

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Tetranychus urticae* KOCH
(ACARI: TETRANYCHİDAE) İLE PREDATÖRÜ *Neoseiulus*
californicus (McGregor) (ACARI: PHYTOSEİİDAE)'A KARŞI
TOKSİK ETKİLERİ

Semiha SARITAŞ

Danışman
Prof. Dr. Recep AY

ISPARTA - 2019



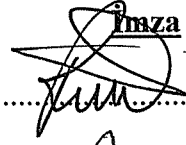
© 2019 [Semiha SARITAŞ]

TEZ ONAYI

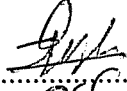
**BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Tetranychus urticae* KOCH
(ACARI: TETRANYCHIDAE) İLE PREDATÖRÜ *Neoseiulus
californicus* (McGregor) (ACARI: PHYTOSEIIDAE)'A KARŞI
TOKSİK ETKİLERİ**

Semiha SARITAŞ tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

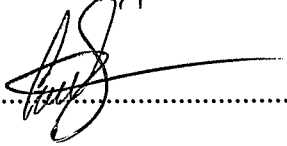
Danışman Prof. Dr. Recep AY
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

İmza


Üye Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU
Ege Üniversitesi



Üye Doç. Dr. Sibel YORULMAZ SALMAN
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / /
tarih ve / sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

16/07/2019

Semiha SARITAŞ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1. Materyal	6
3.2. Yöntem.....	6
3.2.1. <i>Tetranychus urticae</i> ile <i>Neoseiulus californicus</i> ' un kitle üretimi	6
3.2.2. Çalışmada kullanılan bitkiler ve özellikleri	7
3.3. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması.....	9
3.4. Denemelerin Kurulması	10
3.4.1. Bitki ekstraktlarının <i>Tetranychus urticae</i> nimf ve erginlerinde akarısidal etkileri	11
3.4.2. Bitki ekstraktlarının <i>Tetranychus urticae</i> yumurtalarında ovisidal etkileri	11
3.4.3. Bitki ekstraktlarının <i>Tetranychus urticae</i> nimf ve erginlerinde repellent etkileri	12
3.4.4. Bitki ekstraktlarının <i>Neoseiulus californicus</i> nimf ve ergin bireyleri üzerindeki toksik etki denemelerin kurulması	13
3.4.5. Bitki ekstraktlarının <i>N. californicus</i> yumurta açılımı üzerindeki etki denemelerinin kurulması	13
3.5. İstatiksel Analizler	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	16
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	29
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	35

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Tetranychus urticae* KOCH (ACARI: TETRANYCHİDAE) İLE PREDATÖRÜ *Neoseiulus californicus* (McGregor) (ACARI: PHYTOSEİİDAE)' A KARŞI TOKSİK ETKİLERİ

Semiha SARITAŞ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Recep AY

Son yıllarda birçok bitkide zarar meydana getiren fitofag akarların kontrolünde alternatif mücadele yöntemleri arasında bitki ekstraktlarının kullanımı önem kazanmıştır. Özellikle örtüaltı üretimde bitki ekstraktları ve predatör akarların kombine şekilde kullanılmasının akar mücadelesinde başarıyı arttıracığı düşünülmektedir. Bu çalışmada lavanta (*Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel.), çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), kekik (*Thymus vulgaris*) ve nane (*Mentha spicata*) bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) ve önemli predatör akar *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)'a karşıtoksik ve repellent etkileri araştırılmıştır. Toksik etki çalışmalarında yaprak disk- spray tower yöntemi kullanılmıştır. Denemelerde bitki ekstraktlarının %1, 3, 6, 12 konsantrasyonları predatör akarın yumurta, nimf ve ergin dönemlerine ayrı ayrı uygulanarak toksik etkileri belirlenmiştir. Toksik etki çalışmalarında, ölü canlı sayımları 24, 48 ve 72. saatlerde yapılmıştır. Repellent etki çalışmalarında ise, bitki ekstraktlarının 0.1, 1, 5 ve 10 ml/l konsantrasyonları kullanılmıştır. Repellent etki çalışmalarında, 24 ve 48 ve 72. saatlerde yaprak disklerinin kontrol ve bitki ekstraktı uygulanmış kısımlarındaki bireyler sayılarak bitki ekstraktlarının repellent etkileri belirlenmiştir.

T. urticae'nin nimf ve ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranı kekik ekstraktlarının %12'lik konsantrasyonlarında belirlenmiştir. Bu konsantrasyonda kekik ekstraktı için nimf ve erginlerde %85 ve %89 ölüm oranı belirlenmiştir. Aynı şekilde kekik ekstraktının zararlı üzerinde ovisidal etkisinin de bulunduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, *Tetranychus urticae* ile mücadelede kekik ekstraktlarının da pestisitlere alternatif bir yöntem olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.

Repellent etki denemelerinde 72. Saat sonunda bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerindeki en yüksek etki 10ml/l konsantrasyonda %83 çördük otu ekstraktı belirlenirken en düşük etki lavanta olduğu belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerindeki en yüksek etki 10ml/l konsantrasyonda %73.36 kekik ekstraktı belirlenirken en düşük etki %62.56 lavanta olduğu belirlenmiştir.

Bitki ekstraktların *Neoseiulus californicus* ergin ve nimfler üzerindeki en yüksek toksik etki kekik ve nanede belirlenmiş, fakat bu etkiler de çok yüksek bulunmamıştır.

Çalışmada kullanılan beş bitki ekstraktının en yüksek konsantrasyonlarında predatör akar yumurtalarının yarısına yakın kısmının açılmadığı gözlemlenmiştir. Bitki ekstraktlarının yumurta açılımı üzerindeki en yüksek etkisi %59.58 ile nane ekstraktında belirlenirken en düşük etki %51.56 ile fesleğen olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitki ekstraktı, *Neoseiulus californicus*, Repellent etki, *Tetranychus urticae*, Toksik etki

2019, 35 sayfa



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

TOXIC EFFECTS OF SOME PLANT EXTRACTS AGAINST *Tetranychus urticae* KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE) AND ITS PREDATOR, *Neoseiulus californicus* (McGregor) (ACARI: PHYTOSEIIDAE)

Semiha SARITAŞ

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Plant Protection**

Supervisor: Prof. Dr. Recep AY

In recent years, the use of plant extracts has gained importance among the alternative methods of control of phytophagous mites that cause damage to many plants. It is thought that the combined use of plant extracts and predator mites, especially in undergrowth production, will increase the success in mite control. In this study, lavender (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.), Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.), basil (*Ocimum basilicum* L.), thyme (*Thymus vulgaris*), peppermint (*Mentha spicata*) plant extracts of *Tetranychus urticae* and important predator mite *Neoseiulus californicus* were investigated. The toxic and repellent effects against *californicus* were investigated. In the toxic effect studies, leaf disc-spray tower method was used. In experiments, concentrations of 1, 3, 6 and 12 ml / l concentrations of plant extracts were applied to egg, protonymph and adult periods of predator mites and their toxic effects were determined. Bioassay with one control and four concentrations of each extract was replicated ten times. 10 individuals are available in each repeat. In toxic effect studies, dead live counts were made in 24, 48 and 72 hours. For repellent effect studies, 0.1, 1, 5 and 10 ml / l concentrations of plant extracts were used. In repellent effect studies, the repellent effects of plant extracts were determined by counting individuals in control and plant extract sections of leaf discs at 24, 48 and 72 hours.

As a result of the study, we have obtained promising results for the use of thyme extract against *Neoseiulus californicus*. The highest death rates of *Tetranychus urticae* at nymph and adult stages were found at 12% concentrations of sage and rosemary extracts. At this concentration, death rate in nymph and adults were found as 85% and 89% for thyme extract and 58% and 82% for mint extract. Ovicidal effect of sage and thyme extracts on pest was determined at the same concentration. As a consequence, thyme and mint extracts are thought to be used as an alternative method to pesticides in *Tetranychus urticae* control.

At the end of 72 hours, the highest effect on plant extracts of *T. urticae* was found to be 83% hyssop extract at 10ml / l concentration and the lowest effect was lavender. The highest effect of plant extracts on *T. urticae* nymphs was determined as 73.36% oregano extract at a concentration of 10ml / l and lowest effect was 62.56% lavender.

The highest toxic effect of plant extracts on *Neoseiulus californicus* adults and nymphs was determined in thyme and mint, but these effects were not very high.

It was observed that almost half of the predator mite eggs were not opened at the highest concentrations of the five plant extracts used in the study. The highest effect of plant extracts on egg laying was determined in peppermint extract with 59.58% and the lowest effect was basil with 51.56%.

Key Words: *Neoseiulus californicus*, Plant extract, Repellent effect, *Tetranychus urticae*, Toxic effect

2019, 35 pages



TEŞEKKÜR

Bu alıŐma boyunca benden yardımlarını esirgemeyen, karŐılaŐtıđım her zorlukta bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Recep AY'a, alıŐmalarımı sürdürmem de bilgi ve tecrübelerini paylaşan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Sibel YORULMAZ SALMAN' a çok teşekkür ederim. Tez jüri üyesi olan ve katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Enver DURMUŞOğLU' na teşekkür ederim.

Laboratuvar alıŐmaları boyunca yardımcı olan Toksikoloji Laboratuvarı çalıŐanlarına teşekkür ederim.

Tez çalıŐmam boyunca dostluđu ve manevi desteđini esirgemeyen Yüksek Ziraat Mühendisi Nadire SAKALLI' ya teşekkür ederim.

Semiha SARITAŞ
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Fasulye bitkilerinin üretimi.....	7
Şekil 3.2. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin ve <i>Neoseilus californicus</i> hassas popülasyonu yetiştirme kabinleri.....	7
Şekil 3.3. Lavanta ve çördük otu arazi görünümü	8
Şekil 3.4. Fesleğen bitkisi	8
Şekil 3.5. Kekik bitkisi.....	9
Şekil 3.6. Nane bitkisi	9
Şekil 3.7. Bitki ekstraktlarının hazırlanması	10



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. Bitki ekstraktlarının GS-MS analizleri	17
Çizelge 4.2. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Tetranychus urticae</i> erginlerine kontakt etkisi	19
Çizelge 4.3. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Tetranychus urticae</i> nimflerine kontakt etkisi	20
Çizelge 4.4. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Tetranychus urticae</i> yumurta açılımına etkisi.....	21
Çizelge 4.5. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Tetranychus urticae</i> erginlerine repellent etkisi	22
Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Tetranychus urticae</i> nimflerine repellent etkisi	23
Çizelge 4.7. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Neoseilus californicus</i> erginlerine kontakt etkisi	25
Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Neoseilus californicus</i> nimflerine kontakt etkisi	26
Çizelge 4.9. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının <i>Neoseilus californicus</i> yumurta açılımına etkisi.....	27

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ml Mililitre
µl Mikrolitre



1. GİRİŞ

Çeşitli kültür bitkilerinde ekonomik kayıplara neden olan zararlılar arasında fitofag akar türleri de bulunmaktadır. Bu akar türlerinin başında ise konukçu çeşitliliğinin çok olması ve kısa sürede üremesi nedeniyle *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) önemli bir yer tutmaktadır (Tsagkarakou vd., 1999; Van Den Boom vd., 2004; Van Leeuwen vd., 2005). Bu tür akarları kontrol altına almak ve kültür bitkilerindeki kayıplarını önlemek için çeşitli akarisitler ve geniş etkili insektisitler kullanılmaktadır (Van Leeuwen vd., 2006).

Sera benzeri kapalı üretim alanlarında bu zararlının mücadelesinde pestisitler ile birlikte bazı doğal düşmanlar da kullanılmaktadır. Özellikle Phytoseiidae familyası içerisinde yer alan avcı akar türleri de seralarda, bağ alanlarında, meyve ve turunçgil bahçelerinde, zararlı akar türlerini baskı altına alabilmektedir (Castagnoli ve Falchini, 1993; Gotoh vd., 2006).

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) mücadelesi için uygulanan yoğun ilaçlama programları özellikle seralarda Phytoseiidae familyası içerisinde yer alan avcı akarı da etkilemektedir. Uygulanan pestisitler zararlılarda direnç gelişimine avcı akarlar üzerinde de yan etkiye neden olmaktadır (Sato vd., 2000; Auger vd., 2005; Bonafos vd., 2007; Yorulmaz Salman ve Ay, 2013). Bu nedenle *T. urticae* mücadelesinde pestisitlere alternatif olarak kullanılabilir çevreye ve doğal düşmanlar üzerine zararlı etkileri olmayan bitkilerden elde edilebilecek bileşikler üzerinde çalışılmaktadır.

Son yıllarda zararlılarla mücadelede dikkatler sentetik insektisitlere alternatif olabilecek doğal pestisitler üzerinde toplanmış ve bitki ekstraktları ve fitokimyasalların keşfedilerek geliştirilmesi yönünde arayış içine girilmiştir (Feng ve Isman, 1995; Wewetzer, 1998). Bunun için bitkilerde doğal olarak bulunan bazı bileşiklerin sentetik pestisitlere alternatif olarak kullanılabilirlikleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Calmasur vd., 2006; Shi vd., 2006; Villanueva ve Walgenbach, 2006; Cavalcanti vd., 2010). Özellikle bitkilerden çeşitli yöntemlerle elde edilen bitki ekstraktlarının zararlı mücadelesinde kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar önem kazanmıştır (Feng ve Isman, 1995; Wewetzer, 1998). Araştırmalar sonucunda

bazı bitki ekstraktlarının zararlılar üzerinde insektisit (Ofuya and Okuku 1994; Kim vd., 2003), beslenmeyi engelleyici (Ben Jannet vd., 2001; Han vd., 2006; Abbasipour vd., 2011), yumurta bırakmayı engelleyici (Prajapati vd., 2005; Elango vd., 2009; Abbasipour vd., 2010), akarisit (Rim and Jae, 2006; Fernandes and Freitas, 2007), repellent (Venkatachalam and Jebanesan, 2001) etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir. Diğer önemli bir nokta ise, bitki ekstraktlarının sentetik pestisitlere göre doğal düşmanlar ile birlikte kullanıma daha uygun olduğu düşünülmektedir (Erdoğan vd., 2012). Özellikle “Entegre Zararlı Yönetimi” programları içerisinde ve örtüaltı üretiminde *T.urticae* mücadelesinde predatör akar ve bitki ekstraktları vb. bitkisel ürünlerin birlikte kullanılabilirliği gündeme gelmiştir. Ancak bu uygulamaların doğru bir şekilde yapılabilmesi için tüm risklerin ortaya konması gerekmektedir. Bu nedenle entegre mücadele programları içerisinde kullanıma uygun olarak düşünülen bitki ekstraktlarının doğal düşmanlar üzerindeki toksik etki çalışmalarının yapılması da mutlaka gerekmektedir.

Çalışmada, ülkemizde yaygın olarak bulunan bazı tıbbi aromatik bitkilerden lavanta (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.), çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), kekik (*Thymus vulgaris*) ve nane (*Mentha spicata*), etanol kullanılarak elde edilen bitki ekstaktlarının önemli bir zararlı olan *T. urticae*’ Koch (Acari: Tetranychidae)’nin farklı dönemlerinde kontakt, repellent ve ovisidal etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca bitki ekstraktlarının zararlının ülkemiz faunasında da yer alan önemli doğal düşmanı olan *N. californicus*’un değişik dönemlerindeki yan etkilerinin belirlenmesi de amaçlanmıştır. Böylece ülkemizde mücadelesi için yoğun insektisit ya da akarisit uygulaması yapılması gereken *T. urticae*’de pestisitlere alternatif olarak kullanılacak bitkisel kökenli bileşikleri üzerinde çalışılmıştır. Ayrıca bu bileşiklerin doğal düşmanlar üzerindeki olası riskleri de test edilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

(Tomczy ve Szymanska, 1995; Kawka ve Tomczy, 2002), *Achillea millefolium* L. (Asteraceae), *Taraxacum officinales* F. H. (Asteraceae), *Matricaria chamomilla* L. (Asteraceae) ve *Salvia officinalis* L. yabancı ot ekstraktlarının akarlar üzerinde beslenmeyi engelleyici etkisi olduğu belirlenmişlerdir.

Mateeva vd. (2003), *Datura stramonium* ekstraktının laboratuvar koşullarında *T. urticae*'nin tüm dönemleri üzerinde toksik etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Liu vd. (2004), *Eupatorium adenophorum* etanolü ekstraktının (%0.1 w/v) *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae)'de 12 saat sonra %71.10 ve 24 saat sonra %73.53 ölüm oranına neden olduğunu bulmuşlardır.

Rasikari vd. (2005), Lamiaceae familyasına ait 67 bitkiden elde edilen ham yaprak ekstraktının *T. urticae*'de kontak etki gösterdiğini bulmuşlardır.

Antonious vd. (2006), acı biber ekstraktının (*Capsicum accessions*) *T. urticae*'de toksik ve repellent etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Shi vd. (2006), *Bassia scoparia* (L.) (Chenopodiaceae) ekstraktının üç kırmızı örümcek türünde *T. urticae*, *T. cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) ve *T. viennensis* (Acari: Tetranychidae) kontakt ve sistemik etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Topakçı vd. (2005), *Inula viscosa* (L.) AIT. (Asteraceae) yaprak ekstraktının *Tetranychus viennensis*'de repellent etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Antonious ve Snyder (2006), yabancı domates bitkisi yaprak ekstraktının *T. urticae* üzerinde repellent etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Wang vd. (2007), ceviz yaprağı ekstraktının *T. cinnabarinus* ve *T. viennensis* türleri üzerinde hem kontak hem de sistemik etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Sarmah vd. (2009), *Xanthium strumarium* bitki ekstraktının % 10.0 konsantrasyonunun *T. urticae* yumurta açılımını %87.09 oranında engellediğini rapor etmişlerdir.

Kumral vd. (2009), *Datura stramonium*'un yaprak ve tohumlarından elde edilen etanolü ekstraktların *T. urticae*'de akarisidal ve yumurta bırakmayı engelleyici etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Lee vd. (2009), *Plumbago zeylanica* L. ekstraktının *P. citri*'de akarisidal ve yumurta bırakmayı engelleyici etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

El-Sharabasy (2010), *Artemisia judaica* L. etanolü ekstraktının *T. urticae*'de toksik ve repellent etkisinin bulunduğu, ayrıca *P. persimilis*'deki toksik etkisinin *T. urticae*'ye göre daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Erdoğan vd. (2010), acı biber (*Capsicum annum* L.) ekstraktının *T. urticae* larva, nimf ve erginlerinde akarisidal etki gösterdiğini bulmuşlardır.

Kumral vd. (2010), *Datura stramonium*'un yaprak ve tohumlarından elde edilen bitki ekstraktlarının her ikisinin de *T. urticae* erginlerinde akarisidal, repellent ve yumurta bırakmayı engelleyici etkisi bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Moneim vd. (2011), *Syzygium cumini* L.'nin etanolü ekstraktının *T. urticae*'de hexane ether ve ethyl acetate'lı ekstraktlarından daha yüksek akarisidal etki gösterdiğini bulmuşlardır.

Mozaffaria vd. (2012), *Mentha pulegium* etanolü ekstraktının *T. urticae*'nin yumurta verimini azalttığı ve repellent etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Kumral vd. (2013), *Datura stramonium* L. yaprak ekstraktının *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) ve predatorü *Stethorus gilvifrons* (Muls.) (Col.: Coccinellidae)'in her ikisinde de toksik ve repellent etkisi olduğunu belirlemiştir.

Yorulmaz Salman vd. (2014), yaptıkları çalışmada adaçayı ve biberiye ekstraktlarının *T. urticae*'nin farklı dönemleri üzerindeki kontakt etkilerini belirlemişlerdir.

Çalışmada *T. urticae* nimf ve erginlerinde ada çayı ekstraktı için %79 ve %62, biberiye ekstraktında ise %58 ve %82 ölüm oranı belirlenmiştir. Bu çalışmada ada çayı ve biberiye ekstraktlarının ya da içerdikleri bazı etken maddelerin *T. urticae*'de yüksek oranda ölüm meydana getirdiği görülmektedir.

Yorulmaz Salman vd. (2017), yaptıkları çalışmada ada çayı ve biberiye ekstraktları *P. persimilis*'in aynı ekstraktlara karşı *N. californicus*'a göre daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle özellikle *P. persimilis*'in ada çayı ve biberiye ekstraktları ile birlikte entegre mücadele programları içerisinde iki noktalı kırmızı örümcek mücadelesinde kullanımının sağlanabileceği düşünülmektedir. Repellent etki sonuçları değerlendirildiğinde *N. californicus* ve *P. persimilis* erginlerinde biberiye ekstraktının kaçıracı etkisinin ada çayı ekstraktına göre daha yüksek bulunduğu belirlenmiştir. *N. californicus* nimflerinde biberiye ekstraktının repellent etkisinin ada çayı ekstraktına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Momen vd. (2014), *Melissa officinalis* uçucu yağınının *N. californicus* erginlerinde %8-13 ölüm oranına neden olduğunu bildirmişlerdir. Repellent etki sonuçları değerlendirildiğinde *N. californicus* ve *P. persimilis* erginlerinde biberiye ekstraktının kaçıracı etkisinin ada çayı ekstraktına göre daha yüksek bulunduğu belirlenmiştir. *N. californicus* nimflerinde biberiye ekstraktının repellent etkisinin ada çayı ekstraktına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

P. persimilis nimflerinde ise adaçayı ve biberiye ekstraktlarının repellent etkilerinin konsantrasyon miktarı ve sayım zamanına göre değiştiği belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde ada çayı ve biberiye ekstraktlarının her iki predatör akarda da belirli oranlarda repellent etki gösterdiği gözlemlenmiştir. Predatör akarlar üzerinde bitki ekstraktlarının repellent etkileri entegre mücadele programları içerisinde bu avcılarının kullanımları sırasında dikkat edilmesi gereken noktalardan biri olarak görülmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) ve predatörü *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) ile lavanta (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.), çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.), fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), kekik (*Thymus vulgaris*), nane (*Mentha spicata*) bitkileri oluşturmaktadır. Bu deneme süresince ilaçlama kulesi, evaporatör, çalkalayıcı, GC/MS (QP5050 gas chromatography/mass spectrometry), buzdolabı, hassas terazi ve mikro pipet seti gibi aletlerden yararlanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çalışma sırasında hem akarların kitle üretimi, hem de kurulan denemeler $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $60\pm 5\%$ orantılı nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullara ayarlanmış iklim odalarında yürütülmüştür.

3.2.1. *Tetranychus urticae* ve predatörü *Neoseiulus californicus*'un kitle üretimi

Tetranychus urticae'nin hassas popülasyonu (German Susceptible Strain, GSS) 2001 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümündeki böcek yetiştirme kabinlerine Rothamstad Experimental Station (İngiltere)'dan getirilmiş ve herhangi bir pestisit uygulaması yapılmaksızın günümüze kadar yetiştirilmiştir. *Neoseiulus californicus*' un Türkiye (Isparta) orijini ise 2008 yılında organik elma bahçesinden toplanmıştır ve halen üretimi ilaçsız ortamda devam ettirilmektedir (Yorulmaz Salman ve Ay, 2013).

N. californicus ve *T. urticae* popülasyonlarının üretimi $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $60\pm 5\%$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatma koşulları sağlanan iklim odalarında yapılmaktadır. *T. urticae* üretiminin yapıldığı fasülye (*Phaseolus vulgaris* L. var. Barbunia) bitkileri de iklim odasında yetiştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Fasulye bitkilerinin üretimi



Şekil 3.2. *Tetranychus urticae*'nin ve *Neoseilus californicus* hassas popülasyonu yetiştirme kabinleri

3.2.2. Çalışmada kullanılan bitkiler ve özellikleri

Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının elde edileceği bitkilerin genel özellikleri aşağıda verilmiştir:

Lavanta (*Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.*): Lamiaceae familyasından yarı çalimsı formda çok yıllık değerli bir uçucu yağ bitkisidir. Çoğu Akdeniz orijinli olan 39 kadar lavanta türü bulunmakta, bunlar arasında özellikle *Lavandula* seksiyonu çiçekleri ve uçucu yağları için üretilen en ekonomik türleri barındırmaktadır. Dünyada ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türünün kültürü yapılmaktadır: Lavander (*Lavandula angustifolia*= *L. officinalis*= *L. vera*), Lavandin (*Lavandula intermedia*= *L. hybrida*) ve Spikelavander (*Lavandula spica*) (Baydar, 2009).



Şekil 3.3. Lavanta ve çördük otu arazi görünümü

Çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.): Yabani ve kültür formu olan çok yıllık bir bitkidir. İnce narın bir gövdeye sahip olup, toprak seviyesinden itibaren 50 cm boylanabilen çördük otunun kullanılan kısımları yaprakları ve çiçekleridir. Yaprakları saplı veya kısmen saplı, çiçekleri menekşe-mavi renkli olup, koyu maviden beyaza kadar değişen fenotipleri bulunmaktadır. Çördük otu bitkisinin ekstraktı alkollü ve alkolsüz içeceklerde, uçucu yağı likör, şekerleme ve fırın ürünlerinde kullanılmakta, nadiren de bitkisel çay olarak tüketilmekte, gaz söktürücü, mide hastalıklarında, kozmetik ve parfümeri sanayinde kullanılmaktadır (Baydar, 2009).

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.): Fesleğen Lamiaceae familyasından değerli bir tıbbi aromatik bitkidir. Tek yıllık, otsu yapıda, genelde yarı yatık ve dik gelişen bir bitkidir. Fesleğen uçucu yağı parfüm, kozmetik, geleneksel tıp ve gıda aroması olarak kullanılır (Baydar, 2009).



Şekil 3.4. Fesleğen bitkisi

Kekik (*Thymus vulgaris*): Lamiaceae familyasından değerli bir tıbbi aromatik bitkidir. Yapraklarının kurusu çay gibi haşlanarak içildiği gibi, et yemeklerine koku ve lezzet vermek için de kullanılır. Kekiğin insektisidal, antibakteriyal ve antifungal

özellikleri vardır. Bu özellikleri yüksek oranda karvakrol ve timol içermesinden kaynaklanır (Baydar, 2009).



Şekil 3.5. Kekik bitkisi

Nane (*Mentha spicata*): Lamiaceae familyasına ait bir bitkidir. Nane baharat olarak, ilaç yapımında ve kozmetik sanayide kullanılmaktadır (Baydar, 2009). Etken maddelerin çoğu da çiçek kısmında bulunmaktadır. İlaç yapımında, kozmetik sanayi de ve gıda ürünlerinde kullanılmaktadır (Baydar, 2009).



Şekil 3.6. Nane bitkisi

3.3. Bitki Ekstraktlarının Hazırlanması

Çalışmada kullanılacak olan lavanta, fesleğen, kekik, nane ve çördük otu bitkilerinin ise tohum ekimleri 1/3 oranında steril toprak/kum/gübre karışımı bulunan viyoller içerisine yapılmıştır. Bitkiler Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi

bünyesinde bulunan Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan sera içerisinde yerleştirilmiş ve düzenli olarak sulanmıştır. Fideler belirli bir büyüklüğe ulaştığında uygun hava koşullarında tarlaya şaşırtılarak ve yabancı ot kontrolü, sulama ve gübreleme gibi gerekli bakım işlemleri yapılmıştır.

Bitki ekstraktları 2014 yılının vejetasyon döneminde lavanta bitkisinin taze saplı çiçek kısmı; fesleğen, kekik, nane, bitkilerinin yaprakları; çördük otunun ise herba (yaprak ve çiçek bulunduran sap kısmı) kısmından elde edilmiştir. Bitki ekstraktlarının elde edilmesinde Gökçe vd. (2005), yöntemi kullanılmıştır.

Herbir bitki için toplanan bitki materyalleri oda koşullarında denge nemine gelene kadar (yaklaşık 1 hafta) kurutulmuştur. Her bir bitki materyali için kurutulmuş ve öğütülmüş olan bitki materyallerinden 100 g tartılarak 1 litrelik erlenmayerlere aktarılmıştır. Bitki materyallerinin üzerine organik çözücü olarak etil alkol eklenilmiş ve bu karışım 24 saat süreyle orbital çalkalayıcıya yerleştirilerek iyi bir süspansiyon elde edilmesi sağlanmıştır. Yirmi dört saatin sonunda oluşan süspansiyon dört kazlı bezden süzülerek bitki materyallerinin süspansiyondan uzaklaşması sağlanmıştır.

Süspansiyondaki etil alkol rotary evaporator yardımıyla ortamdaki uzaklaştırılarak bitki ekstraktları elde edilmiştir. Herbir bitki için ayrı ayrı elde edilen bitki ekstraktları kullanılacakları zamana kadar buzdolabında +4°C'de cam tüpler içerisinde saklanmıştır.



Şekil 3.7. Bitki ekstraktlarının hazırlanması

3.4. Denemelerin Kurulması

Bu çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkileri içerisinde yer alan lavanta (*Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.*), çördük otu (*Hyssopus officinalis L.*), fesleğen (*Ocimum*

basilicum L.), kekik (*Thymus vulgaris*), nane (*Mentha spicata*), bitkilerinin ethanollü ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının önemli bir zararlı olan *T. urticae* ergin ve nimflerinde akarisidal ve repellent etkisi ile yumurtalarında ovisidal etkileri belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada, bitki ekstraktlarının *T. urticae*' nin önemli predatörü olan *N. californicus* ergin ve nimflerinde yan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bitki ekstraktlarının avcı akarın yumurta açılımı üzerine olan etkileri de incelenmiştir.

3.4.1. Bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* ergin ve nimflerinde akarisidal etkileri

Bitki ekstraktlarının akarisit etkilerini belirlemek amacıyla *T. urticae*' nin nimf ve ergin dönemine uygulamalar yapılmıştır. Denemelerde bitki ekstraktlarının akarisit etkilerinin belirlenmesi amacıyla Erdoğan vd. (2012), yöntemi uyarlanarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılacak olan aynı dönemdeki *T. urticae* nimf ve ergin bireyleri elde etmek amacıyla, 9 cm petripler içerisinde hazırlanan 3 cm'lik fasulye yaprak diskleri içerisine 15 adet ergin dişi birey aktarılmıştır. 20 adet hazırlanan petrilere bırakılan yumurtaların açılmasıyla elde edilen aynı dönem nimf ve ergin bireyler ise nimf ve ergin denemelerinde kullanılmıştır.

Denemelerde bitki ekstraktlarının %1, 3, 6, 12 konsantrasyonları zararlının nimf ve ergin dönemlerine uygulanmıştır. Kontrole ise sadece saf su uygulaması yapılmıştır. Ekstraktların hazırlandığı ve kontrolde kullanılan saf suya yayıcı yapıştırıcı olarak % 0.01 oranında Triton X 100 eklenmiştir. Nem sağlamak amacıyla tabanında ıslatılmış pamuk bulunan 9 cm'lik petripler içerisinde yer alan fasulye yaprak diskleri üzerine bireyler aktarılmıştır. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları ilaçlama kulesinde 1 atm basınçta yaprak yüzeyine 2 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Denemeler 1 kontrol ve her konsantrasyon için 4 tekrerrür olarak yürütülmüştür. Her tekrerrürde 15 birey bulunmaktadır. *T. urticae* nimf ve ergin bireylerinde ölü canlı sayımları 1, 3 ve 6. günlerde yapılarak bitki ekstraktlarının etkileri belirlenmiştir.

3.4.2. Bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* yumurtalarında ovisidal etkileri

Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının *T. urticae* yumurtaları üzerindeki ovisidal etkilerini belirlemek amacıyla Yanar vd. (2012), yöntemi uyarlanarak kullanılmıştır.

Denemelerde *T. urticae*'nin aynı dönem yumurtaları kullanılmıştır. Bu amaçla, 9cm petri içerisinde hazırlanan fasulye yaprak diskleri üzerine 20 adet ergin dişi birey aktarılmıştır. 24 saat sonra ergin dişiler petriden uzaklaştırılarak ve aynı dönem yumurtalar denemelerde kullanılmıştır. Denemelerde bitki ekstraktlarının %1, 3, 6, 12 konsantrasyonları zararlının nimf ve ergin dönemlerine uygulanmıştır. Kontrole ise sadece saf su uygulaması yapılmıştır.

Ekstraktların hazırlandığı ve kontrolde kullanılan saf suya yayıcı yapıştırıcı olarak % 0.01 oranında Triton X 100 eklenmiştir. Nem sağlamak amacıyla tabanında ıslatılmış pamuk bulunan 9 cm'lik petri içerisinde yer alan fasulye yaprak diskleri üzerine bireyler aktarılmıştır. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları ilaçlama kulesinde 1 atm başıncıta yaprak yüzeyine 2 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Denemeler her tekerrürde 15 yumurta olacak şekilde 1 kontrol ve her konsantrasyon için 4 tekerrür olarak yürütülmüştür. Bitki ekstraktlarının *T. urticae* yumurtaları üzerindeki ovisidal etkisini belirlemek amacıyla yapılan denemelerde, kontrol grubundaki tüm yumurtalar açılıncaya kadar gözlemlere devam edilmiştir.

3.4.3. Bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* ergin ve nimflerinde repellent etkileri

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimf ve ergin bireyleri üzerindeki repellent etkisini belirlemek amacıyla Miresmailli vd. (2006) ve Nerio vd. (2009), yöntemleri uyarlanarak kullanılmıştır. Repellent etki denemelerinde de *T. urticae*'nin aynı dönemdeki nimf ve ergin bireyleri ile yaprak disk yöntemi kullanılmıştır. Bitki ekstraktlarının 0.1, 1, 5 ve 10 ml/l konsantrasyonları repellent etki denemelerinde uygulanmıştır. Bu amaçla bitki ekstraktları içerisinde % 0.01 oranında Triton X 100 çözeltisi içeren suda çözülerek belirlenen dozlara seyreltilmiştir. Denemelerde bir yarısı %0.01 oranında Triton X 100 çözeltisi içeren su, diğer yarısı ise bitki ekstraktı çözeltisine daldırılmış olan fasulye yaprak diskleri içerisinde nemli pamuk bulunan 9 cm'lik petri içerisine aktarılmıştır.

Uygulama yapılan yaprak yüzeyinin tam ortasına *T. urticae* nimf veya ergin bireyleri fırça yardımıyla aktarılmıştır. Denemeler her tekerrürde 10 birey olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bireylerin yaprak diskin orta kısmına bırakılmasını

izleyen 24 ve 48 ve 72. saatlerde yaprak disklerinin kontrol ve bitki ekstraktı uygulanmış kısımlarındaki bireyler sayılarak bitki ekstraktlarının repellent etkileri belirlenmiştir.

3.4.4. Bitki ekstraktlarının *Neoseiulus californicus* nimf ve ergin bireyleri üzerindeki toksik etkileri

Bitki ekstraktlarının *Neoseiulus californicus* nimf ve ergin bireyleri üzerindeki toksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla El-Sharabasy (2010), yöntemi uyarlanarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılacak olan aynı dönemdeki *N. californicus* nimf ve ergin bireyleri elde etmek amacıyla, 9 cm petriyer içerisinde hazırlanan 3 cm'lik fasulye yaprak diskleri içerisine 15 adet ergin dişi avcı akar bireyi aktarılmıştır. Avcı akarların beslenmesi amacıyla yaprak yüzeyine *T. urticae* bireyleri eklenmiştir. 20 adet hazırlanan petrilere bırakılan yumurtaların açılmasıyla elde edilen aynı dönem nimf ve ergin avcı akar bireyleri ise nimf ve ergin denemelerinde kullanılmıştır.

Denemelerde bitki ekstraktlarının %1, 3, 6, 12 konsantrasyonları avcı akarların nimf ve ergin dönemlerine uygulanarak toksik etkileri belirlenmiştir. Kontrolde ise sadece saf su uygulaması yapılmıştır. Ekstraktların hazırlandığı ve kontrolde kullanılan saf suya yayıcı yapıştırıcı olarak %0.01 oranında Triton X 100 eklenmiştir. Nem sağlamak amacıyla tabanında ıslatılmış pamuk bulunan 9 cm'lik petriyer içerisinde yer alan fasulye yaprak diskleri üzerine aynı dönem de bulunan avcı akarın nimf veya ergin bireyleri aktarılmıştır. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları ilaçlama kulesinde 1 atm basınçta yaprak yüzeyine 2 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Denemeler 1 kontrol ve her konsantrasyon için 10 tekerrür olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 10 birey bulunmaktadır. Her tekerrür içerisine avcı akarların beslenmesi amacıyla sayım sonuna kadar günlük olarak 40 adet *T. urticae* ilave edilmiştir. Avcı akar nimf ve ergin bireylerinde ölü canlı sayımları 24, 48 ve 72. saatlerde yapılarak bitki ekstraktlarının toksik etkileri belirlenmiştir.

3.4.5. Bitki ekstraktlarının *Neoseiulus californicus* yumurta açılımı üzerindeki etkileri

Bitki ekstraktlarının *N. californicus* yumurta açılımları üzerindeki etkilerinin belirlemek amacıyla avcı akarın aynı dönem yumurtaları kullanılmıştır. Bu amaçla 9

cm petrilere içerisinde hazırlanan 3 cm'lik fasulye yaprak diskleri içerisinde 15 adet ergin dişi avcı akar bireyi aktarılmıştır. Avcı akarın beslenmesi amacıyla yaprak yüzeyine *T. urticae* bireyleri eklenmiştir. 20 adet hazırlanan petrilere bırakılan yumurtalar denemelerde kullanılmıştır. Denemelerde bitki ekstraktlarının %1, 3, 6, 12 konsantrasyonları avcı akarların yumurta dönemlerine uygulanmıştır. Kontrolde ise sadece saf su uygulaması yapılmıştır.

Ekstraktların hazırlandığı ve kontrolde kullanılan saf suya yayıcı yapıştırıcı olarak %0.01 oranında Triton X 100 eklenmiştir. Nem sağlamak amacıyla tabanında ıslatılmış pamuk bulunan 9 cm'lik petrilere içerisinde yer alan fasulye yaprak diskleri üzerine aynı dönem de bulunan avcı akarların yumurtaları aktarılmıştır. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları ilaçlama kulesinde 1 atm basınçta yaprak yüzeyine 2 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Denemeler 1 kontrol ve her konsantrasyon için 10 tekerrür olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 10 birey bulunmaktadır. Bitki ekstraktlarının *N. californicus* yumurtaları açılımları üzerindeki toksik etkilerini belirlemek amacıyla yapılan denemelerde, kontrol grubundaki tüm yumurtalar açılıncaya kadar gözlemlere devam edilmiştir.

3.5. İstatiksel Analizler

Kontakt etki denemelerinden elde edilen % ölüm değerleri Abbott formülüne (Abbott, 1925) formülüne göre hesaplanmıştır.

$$\text{Ölüm değeri (\%)} = [(A-B) / (A)] \times 100 \quad (3.1)$$

Burada A: kontroldeki canlı birey sayısı, B: uygulama dozundaki canlı birey sayısını göstermektedir.

Repellent etki denemelerinden elde edilen sonuçlar Obeng-Ofori vd. (1997), tarafından geliştirilen % repellent etki indeksine göre hesaplanmıştır.

$$\text{Repellent etki (\%)} = [(Nc-Nt) / (Nc+Nt)] \times 100 \quad (3.2)$$

Bu formülde, N_c : kontrol yönüne giden birey sayısı, N_t : bitki ekstraktı uygulanan yöne giden birey sayısını ifade etmektedir. Tüm denemelerden elde edilen % değerlere tek yönlü varyans analizi tekniği (One-Way ANOVA) uygulanacak ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır (Winer vd., 1991).



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Elde edilen bitki ekstraktlarının temel bileşenleri SDÜ Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan GC/MS (QP5050 gas chromatography/mass spectrometry) cihazında belirlenmiştir. GS-MS sonuçlarına göre lavanta, fesleğen, nane, kekik ve çördük otu bitki ekstraktlarının bileşenleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

GS-MS analiz sonuçlarına göre, lavanta bitki ekstraktının en önemli bileşenleri linalyl acetate (%40.86) ve linalool (%21.42) olarak belirlenmiştir. Nane bitki ekstraktının en önemli bileşenleri sırasıyla %67.62, %6.93 ve %4.80 ile 2.22 d-Carnove, caryophyllene, GERMACRENE-D, dihydrocarvone olarak bulunmuştur. Fesleğen bitki ekstraktının en önemli bileşenleri Cinnamate (%61.07), Linalool (%15.09) ve Neophyta diene (% 3.78) olarak belirlenmiştir. Çördük otu bitki ekstraktının en önemli bileşenleri ise %19.17 ile Elemol α-(E)- ve %15.01 GERMACRENE-D olarak belirlenmiştir. Kekik bitki ekstraktının en önemli bileşenleri sırasıyla Carvacrol (%77.69), Stigmast-5-en-3-ol, (3.beta.)- (%29.20) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki ekstraktlarının GS-MS analizleri

Lavandin		Kekik		Nane		Çördük otu		Fesleğen	
Bileşenler	İçerik (%)	Bileşenler	İçerik (%)	Bileşenler	İçerik (%)	Bileşenler	İçerik (%)	Bileşenler	İçerik (%)
Linalyl acetate	40.86	Carvacrol	77,69	d-Carvone	67.62	Elemol <alpha->	19.17	Cinnamate <methyl-, (E)->	61.07
Linalool	21.42	Stigmast-5-en-3-ol, (3.beta.)-	29.20	Caryophyllene	6.93	GERMACR ENE-D	15.01	Linalool	15.09
Borneol	8.39	Bisabolene <beta->	3.64	GERMACREN E-D	4.80	.alpha.- Eudesmol	10.66	Neophytadiene	3.78
Lavandulyl acetate	3.02								
Camphor	2.03	Neophytad ene	1.14	Dihydrocarvone	2.22	Spathulenol	8.72	.alpha.- Bergamotene	3.07
8ACETOXYLI NALOOL	1.45	Linalool	0.61			Alloaromad endrene	7.82		
3,7-Octadiene- 2,6-diol, 2,6- dimethyl-	0.96	Cinnamate <methyl-, (E)->	0.51	Beta- Bourbonene	1.60	Bicycloger macrene	6.61	Muurolol <alpha-,epi->	2.79
Total	100		100		100		100		100

Çalışmada kullanılan ekstratların *T. urticae* erginleri üzerine etkileri belirlenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerindeki etkileri konsantrasyon miktarı ve sayım süresinin artışıyla doğru orantılı şekilde yükseldiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Bitki ekstraktlarının 1.gün sayımlarına göre 1 ml/l konsantrasyonunda en yüksek etki çördük otunda bulunurken, en düşük etki ise nane olduğu belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının 3 ml/l konsantrasyonunda ise iki noktalı kırmızı örümcek erginleri üzerinde en yüksek etki çördük otunda bulunmuştur. 6 ml/l ve 12 ml/l konsantrasyonlarında ise en yüksek etki lavanta ekstraktında iken en düşük etki nane de bulunmuştur. 1.günün sonucunda tüm ekstraktlarda konsantrasyon arttıkça etki değerleri de yükselmiştir. Bitki ekstraktların 3.gün sayımlarına göre *T.urticae* ergin üzerindeki etkileri 1 ml/lkonsantrasyonunda incelendiğinde en yüksek etki fesleğen iken en düşük etki kekik, 3 ml/l, 6 ml/l ve 12 ml/l konsantrasyonunda da aynı etki devam etmiştir.

Bitki ekstraktlarının 6.gün sayımlarına göre 1 ml/l konsantrasyonunda en yüksek etki lavanta da bulunurken, en düşük etki ise kekik olduğu belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının 3 ml/l ve 6 ml/l konsantrasyonlarında ise iki noktalı kırmızı örümcek erginleri üzerinde en yüksek etki nane de belirlenirken en düşük etki kekik olduğu bulunmuştur. 12 ml/l konsantrasyonlarında ise en yüksek etki kekik ekstraktında iken en düşük etki fesleğen de bulunmuştur. 6.günün sonucunda tüm ekstraktlarda konsantrasyon arttıkça etki değerleri de yükselmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginlerine kontakt etkisi

Sayım zamanı (saat)	Konsantrasyon (ml/l)	Ölüm oranı (%)				
		<i>L.x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis</i> L.
1.gün	1	14.11bE	22.41aD	13,95bE	22,43aE	28,36aE
	3	25.10aD	28.15aC	17,74bE	30,14aD	33,62aD
	6	38.51aD	33.33aC	21,08bE	36,32aD	36,35aD
	12	50.52aC	39.29bC	36,06bD	40.00bC	43,85aC
3.gün	1	42.55aC	50.33aB	38,15bD	34,28bD	42,36aC
	3	51.08aC	57.99aB	44.00bC	42,10bC	48,69bC
	6	61.88aB	71.05aA	48,66bC	44,08cC	51,36bB
	12	72.06aA	79.00aA	61,11bB	46,68cC	53,69bB
6.gün	1	68.38aB	66.09aB	67,15aB	48,41bC	63,36aB
	3	72.30aA	71.50aA	74,09aA	62,66bB	68,69bA
	6	76.05aA	76.75aA	78,14aA	71,16bA	74,36aA
	12	81.75Aa	79.22aA	82,32aA	85,06aA	83,39aA

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütündeki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla bitki ekstraktları ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerindeki kontakt etkilerinin belirlenmiş ve Çizelge 4.3'de verilmiştir. Bitki ekstraktlarının 1.gün sayımlarına göre *T. urticae* nimfleri üzerinde 1 ml/l ve 3 ml/l ve 6ml/l konsantrasyonların da en yüksek etki çördük otunda bulunurken, en düşük etki ise lavanta olduğu belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının 12ml/l konsantrasyonunda ise iki noktalı kırmızı örümcek nimfleri üzerinde en yüksek etki kekik de bulunurken en düşük etki nane olduğu belirlenmiştir. 1.günün sonucunda tüm ekstraktlarda konsantrasyon arttıkça etki değerleri de yükselmiştir.

Bitki ekstraktların 3.gün sayımlarına göre *T. urticae* ergin üzerindeki etkileri 1 ml/lkonsantrasyonunda incelendiğinde en yüksek etki kekik iken en düşük etki lavanta olduğu belirlenmiştir. 3 ml/l en yüksek etki kekik iken en düşük etki fesleğen,6 ml/l konsantrasyonunda en yüksek etki kekik ekstraktında iken en düşük etki lavanta, 12ml/l konsantrasyonunda incelendiğinde en yüksek etki kekikten düşük etki çördük otu olduğu belirlenmiştir.

Bitki ekstraktlarının 6. gün sayımlarına göre 1 ml/l konsantrasyonunda en yüksek etki kekik ekstraktında bulunurken, en düşük etki ise çördük otu olduğu belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının 3 ml/l en yüksek etki lavanta ekstraktında bulunurken, en düşük etki ise çördük otu, 6 ml/l konsantrasyonlarında ise iki noktalı kırmızı örümcek erginleri üzerinde en yüksek etki kekik de belirlenirken en düşük etki çördük otu ekstraktı olduğu belirlenmiştir. 12 ml/l konsantrasyonlarında ise en yüksek etki kekik ekstraktında iken en düşük etki nane ekstraktı belirlenmiştir. 6.günün sonucunda tüm ekstraktlarda konsantrasyon arttıkça etki değerleri de yükselmiştir.

Çizelge 4.3. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* nimflerine kontakt etkisi

Sayım zamanı (saat)	Konsantrasyon (ml/l)	Ölüm oranı (%)				
		<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum L.</i>	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis L.</i>
1.gün	1	12.21bE	21.30aD	15,60bE	20,32aE	21,85aF
	3	16.32bD	23.52aD	21,58aD	24,89aD	27,61aE
	6	22.53bD	26.25bD	23,96bD	31,08aD	33,42aE
	12	28.40bD	29.33bD	26,06bD	36,26aC	35,96aE
3.gün	1	35.85bC	36.41bC	38,15bC	46,32aC	41,63aD
	3	42.32bC	41.58bC	43.45bC	52,85aB	43,85bD
	6	51.56bB	56.05aC	48,15bC	62,55aB	52,46bC
	12	63.64aB	65.68aB	56,18bB	68,85aB	53,93bC
6.gün	1	68.38aB	68.09aB	67,15aB	71,41aA	64,36bB
	3	79.30aA	71.50bB	76,09aA	76,66aA	69,86bB
	6	82.05aA	78.75aA	78,14aA	82,16aA	73,65bA
	12	87.75aA	85.22aA	82,32aA	89,06aA	84,89aA

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütundaki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla uçucu yağlara ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *T. urticae* yumurta açılımı üzerine olan etkileri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının tamamında konsantrasyon artışına bağlı olarak sırasıyla lavanta, fesleğen nane, kekik, çördük otu *T. urticae* yumurta açılımını engelleme etkisinin arttığı belirlenmiştir. Çizelge 4.4’e göre bitki ekstraktların 1ml/l ve 5ml/l konsantrasyonunda en yüksek etki kekikte, en düşük etki ise lavantada belirlenmiştir (P<0.05). 10ml/l konsantrasyonunda en yüksek etki kekikte, en düşük etki ise fesleğen ekstraktı belirlenmiştir (P<0.05).

Bitki ekstraktların en yüksek konsantrasyonu 20 ml/l de en yüksek etki kekikte en düşük etki ise fesleğende belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurta açılımına etkisi

Konsantrasyon (ml/l)	Yüzde etki (%)				
	<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis</i> L.
1	10.21aD	11.25aC	12.85aC	15.56aD	13.69aD
5	19.27aC	20.85aB	20.69aB	22.35aC	21.96aC
10	31.25aB	26.96bB	29.56aB	31.56aB	30.69aB
20	52.63bA	49.89bA	50.78bA	61.56aA	54.85bA

* Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütundaki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla uçucu yağlara ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05).

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerinde belirlenen repellent etkileri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerindeki repellent etkilerinin konsantrasyon miktarı ve sayım süresinin artışıyla doğru orantılı şekilde yükseldiği belirlenmiştir.

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerindeki en yüksek etki 24 saat sonunda 10ml/l konsantrasyonda belirlenmiştir. 24. saat sonunda erginler üzerindeki en yüksek etki %43.85 ile çördük otu ekstraktında belirlenirken, en düşük etki ise %14.42 ile lavanta ekstraktında belirlenmiştir.

48. Saat sonunda ise en yüksek etki 10ml/l konsantrasyonun da %60.23 ile nane belirlenirken en düşük etki %32.06 ile lavanta belirlenmiştir. 72. Saat sonunda bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerindeki en yüksek etki 10ml/l konsantrasyonda %83 çördük otu ekstraktı belirlenirken en düşük etki lavanta olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginlerine repellent etkisi

Sayım zamanı (saat)	Konsantrasyon (ml/l)	Ölüm oranı (%)				
		<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis</i> L.
24	0.1	4.09bE	10.81aE	11,95aE	15,35aE	16,36aE
	1	8.18cE	14.22bE	15,74bE	19,12aE	23,62aE
	5	10.38dD	17.85cD	18,08cE	25,82bE	36,35aD
	10	14.42dD	19.42cD	26,06bD	28.66bE	43,85aC
48	0.1	15.55dD	23.93cD	35.33bC	32,48bD	42,36aC
	1	19.08dD	27.69cC	44.32aC	39,56bD	48,69aC
	5	21.88dD	31.32cC	48.56aC	41,20bD	51,36aC
	10	32.06dC	39.25cC	60.23aB	48,38bC	53,69bC
72	0.1	28.63dC	45.08cB	62,19aB	52,23bC	63,36aB
	1	32.89cC	49.69bB	71,05aA	65,56aB	68,69aB
	5	49.08cB	58.56bB	74,11aA	73,25aA	74,36aA
	10	65.77cA	71.35bA	78,82aA	80,36aA	83,39aA

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütundaki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla uçucu yağlara ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* nimflerine repellent etkisi Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerindeki en yüksek etki 72. saat sonunda 10ml/l konsantrasyonda belirlenmiştir. 24. saat sonunda nimfler üzerindeki en yüksek etki %29.69 ile kekik ekstraktında belirlenirken, en düşük etki ise %21.86 ile çördük otu ekstraktında belirlenmiştir.

48. Saat sonunda ise en yüksek etki 10ml/l konsantrasyonun da %56.63 ile nane belirlenirken en düşük etki %31.12 ile fesleğen belirlenmiştir. 72. Saat sonunda bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerindeki en yüksek etki 10ml/l konsantrasyonda %73.36 kekik ekstraktı belirlenirken en düşük etki %62.56 lavanta olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* nimflerine repellent etkisi

Sayım zamanı (saat)	Konsantrasyon (ml/l)	Ölüm oranı (%)				
		<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum L.</i>	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis L.</i>
24	0.1	10.56aE	13.68aE	11,26aE	16,42aF	12,48aE
	1	12.12bE	17.32bD	14,96bE	21,61aE	15,94bE
	5	16.88bD	23.56aC	19,98bD	26,25aD	19,18bD
	10	24.12aD	28.35aB	24,46aC	29,69aD	21,86bD
48	0.1	35.25aC	23.56bC	25.67bC	31,61aD	26,74bD
	1	38.55aC	25.35bC	34.56aC	37,36aC	31,29aC
	5	42.78aB	29.69bB	46.15aB	40,61aC	39,13aC
	10	48.12bB	31.12cB	56.63aB	48,88bB	43,42bC
72	0.1	38.18bC	29.35cB	52,75aB	52,54aB	50,33aB
	1	42.49bB	39.65bB	63,89aA	62,16aA	59,56aA
	5	49.22bB	56.86bA	69,23aA	69,95aA	64,36aA
	10	62.56bA	68.22aA	72,52aA	73,36aA	70,21aA

* Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütundaki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla uçucu yağlara ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05).

Denemeler sonucunda kullanılan bitki ekstraktlarının *T. urticae*'nin ergin, nimf ve yumurta dönemleri üzerinde kontakt etkilerinin özellikle %12'lik konsantrasyonda yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bitki ekstraktlarının özellikle yüksek konsantrasyonlarının deneme süresi boyunca bitki yapraklarında herhangi bir fitotoksik etki yapmadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte yine çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının sayım süresince değişmek koşuluyla ergin ve nimfler üzerinde repellent etkileri de belirlenmiştir. Literatürde bitki ekstraktlarının zararlı akar türleri üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmalar bulunmaktadır.

Dimetry vd. (1993), nem tohum özü ekstraktının iki ticari preparatının her ikisinin de *T. urticae*'de yumurta açılım oranını düşürdüğü ve ovisidal etki gösterdiğinin belirlemişlerdir.

Mateeva vd. (2003), *Datura stramonium* ekstarktının laboratuvar koşullarında *T. urticae*'nin tüm dönemleri üzerinde toksik etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Liu vd. (2004), *Eupatorium adenophorm* ethanollü ekstraktının (0.1% w/v) *Panonychus citri*

(Acari: Tetranychidae) 'de 12 saat sonra %71.10 ve 24 saat sonra %73.53 ölüm oranına neden olduğunu bulmuşlardır.

Topakçı vd. (2005), *Inula viscosa* (L.) yaprak ekstraktının *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari: Tetranychidae)'un yumurtlama gücü ve gelişme süresi üzerinde etkili olmadığını belirlemişlerdir. Rasikari vd. (2005), Lamiaceae familyasına ait 67 bitkiden elde edilen ham yaprak ekstraktının *T. urticae*'de kontak etki gösterdiğini bulmuşlardır.

Antonious ve Snyder (2006), yabancı domates bitkisi yaprak ekstraktının *T. urticae* üzerinde repellent etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Moneim vd. (2001), *Syzygium cumini* L.'nin *T. urticae*'de etanolü ekstraktının hexane ether ve ethyl acetate'lı ekstraktlarından daha yüksek akarisidal etki gösterdiğini bulmuşlardır.

Mozaffari vd. (2012), *Mentha pulegium* etanolü ekstraktının *T. urticae*'nin yumurta verimini azalttığı ve repellent etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde bitki ekstraktlarının *T. urticae* yumurtaları üzerinde ovisidal etkilerinin yüksek olduğu bulunmuştur.

Yorulmaz Salman vd. (2014), yaptıkları çalışmada adaçayı ve biberiye ekstraktlarının *T. urticae*'nin farklı dönemleri üzerindeki kontakt etkilerini belirlemişlerdir. Çalışmamız literatür ile benzerlik göstermektedir.

Bitki ekstraktlarının *N. californicus* erginleri üzerinde belirlenen kontakt etkileri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Bitki ekstraktlarının *N. californicus* erginleri üzerindeki kontakt etkilerinin konsantrasyon miktarı ve sayım süresinin artışıyla doğru orantılı şekilde yükseldiği belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan beş bitki ekstraktının da predatör akar erginleri üzerindeki kontakt etkilerinin nimf sonuçlarına benzer şekilde çok etkili olmadıkları görülmektedir. Bitki ekstraktlarının predatör akar erginleri üzerinde en yüksek etkisi %15.06 ile kekik ekstraktında belirlenirken en düşük etki nane belirlenmiştir. Ancak 72. saat sonuçları ve bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonları göz önüne

alındığında, çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının etkilerinin istatistikî olarak aralarında fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Neoseilus californicus* erginlerine kontakt etkisi

Sayım zamanı (saat)	Konsantrasyon (ml/l)	Ölüm oranı (%)				
		<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum L.</i>	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis L.</i>
24	1	3.63aC	2.41aE	2.95aD	2,49aD	3.36aC
	3	4.68aC	3.15aD	2.74aD	3,14aD	3.62aC
	6	5.51aB	4.33aD	3.08aC	3,32aD	4.35aC
	12	5.98aB	4.49aD	3.86aC	4.09aC	4.85aC
48	1	6.55aB	5.38aC	4.15aC	5,28aC	5.36aB
	3	7.08aB	5.96aC	5.63aB	6,13aC	5.24aB
	6	7.93aB	6.05aC	5.66aB	6,99aC	6.36aB
	12	8.56aB	7.00aB	6.11aB	7,68aB	7.35aB
72	1	9.38aA	8.09aA	7.15aA	8,41aB	8.36aA
	3	9.69aA	8.50aA	8.09aA	9,76aB	9.62aA
	6	10.56aA	9.75aA	8.14aA	11,17aB	10.36aA
	12	11.69bA	10.22bA	9.32bA	15,06bA	11.39bA

* Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütündeki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla uçucu yağlara ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Bitki ekstraktlarının *N. californicus* nimfleri üzerindeki kontakt etkileri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan beş bitki ekstraktının da predatör akar nimfleri üzerindeki kontakt etkilerinin ergin sonuçlarına benzer şekilde çok etkili olmadıkları görülmektedir.

Bitki ekstraktlarının predatör akar nimfleri üzerinde en yüksek etkisi %16.06 ile kekik ekstraktında belirlenirken en düşük etki %11.72 ile fesleğen ekstraktında belirlenmiştir. Ancak 72. saat sonuçları ve bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonları göz önüne alındığında, çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının etkilerinin istatistikî olarak aralarında fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Neoseilus californicus* nimflerine kontakt etkisi

Sayım zamanı (saat)	Konsantrasyon (ml/l)	Ölüm oranı (%)				
		<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis</i> L.
24	1	3.21bD	4.26bD	2,48bE	6,12aC	2.35bD
	3	4.98bC	4.92bD	3.21cD	6,69aC	2.91cD
	6	5.03bC	5.65bC	3.96cD	7,68aC	3.22cD
	12	5.90bB	6.73bC	4.06cD	8,86aB	4.46cD
48	1	6.05bB	6.41bC	5.15bC	9,72aB	6.13bC
	3	6.32cB	7.58bB	5.48cC	10,25aA	7.65bC
	6	7.56bB	8.05bB	6.15cC	11,35aA	8.36bB
	12	8.64bA	8.68bB	7.88bB	12,65aA	9.43bB
72	1	9.38bA	9.09bA	8.85bB	13,41aA	10.36bA
	3	10.50bA	9.67bA	10.35bA	13,26aA	11.26bA
	6	11.65bA	10.75bA	11.14bA	15,96aA	13.25bA
	12	13.95bA	11.72bA	12.92bA	16,06aA	14.69bA

Predatör akar için aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütundaki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla bitki ekstraktlarına ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Neoseilus californicus* yumurta açılımına etkisi Çizelge 4.9'da verilmiştir. Ergin ve nimf kontakt etki denemelerinin aksine bitki ekstraktlarının en yüksek etkileri predatör akarın yumurta açılımları üzerinde belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan beş bitki ekstraktının en yüksek konsantrasyonlarında predatör akar yumurtalarının yarısına yakın kısmının açılmadığı gözlemlenmiştir. Bitki ekstraktlarının yumurta açılımı üzerindeki en yüksek etkisi %59.58 ile nane ekstraktında belirlenirken en düşük etki %51.56 ile fesleğen olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Neoseilus californicus* yumurta açılımına etkisi

Konsantrasyon (ml/l)	Yüzde etki (%)				
	<i>L. x intermedia Emeric ex Loisel.</i>	<i>Ocimum basilicum L.</i>	<i>Mentha spicata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Hyssopus officinalis L.</i>
1	13.27 bC	14.82 bD	16.56 aD	18.56 aD	19.25aD
3	18.89 cC	28.85 bC	33.19aC	26.35 Bc	28.65bC
6	37.59 bB	39.78 aB	42.36aB	43.56 aB	39.31aB
12	56.23 aA	51.56 bA	59.58aA	58.56 aA	53.56bA

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler ve aynı sütundaki farklı büyük harfler ortalamaların sırasıyla uçucu yağlara ve uygulama dozlarına göre önemli düzeyde farklı olduğunu göstermektedir (P<0.05)

Literatürde bitki ekstraktlarının zararlı akarlar üzerindeki etkilerinin belirlendiği çalışma sayısı fazla olmasına rağmen, predatör akarlar üzerindeki etkilerinin belirlendiği çalışma sayısı oldukça azdır. Oysa ki entegre mücadele programları içerisinde predatör akarlar ve bitki ekstraktlarının beraber kullanım olanaklarının araştırılabilmesi adına bu tür çalışmalarının daha sıklıkla yapılması gerekmektedir.

Vergel vd. (2011), sarımsak bitki ekstraktının 1,25 ml/l konsantrasyonunda *P. persimilis*'de %23.81 ve *N. californicus*'da ise % 9.82 oranında ölüm meydana getirdiklerini bildirmişlerdir.

Bernardi vd. (2012), bitkisel kökenli bir preparat olan azadirachtinin *T. urticae*'de yüksek toksik etki gösterdiğini buna karşılık, *N. californicus* ve *Phytoseiulus macropilis* (Acari: Phytoseiidae)'de toksik etkisinin daha düşük olduğunu ve azadirachtin ile predatör akarlarının birlikte kullanımının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Momen vd. (2014), *Melissa officinalis* uçucu yağınının *N. californicus* erginlerinde %8-13 ölüm oranına neden olduğunu bildirmişlerdir. Literatürle benzer şekilde çalışmada kullanılan beş bitki ekstraktının da predatör akar üzerindeki toksik etkisi az olarak belirlenmiştir.

Dolayısıyla bu sonuçlar değerlendirildiğinde özellikle zararlı akar ile savaşmada *N. californicus*'un biyolojik mücadele amacıyla kullanıldığı yerlerde çalışmada

kullanılan ekstraktların birlikte kullanımının uygun olabileceği düşünölmektedir. Ancak ekstraktların predatör akarların yumurta açılımı üzerindeki etkisi incelendiğinde, çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının hepsinin *N. californicus*'un yumurta açılımı üzerinde olumsuz etki yaptığı görölmektedir. Kullanım esnasında bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkiler sahip oldukları sekonder metabolitler dolayısıyla kendilerini herbivor ve patojen saldırılarından koruyabilmektedir (Pavela, 2016). Bitkilerin sahip oldukları bu özellik onların zararlılara karşı mücadelede kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Ancak bitkilerden elde edilen maddelerin zararlı mücadelesinde kullanılırken ortamda bulunan doğal düşmanlar üzerindeki etkilerinin bilinmesi de son derece önem taşımaktadır. Yapılan çalışma sonucunda, lavanta, fesleğen, nane, kekik ve çördük otu bitki ekstraktlarının kırmızı örümceklerin mücadelesinde yaygın olarak kullanılan predatör akar *Neoseilus californicus* ergin ve nimfleri üzerinde toksik etkilerinin çok az olduğu buna karşılık avcının yumurta açılımını olumsuz yönde etkileyebileceği belirlenmiştir.

Son yıllarda, entegre zararlı yönetimi programları içerisinde özellikle örtüaltı üretim alanlarında zararlılarla mücadele doğal düşmanlarla birlikte alternatif mücadele yöntemlerin uygulanması önemli hale gelmiştir. Bu anlamda bitkilerden elde edilen uçucu yağ veya bitki ekstraktı gibi doğal ürünlerin doğal düşmanlarla birlikte kullanımı yapılan çalışmalar arasında bulunmaktadır.

Bitki ekstraktı gibi bitkisel kökenli ürünlerin kullanımındaki temel amaç zararlı üzerinde etki gösterirken kimyasalların meydana getirdiği dezavantajları minimize etmektir. Ancak bu tür ürünlerin çevredeki ve hedef dışı organizmalar üzerindeki etkilerinin bilinmesi son derece önem taşımaktadır. Bitkisel kökenli olan uçucu yağlar ya da bitki ekstraktı gibi bu tür ürünlerin kullanım güvenliği ancak yapılacak olan bu tür çalışmalardan sonra ortaya konabilecektir.

Yukarıda verilen tüm bilgiler birlikte değerlendirildiğinde, genel olarak bitkisel kökenli pestisitlerin zararlılar üzerine etkili oldukları, çevre ve insan sağlığı açısından avantajları bulunduğu bir gerçektir. Ancak halen içeriği ve etkinliği bilinmeyen doğada pek çok bitki mevcut olduğu düşünülerek bitkilerden elde edilecek bitki ekstraktlarının zararlılar üzerine etkilerinin araştırılmasına ve başarılı sonuç veren bitkilerin kültüre alma ve bunların bileşenlerinin miktarlarını arttırmaya yönelik laboratuvar ve saha çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Bunun yanı sıra zararlı üzerinde gösteren bazı bitki ekstraktlarının doğal düşmanlar üzerindeki yan etkilerinin belirlenmesi ve güvenilirliğinin bilimsel çalışmalarla ortaya konulması gerekmektedir. Ayrıca bu bileşenlerin yapıları aydınlatılarak sentetik olarak üretilme ve hatta yapısal olarak modifiye edilerek zararlılara karşı etkinliğini arttırmaya yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Dünyada ve ülkemizde bitkilerden elde edilen bileşiklerin zararlılarda mücadelede kullanılmasına yönelik çalışmalar bitki ekstraktları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bitki ekstraktların zararlılar üzerinde çeşitli etkilerinin belirlendiği çalışmalar literatürde oldukça fazla bulunmaktadır (Topuz ve Madanlar, 2006).



KAYNAKLAR

- Abbot, W.S.A. (1925). Method of comparing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265–267.
- Antonious, G. F., Meyer, J. E. & Snyder, J. C. (2006). Toxicity and repellency of hot pepper extracts to spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Environmental Science and Health Part B*, 41, 1383–1391.
- Antonious, G. F. & Snyder, J. C. (2006). Natural products: repellency and toxicity of wild tomato leaf extracts to the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Environmental Science and Health*, 41(3), 43–55.
- Baydar, H. (2009). Lavender. Medicinal and Aromatic Plant Science and Technology *Suleyman Demirel University Press*, 51, 274-278, Isparta.
- Bernardi, D., Botton, M., Silva da Cunha, U., Bernardi, O., Malausa, T., Garcia, M. S. & Nava, D. E. (2012). Effects of azadirachtin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and its compatibility with predatory mites (Acari: Phytoseiidae) on strawberry. *Pest Management Science*, 69, 75–80.
- Calmasur, Ö., Aslan, İ. & Sahin, F. (2006). Insecticidal and acaricidal effect of three Lamiaceae plant essential oils against *Tetranychus urticae* Koch and *Bemisia tabaci* Genn. *Industrial Crops and Products* 23, 140 – 146.
- Castagnoli, M. & Falchini, L. (1993). Suitability of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari, Tarsonemidae) as prey for *Amblyseius californicus* (McGregor) (Acari, Phytoseiidae). *Redia (Firenze)* 76, 273–279.
- Dimetry, N. Z., Amer, S. A. A. & Reda, A. S. (1993). Biological activity of 2 Neem seed kernel extracts against two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Applied Entomology* 116(3), 308–312.
- El-Sharabasy, H. M., (2010). Acaricidal activities of *Artemisia judaica* L. extracts against *Tetranychus urticae* Koch and its predator *Phytoseiulus persimilis* Athias Henriot (Tetranychidae: Phytoseiidae). *Journal of Biopesticides*, 3(2), 514 - 518.
- Erdogan, P., Yıldırım, A. & Sever, B., (2012). Investigations on the effects of five different plant extracts on the two-spotted mite *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae). *Hindawi Publishing Corporation Psyche*, doi:10.1155/2012/125284.
- Feng, R. & Isman, M. B. (1995). Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid, *Myzus persicae*. *Experientia* 51, 831-833.
- Ibrahim, Y. B. & Yee, T. S. (2000). Influence of sublethal exposure to abamectin on the biological performance of *Neoseiulus longispinosus* (Acari: Phytoseiidae). *Journal of Economic Entomology*, 93, 1085–1089.

- Kumral, N.A., Çobanoğlu, S. & Yalçın, C. (2010). Acaricidal, repellent and oviposition deterrent activities of *Datura stramonium* L. against adult *Tetranychus urticae* (Koch). *Journal of Pest Science*, 83, 173–180.
- Kumral, N.A., Çobanoğlu, S. & Yalçın, C. (2013). Sublethal and lethal effects of *Datura stramonium* L. leaf extracts on the European red mite *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) and its predator, *Stethorus gilvifrons* (Muls.) (Col.: Coccinellidae). *International Journal of Acarology*, 39(6), 494-501.
- Liu, Y. P., Gao, P., Pan, W. G., Xu, F. Y. & Liu, S. G. (2004). Effect of several plant extracts on *Tetranychus urticae* and *Panonychus citri*. *Natural Science*, 41, 212-215.
- Miresmailli, S., Bradbury, R. & 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 Management Science*, 62, 366–371.
- Moneim, A., Afi, M.R., El-Beltagi, H. S., Fayed, S. A., & Shalaby, E. A. (2011). Acaricidal activity of different extracts from *Syzygium cumini* L. Skeels (Pomposia) against *Tetranychus urticae* Koch. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 359-364.
- Mozaffaria, F., Abbasipoura, H., Garjanb, A. S., Sabooric A. R. & Mahmoudvand, M. (2012). Various effects of ethanolic extract of *Mentha pulegium* on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Tetranychidae). *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 45(11), 1347–1355.
- Nadimi, A., Kamali, K., Arbabi, M., & Abdoli, F. (2008). Side-Effects of three acaricides on the predatory Mite, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) under laboratory conditions. *Munis Entomology & Zoology*, 3(2), 556–567.
- Nerio, L. S., Olivero-Verbel, J. & Stashenko, E. E. (2009). Repellent Activity of Essential Oils from Seven Aromatic Plants Grown in Colombia against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera). *J. Stored Prod. Res.*, 45, 212–214.
- Pavela, R. (2016). History, presence and perspective of using plant extracts as commercial botanical insecticides and farm products for protection against insects a review. *Plant Protection Science*, 52, 229–241.
- Rasikari, H. L., Leach, D. N., Waterman, P. G., Spooner-Hart, R. N., Basta, A. H. & Banbury, L. K. (2005). Acaricidal and cytotoxic activities of extracts from selected genera of Australian Lamiaceae. *Journal of Economic Entomology*, 98, 1259–1266.
- Sarmah, M., Rahman A., Phukan, A. K. & Gurusubramanian, G. (2009). Effect of aqueous plant extracts on tea red spider mite, *Oligonychus coffeae*, Nietner

- (Tetranychidae: Acarina) and *Stethorus gilvifrons* Mulsant. *African Journal of Biotechnology* 8(3), 417- 423.
- Schmutterer, H. (1997). Side-effects of neem (*Azadirachta indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. *Journal of Applied Entomology*, 121, 121–128.
- Shi, G. L., Zhao, L. L., Liu, S. Q., Cao, H., Clarke, S. R. & Sun, J. H. (2006). Acaricidal activities of extracts of *Kochia scoparia* against *Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabarinus*, and *Tetranychus viennensis* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*, 99(3), 858-863.
- Stumpf, N., Nauen, R., (2002). Biochemical markers linked to abamectin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 72, 111-121.
- Tsagkarakou, A., Navajas, M., Rousset, F. & Pasteur, N. (1999). Genetic differentiation in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) from greenhouses in france. *Experimental and Applied Acarology*, 23, 365-378.
- Tomczy, A. & Szymanska, M. (1995). Possibility of reduction of spider mite population by spraying with selected herb extracts. In: Proceedings of the 35th Scientific Session IOR, pp. 125–128.
- Van Den Boom, C. E. M., Van Beek, T. A., Posthumus, M. A., Groot, A. D. & Dicke M. (2004). Qualitative and quantitative variation among volatile profiles induced by *Tetranychus urticae* feeding on plants from various families. *Journal of Chemical Ecology*, 30(1), 69-89.
- Van Leeuwen, T. V., Tirry, L. & Nauen, R. (2006). Complete maternal inheritance of bifenazate resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) and its implications in mode of action considerations. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 36, 869-877.
- Vergel, S. J. N., Bustos, R. A., Rodríguez, D. C. & Cantor, F. R. (2011). Laboratory and greenhouse evaluation of the entomopathogenic fungi and garlic–pepper extract on the predatory mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus* and their effect on the spider mite *Tetranychus urticae*. *Biological Control*, 57, 143–149.
- Wang Y. N., Shi G. L., Zhao L. L., Liu S., Q, Yu T. Q., Clarke S. R. & Sun J. H. (2007). Acaricidal activity of juglans regia leaf extracts on *Tetranychus viennensis* and *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*, 100(4), 1298–1303.
- Yanar, D., Kadioglu, I. & Gokce, A. (2011). Ovicidal activity of different plant extracts on two- spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) (Acari: Tetranychidae). *Scientific Research and Essays* 6(14), 3041-3044.

Yorulmaz Salman, S. & Ay, R. (2013). Determination of the inheritance, cross resistance and detoxifying enzyme levels of a laboratory- selected, spiromesifen-resistant population of the predatory mite *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae). *Pest Management Science*, Doi:10.1002/ps.3623.

Yorulmaz Salman, S., Sarıtaş, S., Kara, N. & Ay, R. (2014). Acaricidal and ovicidal effects of sage (*Salvia officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (Lamiaceae) extracts on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Agricultural Sciences*, 20(4), 358-367.

Zar, J. H. (1999). *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall Publishers, New Jersey, USA.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Semiha SARITAŞ
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1991
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : semihasaritas91@gmail.com

**Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)**

Eğitim Durumu

Lise : Karatay Lisesi, 2009
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 2014

İş Deneyimi

Asos Tarım Tohum Ltd. Şti. 2016.....(halen)

Yayınlar

Yorulmaz Salman, S., Saritaş, S., Kara, N., Aydınlı, F. & Ay, R., (2015). Contact, Repellency and Ovicidal Effects of Four Lamiaceae Plant Essential Oils against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). *Journal of Essential Oils Bearing Plants*, 18(4), 857-872.

Yorulmaz Salman, S., Saritaş, S., Aydınlı, F., Kara, N. & Ay, R., (2014). *Ada çayı (Salvia officinalis) ve Biberiye (Rosmarinus officinalis) Ekstraktlarının Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)'ye Akarisit Etkilerinin Belirlenmesi*. V. Bitki Koruma Kongresi, Bildiri Kitabı sayfa:63, 3-5 Şubat 2014, ANTALYA.

Yorulmaz Salman, S., Saritaş, S., Aydınlı, F., Kara, N. & Ay, R., (2014). *Lavanta (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.) ve Çördük Otu (Hyssopus officinalis) Uçucu Yağlarının Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)'ye Toksik Etkilerinin Belirlenmesi*. V. Bitki Koruma Kongresi, Bildiri Kitabı sayfa:65, 3-5 Şubat 2014, ANTALYA.

Yorulmaz Salman, S., Saritaş, S. & Ay, R., (2017). *Bazı Bitki Ekstraktlarının Predatör Akar Neoseiulus californicus (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)'a Kontakt Toksisiteleri*. International Congress of Agriculture and Environment Antalya/TURKEY 16-18 November 2017.