini bildirilmiştir (Larson ve Berry, 1984).

Türkiye'de 97 tür adaçayının (51 tür)'si endemiktir ve içerdikleri bileşenlerine göre sınıflandırılmıştır (Başer, 2002). *S. tomentosa* uçucu yağları Pinen grubundadır. Uçucu yağ içeriğindeki α -pinene ve β pinene %0.6-1.3 arasında değişen oranlarda olup ana bileşenlerini borneol ve α -pinenedir (Başer 2002; Ozerk ve ark. 2007; Avcı, 2013).

Ekstrakt çalışmasında ise ilk 2 saatten başlamak üzere 144. saate kadar ölüm oranları tespit edilmiştir.

Erdoğan ve ark. (2010b)'ın yaptığı bir çalışmada *Capsicum annum* bitkisinin ekstraktının *T. urticae* 'ye karşı akarisit etkisini araştırmışlardır. Çalışma da ekstraktın akarisit etkisini belirlemek amacıyla daldırma ve püskürtme olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmıştır. Ekstraktın %1, 3, 6, 12 olmak üzere dört farklı konsantrasyonunu uygulanmıştır. Sonuç olarak, larva, nimf ve ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranı ekstraktın % 12'lik konsantrasyonunda belirlenmiştir. Bu konsantrasyonda larva, nimf ve erginlerde belirlenen ölüm oranı olarak %97, %86 ve %95 olmuştur.

Adaçayı türlerinden elde edilen ekstrakt ile yaptığımız çalışmada en yüksek ölüm oranı %12'lik dozda bulunmuştur. Çalmaşur, ve ark. (2004)'larının yapmış oldukları çalışmada Lamiacea familyasına ait 3 farklı bitkileden elde ettikleri uçucu yağları *T. urticae* ve *Bemisia tabaci* 'ye karşı %0.5, %1 %1.5 ve %2' lik konsantrasyonlarda uygulamış olup en yüksek etkinin %2'lik konsantrasyonda elde ettiklerini bildirmişlerdir. *Salvia* ve *Mentha* türlerinin uçucu yağları ile yapılan bir çalışmada da *T. urticae*'ye karşı fumigant ve toksik etkisi belirlenmiştir (Choi ve ark., 2004).

Adaçayı türleri ile yapılan çalışmamızda 144. saatin sonunda en yüksek ölüm oranı %83 ile *S. sclarea* bitkisinde gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Yeşilayer (2017)'in *Phlomis pungens* Willd. var. Hirta ile yaptığı çalışmada bitkiden elde ettiği ekstraktı iki noktalı kırmızı örümceğe karşı %2, %4, %8 ve %12' lik dozlarda uygulamış 144. saat sonunda en yüksek ölüm oranını %98 olarak tespit etmiştir.

Büyükbaş hayvanlarda hastalığa neden olan bir kene türü (*Rhipicephalus annulatus* Say)'ne karşı *Matricaria chamomilla* L. Bitkisinin çiçeklerinden elde edilen ekstrakt uygulanmış dişinin üremesi ve canlılığını olumsuz etkilediği görülmüştür (Piralik-Heirrabadi ve Razzaghi-Abyaneh, 2007).

2. saatin sonunda *S. verticillata*'da sadece %6 ve %12'lik dozlarda 1.6 oranında ölüm gözlenirken aradaki fark istatistiki olarak önemsiz olarak kaydedilmiştir. Bununla birlikte 24. saat ve bunu takip eden diğer saatlerde ise tüm dozlarda etki görülürken ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli olarak bulunmuştur. Rasikari ve ark. (2005)'lerini Lamiaceae familyası ve 6 alt familyaya ait 67 bitki türü ile yaptıkları çalışmada 5 alt familyaya bağlı bitki türlerinde akarisisidal etki görmüşlerdir.

144. saat sonunda yapılan sayımda %1' lik konsantrasyonda en etkili bitki %40 %12 konsantrasyonda 4. gün sonunda %48'in üzerinde akarisit etki oranıyla *S. officinalis* olduğu tespit edilmiş etki şekli sırasıyla *S. verticillata*, *S. sclarea* ve *S. tomentosa* şeklinde bulunmuştur. Aynı şekilde Tomczyk ve Suszko, 2011'de yaptıkları bir çalışmada; *S. officinalis* ve *Matricaria chamomilla* L. Bitki ekstraktlarının *T. urticae*'ye karşı etkinliğini laboratuvar ve sera koşullarında denemişler, *S. officinalis*'in *M. chamomilla*'dan daha etkili olduğu, 4. günden itibaren de %50'nin üzerinde ölüm görüldünü belirtmişlerdir.

%3'lük konsantrasyonda en etkili bitki %54 oranla *S. officinalis* bulunmuştur. *S. officinalis*'i sırasıyla *S. sclarea*, *S. verticillata* ve *S. tomentosa* takip etmektedir. %6'lık konsantrasyonda en etkili bitkiler %60 oranla *S. officinalis* ve *S. tomentosa* bulunmuştur onları sırasıyla *S. verticillata* ve *S. sclarea* takip etmiştir. %12' lik konsantrasyonda en etkili bitki %83 akarisit oranıyla *S. sclarea* olmuştur. Etkili olan diğer bitkiler sırasıyla *S. verticillata*, *S. tomentosa* ve *S. officinalis* şeklinde tespit etmiştir.

Özellikle günümüzde giderek kimyasal ilaçların daha az kullanıldığı ve çevreye duyarlı uygulamaların arttığı düşünülecek olursa bitkilerden elde edilen uçucu yağ ve ekstraktlarıyla yapılan çalışmalar oldukça avantajlıdır. Bitkilerden elde edilen ve içeriğindeki fenol ve terpenoidler sayesinde akar ve diğer böcekler üzerinde etkili olabilen ekstrakt ve yağlar insan ve çevreye olumsuz etkilerinin olmamasıyla zararlıların kontrolünde ön plana çıkmaktadır.

Artan nüfus ve sanayiye paralel olarak tarım ürünlerinin artışı ve yine bunlardaki zararlılarla mücadelede alternatif yöntemlerin kullanımının artırılması ve bu konuyla ilgili çalışmaları daha çok yapılması gerekmektedir.

Tokat'ta yapılan bu çalışma ile kültür bitkilerinin önemli sorunlarından biri olan İki noktalı kırmızı örümceğe karşı adaçayı türleri ile alternatif mücadele yöntemlerinin uygulamasında önemli ölçüde repellent ve akarisidal etki gözlemlenmiş olup bu çalışmanın diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

6.KAYNAKLAR

- Ahmed, S., Grainge, M., Hylin, J., Mitchell, W. C. ve Litsinger, JA., 1984. Some promoting plant species for use as pest control against under traditional farming systems. Proc. 2nd. Int. Neem Conf. (Rauischholzhausen, 1983), 565-580.
- Anonim, 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları. T.C. Tarım ve Kyleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü 3,183-268-276, S332.
- Anonim,2018.https://yandex.com.tr/gorsel/search?text=salvia%20officinalis&pos=1&rp t=simage&img_url=https%3A%2F%2Fkiberis.ru%2Fimg_full%2F4617_3.jpg&lr=103877 (19.11.2018).
- Araujo, M. J. C., Camara, C. A. G., Born, F. S., Moraes, M. M. ve Badji, C. A., 2012. Acaricidal activity and repellency of essential oil from *Piper aduncum* and its components against *Tetranychus urticae*. Experimental and Applied Acarology, 57:139-155.
- Aslan, D., zbek, H., almaur, . ve ahin, F., 2003. Toxicity of essential oil vapours to two greenhouse pests, *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabaci* (Gennadius), Industrial Crops and Products, 19: 167-173.
- Avcı, A.B., 2013. Essential Oil Content and Composition of *Salvia tomentosa* Mill. from Glck, Isparta. Suleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Science. 17(1), 1-4.
- Baser, K.H.C., 2002, Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey, Pure App. Chem., 74:527-545 pp.
- Bayram, E. ve Sönmez, ., 2006. Adaçayı yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yayın Bülteni, İzmir, 48: 1.
- Bulut, E., 1999. Antalya ve çevresinde Sebze Seralarında Bulunan Zararlılar ve Doğal Dmanlarının Saptanması. Akdeniz Üniversitesi. Bitki Koruma Anabilim Dalı. Antalya.
- Celep, F., Doğan, M. ve Kahraman, A., 2010. Re-evaluated conservation status of *Salvia* (sage) in Turkey I: The Mediterranean and the Aegean geographic regions, Turk J Bot, 34:201-214 pp.
- Chang, S.T. ve Cheng, S.S., 2002. Antitermitic activity of leaf essential oils and components from *Cinnamomum osmophloeum*. Journal of Agricultural Food Chemistry 50(5): 1389-1392.
- Choi, W. I., LEE S.G., PARK, H.M. ve AHN Y.J. 2004. Toxicity of plant essential oils to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). J. Econ. Entomol. 97: 553-558.
- almaur, ., Aslan, İ., ve ahin, F., 2004. Insecticidal and acaricidal effect of three Lamiaceae plant essential oils against *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabaci* Genn. Industrial Crops and Products 23 (2006) 140-146.
- Çıkman, E., Yücel, A. ve obanoğlu S., 1996. anlıurfa ili sebze alanlarında bulunan akar türleri, yayılıları ve konukçuları. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 517-525, Ankara
- obanoğlu, S., 1991. Antalya ili Sebze Alanlarında Tesbit Edilen *Phytoseiidae* Berlese, 1915 (Acarina:Mesostigmata) Türleri. Bitki Koruma Bülteni. Cilt 29, No:1-2. Ankara.
- Delen N., Kınay P., Yıldız F., Yıldız M., Altınok H. ve Uçkun Z., 2010. Türkiye Tarımında Kimyasal Savaımın Durumu ve Entegre Savaım Olanakları. VII.

- Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 609- 62.
- Ecevit, O., 1977. *Amblydromella kazachstonicus* Wainst., 1958. (Acarina:Phytoseiidae) üzerinde Morfolojik Çalışmalar. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. Cilt;8(1);28-27.
- Eldoksch, H. A. ve El-Sebae, A. H., 2009. Resistance induction in crop plants against herbivores and pathogens by elicitors. J.Pest Cont. and Environ. Sci. 17 (1/2): 1-18.
- Eldoksch, H.A., Ayad, F.A. ve El-Sebae, A.H., 2009. Acaricidal activity of plant extracts and their main terpenoids on the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Alexandria Scientfic Exch. Journal, Vol.30 (3): 344-348.
- Eldoksch, H., Dewer, Y. ve Kenawy, A., 2012. Fumigant Toxic Action and Repellent Effects of Plant Essential Oils against Two Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* koch (Acari: Tetranychidae). Alexandria Science Exchange Jornal. Vol:33,No.4. 254-260.
- Erdoğan, P., Yıldırım, A., Saltan, G. ve Sever, B., 2010a. Civanperçemi *Achillea wilhelmsii* C) Ekstraktının İki noktalı kırmızı örümcek [*Tetranychus urticae* Koch.(Arachnida: Tetranychidae)]'e Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye VI. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 70-75.
- Erdoğan, P., Saltan, G. ve Sever, B., 2010b. Acı biber (*Capsicum annum* L.) ekstraktının iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae)'ye akarisit etkisi. Bitki Koruma Bülteni 2010, (50): 35-43.
- Fasulo, T. R. ve Denmark, H. A., 2000. Two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. UF/IFAS Featured Creatures EENY-150.
- Ferrero , A. A., Chopra, C.S., Gonzalez, Jow. ve Alzogaray, R.A., 2007. Repellence and toxicity of *Schinus molle* extracts on *Blattella germanica*. Fitoterapia, 78 (4): 311-314
- Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z. ve Han, C., 2013. The pharmacological properties of Salvia essential oils, J. Appl. Pharm. Science, 3:122–127 pp.
- George F. A., Meyer J E. ve Synder J.C., 2006. Toxicity and repellency of hot pepper extracts to spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. J. Environ. Sci. Health., B41:1383-1391.
- Grieve, M. ve Leyel, C.F., 1992. A Modern Herbal: The Medicinal, Culinary, Cosmetic and Economic Properties, Cultivation and Folklore of Herbs, Grasses, Fungi, Shrubs and Trees with All Their Modern Scientific Uses, Tiger Books International, London, 859p.
- Husseyin, H., Abou, E. M., Amer, S. A. A. ve Momen, F. M., 2006. Repellency And Toxicity Of Extracts From Capparis Aegyptia To *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae). Acta phytopathologica et entomologita hungarica 37 (1-3), 287-289.
- Hoy, A. M., 2011. "The strategy of integrated mite management" Agricultural Acarology Introduction to Integrated Mite Management (Ed: Marjorie A. Hoy). Taylor & Francis Group Broken Sound Parkway NW, 393 pp.
- Isman, M.B., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection. 19: 603-608.
- Işık M. ve Görür G., 2009. Aphidicidal Activity of Seven Essential Oils Against the Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). Munt. Ent. Zool., Vol:4 No:2 424-431.

- Karabacak, E., 2009. Türkiye'nin Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesindeki *Salvia* L. (Lamiaceae) cinsinin revizyonu. (Doktora Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale
- Karabacak, E., Uysal, I. ve Doğan, M., 2009. Cultivated *Salvia* species in Turkey, Biol. Divers. Conserv., 2:71–77 pp.
- Karaca, İ. ve Gökçe, A., 2014. Bitki ekstraktlarının Sera beyazsineği [*Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Hemiptera:Aleyrodidae)]'ne toksik ve davranışsal etkileri, Türkiye Entomoloji Dergisi, 38 (4): 459-466.
- Karban, R. ve Chen, Y., 2007. Induced resistance in rice against insects. Bulletin of Entomological Research, 97: 327-335.
- Kathe, W., Heym, A. ve Honnef, S., 2003. Medicinal and Aromatic Plants in Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia and Romania, Bundesamt für Naturschutz, Germany, 200p.
- Kintzios, S.E., 2000. *Sage: The Genus Salvia* (Medicinal and Aromatic Plants Industrial Profiles), Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 289p.
- Lamiri, A., Lahloui, S., Benjlali, B. ve Berrada, M., 2001. Insecticidal effect of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say), Field Crops Research, 71: 9-15.
- Larson, K.C. ve Berry, R.E., 1984. Influence of Peppermint Phenolics and Monoterpenes on Two spotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae). Environ. Entomol.,13:282-285.
- Lee, S., Tsao, R., Peterson, C., Coates, J.R. ve Lee, S.K., 1997. Insecticidal Activity of Monoterpenoids to Westwrm Corn Rootworm (Col.: Chrysomelidae), Two Spotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae), and Housefly (Dip.: Muscidae). Journal of Economic Entomology, (90): 883-892.
- Madanlar N., Yoldaş Z., Durmuşoğlu E. ve Gül. A., 2000. İzmir'de Sebze Seralarında Zararlılara Karşı Doğal Pestisitlerle Savaş Olanakları. Tarp-2150. İzmir
- Mansour, F., Ravid,U. ve 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.
- Martinez,-V. E., Saenz-De-Cabezón, F.J., Moreno-Grijalba,F., Marco,V. ve Moreno, I. P., 2005. Effects of azadirachtin on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari : Tetranychidae). Exp. Appl. Acarol. 35 (3): 215-222.
- Memarizadeh, N., Ghadamyari M., Sajedi R.H. ve Jalali S. J., 2011. Characterization of esterases from abamectin-resistant and susceptible strains of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) Int. J. Acarol., 37 (4): 271-281.
- Miresmailli, S., Bradbury, R. ve Isman, M. B., 2006. Comparative toxicity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil and blends of its major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on two different host plants. Pest Manag Sci 62:366-371.
- Nelaballe V.K. ve Mukkara L.D., 2013. A Preliminary Study on The Nematicidal Effect Of Some Local Flora on *Meloidogyne Incognita* Chit wood Infesting Mulberry. International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS), Volume 1, Issue 3.
- Nerio, L. S., Olivero-Verbel, J. ve Stashenko, E., 2009. Repellent activity of essential oils from seven aromatic grown in Colombia against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera). Journal of Stored Product Research, 45: 212–214.

- Obeng-Ofori, D., Reichmuth, C. H., Bekele, J. ve Hassanali, A., 1997. Biological activity of 1,8-cineole, a major component of essential oil of *Ocimum kenyense* (Ayobangira) against stored product beetles. *Journal of Applied Entomology*, 121: 237–243.
- Perrucci S., 1995. Acaricidal Activity of Some Essential Oils and their Constituents Against *Tyrophagus longior*, A Mite of Stored Food. *J. Food Pr.*, 58(5):560-563.
- Pritchard, A. E. ve Baker, E. W., 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. The Pacific Coast Entomological Society, 2 (436).
- Pirali-Kheirabadi K. ve Razzaghi-Abyaneh, M., 2007. Biological activities of chamomile (*Matricaria chamomile*) flowers extract against the survival and egg laying of the cattle fever tick (Acari Ixodidae). *Journal Zhejiang University Science B*. 8: 693–696.
- Rasikari H. L., Leach D. N., Waterman P. G., Spoonnerhart R. N., Basta A. H., Banbury L. K. ve Forster P. I., 2005. Acaricidal and cytotoxic activities of extracts from selected genera of Australian Lamiaceae. *Journal of Economic Entomology*. 98: 1259–1266.
- Refaat, A. M., Momen, F. M. ve Amer, S. A. A., 2002. Acaricidal activity of sweet basil and French lavender essential oils against two species of mites of the family Tetranychidae (Acari: Tetranychidae). *Acta Phytopathologica Hungarica*; 37:287-298.
- Ryzner, M., Takáčová, J., Čobanová, K., Plachá, I., Venglovská, K. ve Faix, Š., 2013. Effect of dietary *Salvia officinalis* essential oil and sodium selenite supplementation on antioxidative status and blood phagocytic activity in broiler chickens, *Acta Vet. Brno*, 82:43–48 pp.
- Salman, S. Y. ve Erbaş, S., 2014. Contact and repellency effects of *Rosa damascena* Mill. essential oil and its two major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) Türkiye. *Entomoloji Dergisi*, 38 (4): 365-376.
- Schmutterer, H., 1990. Properties and Potential of Natural Pesticides from the neem tree *Azadirachta indica* A. Juss. *Annu. Rev. Entomol.*, 35:271-97.
- Shahrzad, K., Mahya, N., Fatemeh, T.B., Maryam, K., Mohammadreza, F.B. ve Jahromy, M.H., 2014. Hepatoprotective and antioxidant effects of *Salvia officinalis* L. hydroalcoholic extract in male rats, *Chin. Med.*, 05:130–136 pp.
- Soysal, A. ve Yayla, A., 1990. Antalya ili Patlıcanlarında Zararlı *Tetranychus* spp.'nin ve doğal düşmanlarının populasyon yoğunluklarının tespiti üzerine ön çalışmalar. *Bitki koruma Bülteni*. 28(1-2);29-41.
- Taadaouit, N.A., Hsaine, M., Rochdi, A., Nilahyane, A. ve Bouharroud, R., 2012. Effect des extraits végétaux méthanoliques de certaines plantes marocaines sur *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae), *EPPO Bulletin*, 42(2): 275-280.
- Telci, İ., Bayram, E., Yılmaz, G. ve Avcı, B., 2006. Variability in Essential Oil Composition of Turkish Basils (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systematics and Ecology*, 34: 489-497.
- Tomczyk, A. ve Suszko, M., 2011. The role of phenols in the influence of herbal extracts from *Salvia officinalis* L. and *Matricaria chamomilla* L. on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *Biological Letter*. 48(2): 193–205.

- Topuz, E. ve Madanlar, N., 2011. Bazı bitkisel kökenli uçucu yağların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Acari: Tetranychidae) üzerine kontakt ve repellent etkileri. Türkiye Entomoloji Bülteni 2011, 1 (2):99-107.
- Tosun, A., Khan, S., Kim, Y., Calín-Sánchez, A., Hysenaj, X. ve Carbonell Barrachina, A., 2014. Essential oil composition and anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L (Lamiaceae) in murin macrophages, Trop. J. Pharm. Res., 13:937-942 pp.
- Tulukcu, E., 2006. 'Misk Adaçayı'. Ekoloji Magazin Dergisi. Sayı: 9. İzmir.
- Ueno, E., Oshima, H., Saito, I., Matsumoto, H. ve Nakazawa, H., 2003. Determination of organophosphorus pesticide residues in onion and welsh onion by gas chromatography with pulsed flame photometric detector, J. Pestic. Sci., 28: 422-428.
- Van de Vrie, M., McMurtry, J.A., ve Huffaker, C.B., 1972. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review. III. Biology, ecology and pest status and host-plant relations of tetranychids. Hilgardia 41: 343-432.
- Yabaş, C. ve Ulubilir, A., 1995. Akdeniz Bölgesi'nde biberde yeni saptanan bir zararlı Polyphagotarsonemus latus (Banks) (Acarina, Tarsonemidae). Türk. Ent. Derg., 19 (1): 43-46.
- Yaşarakıncı, N. ve Hıncal, P., 1997. İzmir'de Örtüaltında Yetiştirilen Domates, Hıyar, Biber ve Marulda Bulunan Zararlı ve Yararlı Türler ile Bunların Popülasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37 (1-2): 79-89.
- Yeşilayer, A., 2009. İstanbul İli Yeşil Alanlarında Zararlı Akar (Acarina) Türlerinin Tanımı, Yayılışı, Önemli Türün Popülasyon Yoğunluğu Ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. s 200.
- Yeşilayer, A., 2017. Acaricide effects of *Phlomis pungens* Willd. var. hirta extracts on two-spotted spider mite (TSSM-*Tetranychus urticae* Koch) (Arachnida: Tetranychidae). Munis Entomology and Zoology, 12 (2): 564-569
- Zhang, Z.Q., 2003. Mites of Greenhouses: Identification, Biology and control. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK, 244 pp.
- Walker, J.B., Sytsma, K.J., Treutlein, J. ve Wink, M., 2004. *Salvia* (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae, Am. J. Bot., 91:1115-1125 pp.

7.ÖZGEÇMİŞ

Eyüp Can Matur, 1992 yılı Kastamonu doğumludur. Yükseköğrenim hayatına 2010 yılında başlamış ve 2014 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden mezun olmuştur. 2014 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı'nda Entomoloji alanında Yüksek Lisans eğitimine devam etmiştir.

