



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**SİĞLA (*Liquidambar orientalis* Mill.) YAĞININ *Tetranychus urticae*
Koch (Acari: Tetranychidae) ÜZERİNE KONTAKT VE REPELLENT
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET YALVAÇLI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. İSMAİL KASAP**

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**SİĞLA (*Liquidambar orientalis* Mill.) YAĞININ *Tetranychus urticae* Koch (Acari:
Tetranychidae) ÜZERİNE KONTAKT VE REPELLENT ETKİSİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET YALVAÇLI

Tez Danışmanı
Prof. Dr. İSMAİL KASAP

ÇANAKKALE – 2022

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; 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 çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Mehmet YALVAÇLI

(Tarih) 27/01/2022

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. İsmail KASAP'a, çalışmam süresince karşılaştığım tüm zorlukları benimle birlikte göğüsleyen Ziraat Mühendisi Tuncay Yardım'a, hayatım boyunca destekleri ile daima yanımda olan kıymetli aileme sonsuz teşekkürler. Ayrıca tezin her aşamasında yardımlarını ve bilgilerini benimle paylaşan saygı değer Dr.Öğr. Üyesi Şahin KÖK'e çok teşekkür ederim. Tez çalışmaları esnasında kullanılan Sıgla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) yağının temin edilmesindeki katkıları için Sayın Prof. Dr. İsmail KARACA (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Öğreti Üyesi)'ya teşekkür ederim.

Mehmet YALVAÇLI
Çanakkale, Ocak 2022

ÖZET

Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) Yağının *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) Üzerine Kontakt ve Repellent Etkisinin Belirlenmesi

Mehmet YALVAÇLI

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. İsmail KASAP

27/01/2022, 29

Bu çalışmada Ülkemizdeki pestisit kullanımının yoğun olması ve çeşitli sağlık ve çevre sorunlarına neden olması sebebi ile alternatif mücadele yöntemleri arasında bulunan bitkisel ekstraktlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada ise ülkemizin endemik ağaçlarından biri olan ve Batı Egede ile çevresinde yetişen Anadolu Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) ağacından elde edilen yağın dünyada ve Türkiye de büyük ekonomik kayıplara neden olan iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch erginlerine kontakt ve repellent etkisi yaprak daldırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Kontakt denemelerinde ekstraktın %1,3,6 ve12 konsantrasyonları kullanılmıştır. Ergin sayımları uygulamadan 2,24, 48, 72 ve 96 saat sonra yapılarak ölü ve canlı bireyler kayıt edilmiştir. Repellent etki denemesi ise ekstraktın %1,3,6 ve12 konsantrasyonları kullanılmıştır. Ergin sayımlar uygulamadan 2,6,24,48,72 ve 96 saat sonra yapılarak kayıt altına alınmıştır. Denemeler her konsantrasyon için 10 tekerrür ve her tekerrürde ise 10 ergin dişi birey olacak şekilde yapılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda kontakt etki çalışmasında *T. urticae*'nin en yüksek ölüm oranı %12'lik dozda 96. saatte %71 olarak belirlenmiştir. En yüksek repellent etki ise %12'lik dozda 72. saatte %91 olarak belirlenmiştir. Sığla ağacı yağının farklı konsantrasyonlarının *T. urticae* üzerinde farklı oranlarda kontak ve repellent etkisi belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığla yağı, *Tetranychus urticae*, repellent etki, kontakt etki

ABSTRACT

DETERMINATION OF CONTACT AND REPELLENT EFFECT OF SIĞLA TREE (*Liquidambar orientalis* Mill.) STORAX ON *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)

Mehmet YALVAÇLI

Çanakkale Onsekiz Mart University

Institute of Graduate Education

Master of Science Thesis in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. İsmail KASAP

27/01/2022, 29

In this study, herbal extraction trials which are among alternative struggle methods are started to be used because of the intense use of pesticide in our country and causing various health and environment problems. Moreover, it was determined using leaf dipping method that the oil acquired from Turkish Sweetgum (*Liquidambar orientalis* Mill) Tree which grows as an endemic on the West Aegean and its surroundings has a fatal and repellent effect on *Tetranychus urticae* Koch, two spotted spider Mite which cause economical loses in the World and in the Turkey. 1%, 3%, 6%, 12% concentrations of the extract were used in the contact trials. Their counts were made at 2nd, 24th, 48th, 72nd, 96th hours of the implementation, and dead and alive counts were recorded. Besides, 1%, 3%, 6%, 12% concentrations of the extract were used in the repellent effect trial, and their counts were recorded by conducting at 2nd, 24th, 48th, 72nd, 96th hours of the implementation. Trials were carried out with 10 recurrences for each concentration and 10 mature female individuals for each recurrence. As a result of the trials, the highest death rate of *T. urticae* is identified at 96th hour with 12% dose in the fatal effect study. On the other hand, the highest repellent effect is identified at 72nd hour with 12% dose. It is identified that the different concentrations of Sweetgum Oil has contact and repellent effect on *T. urticae* at different rates.

Key Words: Sweetgum, *Tetranychus urticae*, repellent effect, contact effect

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	
1	
İKİNCİ BÖLÜM	
KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	
5	
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM	
13	
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Bitki.....	13
3.1.2. Akar.....	14
<i>Tetranychus urticae</i> 'nin sistematikteki yeri.....	14
<i>Tetranychus urticae</i> 'nin tanımı, biyolojisi ve zarar şekli	14
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin üretimi.....	16
3.2.2. Sığla Ağacı(<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.) Yağının Uygulama Dozlarının Hazırlanması.....	17
3.2.3. Sığla Ağacı(<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.) Yağının <i>Tetranychus urticae</i>	17

Üzerinde Kontakt Etkilerinin Belirlenmesi.....	
3.2.4. Sığla Ağacı(<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.) Yağının <i>Tetranychus urticae</i> Üzerinde Repellent Etkilerinin Belirlenmesi.....	18
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. Sığla Yağının <i>Tetranychus urticae</i> ergin bireyler üzerindeki Kontakt etkisi.....	20
4.2. Sığla yağının <i>Tetranychus urticae</i> üzerindeki repellent etkisi.....	21
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	24
ÖZGEÇMİŞ	I

SİMGELER VE KISALTMALAR

G	Gram
%	Yüzde oranı
Vd	Ve diğerleri
ÇOMÜ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Kons.	Konsantrasyon
L	Litre
Lc50	Popülasyonun %50 sini öldüren konsantrasyon
Lc90	Popülasyonun %90 ını öldüren konsantrasyon
sn	Saniye

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Sıĝla yağının <i>Tetranychus urticae</i> erginleri üzerindeki kontakt etkisi	20
Tablo 2	Sıĝla yağının <i>Tetranychus urticae</i> erginleri üzerindeki repellent etkisi	21



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Anadolu sığla ağacı	13
Şekil 2	Anadolu sığla ağacı	14
Şekil 3	<i>Tetranychus urticae</i> 'nin gelişim dönemleri	15
Şekil 4	<i>Tetranychus urticae</i> 'nin zarar şekli	16
Şekil 5	<i>Tetranychus urticae</i> üretimi	16
Şekil 6	Sığla ağacı (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.) yağının uygulama dozlarının manyetik karıştırıcıda hazırlanması	17
Şekil 7	Yaprak daldırma yöntemi yapıldıktan sonra kurumaya bırakılan yaprak diskleri	18

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

İki noktalı kırmızıörümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin yapılan araştırmalar sonucunda insanlar için önemli besin kaynağı olan meyve ve sebze, yem bitkileri, hobi bitkileri, peyzaj bitkileri tarla ve bahçelerdeki yabancı otlarında içinde bulunduğu 1100'den fazla bitki türü konukçusu olarak belirlenmiştir. Dünyada tarımın yapıldığı yerlerde geniş alanlara yayılım göstermiş önemli bir polifag zararlıdır (Atalay ve Kumral, 2013; Migeon ve Dorkeld, 2010).

Tarımsal alanlarda önemli zararlılar arasında yer alan iki noktalı kırmızıörümceğin bitkilerde oluşturduğu zarar bitki öz suyu ile beslenmesi sırasında, deldiği yaprak hücresine enzim salgılayıp klorofil eritmesini şeklinde oluşur. Yapraklarda ilk başlarda minik lekeler ve renk farklılıkları oluşmakta ve ilerleyen zamanlarda sararmalar ve bronzlaşmalar meydana geldiği gözlemlenmiştir. İki noktalı kırmızıörümceğin zararı iklim şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Sıcak ve kurak ortamlarda zarar oranı artmaktadır. Devamında popülasyon yoğunluğunun artması ile birlikte kültür bitkisinin gövde ve yapraklarda yoğun ağ örmesi ve yaprakların kuruyup dökülmesine sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra iki noktalı kırmızıörümceğin tarımsal üretim alanında zarar meydana getiren virüslere vektörlük yaptığı gözlemlenmiştir (Toros, 1992).

İki noktalı kırmızıörümcek, 126 familyada 1100'den fazla bitkiye zararlı etkide bulunmaktadır (Migeon ve Dorkeld, 2017).

Kültür bitkilerinde oluşan zararı minimum seviye indirmek amacıyla, iki noktalı kırmızı örümceği kontrol altına almak ve için geniş spekturumlu kimyasal ilaçlar kullanılır (Van Leeuwen vd. 2006).

İki noktalı kırmızıörümcek mücadelesi için yapılan ilaç programları hızlı ürüme ve kısa yaşam döngüleri sahip oldukları için sık sık ve aralıksız kimyasal pestisitler kullanılır. Genellikle sera ve benzeri yerlerdeki yoğun ilaçlamalar Phytoseiidae familyasına bağlı avcı akar türleri de olumsuz etkilemektedir. Uygulama yapılan kimyasal pestisitlere karşı iki noktalı kırmızıörümcek direnç göstermektedir. Yapılan dayanıklılık çalışmalarında, 92

farklı kimyasallara dayanıklılıkla, dünyada direnç geliştiren zararlılar arasında kırmızı örümcekler 1. Sırada yer almaktadır. Sera ve benzeri alanlarda olan Phytoseiidae familyası içerisinde yer alan avcı akarlarda yan etkiye sebep olmaktadır. (Yorulmaz Salman ve Ay, 2013; Song vd. 1995; Yorulmaz Salman ve Bayram, 2017 ;Whalon vd. 2008).

Bu zararlının kimyasal pestislere karşı direnç göstermesi iki noktalı kırmızıörümceğin mücadelesinde kimyasal pestisitlerin etkinliğinin düşmesine sebep olmaktadır. Akarın kimyasal pestisitlere karşı direnç göstermesi sonucunda bu akara karşı alternatif yöntem olarak çevre sağlığını, insan sağlığını ve doğal düşmanlar üzerinde olumsuz etkisi olmayan, doğal ortamlarda bulunan bitkilerden elde edilebilecek bileşikler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Son zamanlarda ise yoğun kimyasal pestisit kullanımının sonucunda zararlılarla mücadelede dikkatleri doğal bitkisel ekstraktlara keşfetmek ve geliştirmek üzere bir arayış içine girilmiştir (Feng ve Isman, 1995).

Tarımsal alanlardaki ürünlerde yoğun pestisit kullanımı: tarımsal ürünlerin güvenilirliğini, çevre kirliliğini, su kirliliğini, toprak kirliliği ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Tarım alanlarındaki yoğun pestisit kullanımı tarımsal ürünlerde kalıntıya yol açtığı için gıda güvenliği açısından bitkisel pestisitlerin kullanılması ön plana çıkartmaktadır. Son zamanlarda bitkisel ekstraktlar uçucu yağların kimyasal pestisitlere alternatif oluşturmak amacıyla zararlıların mücadelesinde kullanımı gözlemlendiği görülmüştür. Bu zamana kadar 1500 türe yakın bitki tür ve çeşitlerinin insektisit etkiye sahip olduğu araştırmalar sonucunda belirlenmiştir (Topakçı ve Göçmen, 2008;).(Ahmed ve ark., 1984). (Ueno ve ark, 2003).

Bitki ekstraktların zararlılar ile mücadele yöntemi yüzyıllar önce kullanılmakta olup en eski yazılı kaynaklar ise Güney Asya da bulunmaktadır.(Barış ve Çobanoğlu, 2009) Kimyasal pestisit kullanımına alternatif mücadele yöntemi olarak kullanılan bitkisel ekstraktlar yüzyıllar önce Çinliler tarafından *Tripterygium wilfordii* ve Derris türlerinin insektisit olarak kullanıldığı bilinmektedir. Sabadilla'nın, tütünün Rotenon'un, Piretrum'un türlerin farklı ülkelerde insektisit olarak öncelerde kullanıldığı kaydedilmiştir (Schmutterer, 1990).

Birçok araştırmacı bitki ve ağaçların farklı kısımlardan çeşitli metotlarla elde edilen bitkisel ekstraktları birçok zararlıya karşı savaşımda değerli potansiyel kaynak olarak kullanılabileceğini kabul etmişlerdir (etin ve Elma, 2019).

Bitkiler buldukları doğal ortamlarında, sentezledikleri kimyasal maddelerle kendilerini potansiyel dūřmanlarına karşı korumaya çalışmaktadırlar (Aydın ve Mammadov, 2017). Bitkilerden sentezlenen alkaloidler, glikozitler, fenoller, tanenler, saponinler, uçucu yağlar ve terpenoidler gibi ikincil bileşenler doğal pestisit özelliği göstermektedirler (Erdoęan ve Yıldırım, 2013; Aydın ve Mammadov, 2017).

Böcekler zerine fizyolojik olarak aktif olan bitki bileşenleri 6 grupta; böcekleri çekenler, böcekleri uzaklaştıranlar, böcekleri öldürenler, böcek büyümesini ve gelişimini engelleyen veya anormal şekilde hızlandıranlar, böcekleri kısırlaştıranlar ve böceklerde beslenmeyi engelleyenler (antifeedants) olarak uygun şekilde sınıflandırılabilir (Jacobson, 1982).

Bu bitkisel ekstrakt çalışmalarında, doğada kendiliğinden var olmaları, çevreye ek olarak fazladan zararlı madde katmayan, tarımsal ürünlerde kalıntı bırakmayan, kısa sürede bozularak evre kirliliğine, su kirliliğine, toprak kirliliğine neden olmayan bitkilerin farklı kısımlarından yararlanarak üretilen pestisit nitelikli bileşenlerin üzerinde durulmuştur. (Liang vd. 2003; Erdoğan vd. 2010).

Tarımsal retim alanlarındaki ürünlerde zararlı madde bulaşmayan, pestisit kalıntısı olmayan, çevreye ve insan sağlığını riske etmeyen güvenilir ürün odaklı anlayışı benimsemek ve ön plana çıkarmayı hedeflemektir. Bundan dolayı yoğun bir şekilde uygulanan kimyasal ilaçların yerine, doğada kendiliğinden var olan insan ve evre sağlığını riske atmayan, bitkisel kaynaklı doğal pestisitleri kullanımı daha yararlı olacaktır. Güvenilir ve sağlıklı bir bitkisel üretim yapmak, evre kirliliği, toprak kirliliği, toprak kirliliği azaltmak ve evre, insan, toprak sağlığını korumak ve riske atmamak, zararlılar ile mücadelede harcamaları aşağıya çekilmesi son zamanlarda bu konularda araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırma konularında başarılı bulunması sebebi ile insanların ilgi odağını bu tarafa daha yoğunlaşmasını sağlamıştır. Türkiye'nin bitki faunası ve bitki eitliliği bakımından oldukça fazla ve zengin olması bunlardan elde ettiğimiz bitkisel

ekstraktların bazı kimyasal pestisitlerin yerine kullanılabilceği öne sürölmektedir. Yaptığımız bu deneme çalışmasında *T.urticae*'e üzerinde kimyasal pestisitlerin yerine ilgi odağı olan bitkisel kökenli ekstraktların daha kullanıbilir hale gelmesine, daha güvenilir ve sağlıklı ürün üretmek amacı ile ürünlerde kalıntı olmadan insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilememek amaçlanmıştır. Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) ağacı ölkemize özgü ve dünyada sadece Rodos adalarında bulunan Acıfındıkgiller familyasına ait olan sığla ağacı halk arasında ise “Günlük Ağaç” olarak isimlendirilir. Sıcak ve nemli havaları seven ve bol su olan, subtropik iklim koşullarında yetişir. Ölkemizde Güneybatı ve Akdeniz bölgelerinde Muğla ve çevresi, Aydın ve çevresi, Isparta Sütçüler ilçesinde yabancı olarak yetişmekte olup Orman Genel Müdürlüğü tarafından koruma altına alınmıştır. Sığla ağacı çınar ağacını anımsatan kışları yaprak dökmeyen, 20-25 metre boylana bilen bir türdür. Genellikle gövdede açılan yarıklardan akan sıvı ve balsam kullanılır. Sığla ağacı yağı iyi bir antiseptiktir. Tarım, eczane, tıp, koku, parfümeri gibi sektörlerde kullanılır. M.Ö. 5000 yıllardan beri kullanıldığını bilinmektedir. Antik mısırdaki tıpta tedavi ve mumyalama işlemlerinde kullanmışlardır (“Anadolu sığla ağacı”, 2021).

Sığla ağacı yağının böcekler ya da diğer akar türleri üzerinde kontakt ve repellent denemeleri ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Endemik bir tür olan sığla ağacı yeni çalışmalara başlanılmış olan bir türdür. Bu tezde sığla ağacından elde edilen yağın iki noktalı kırmızıörümcek üzerinde kontakt ve repellent etki denemeleri yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

KAYNAK ARAŞTIRMALARI

Hutton, vd. (1996), tarafından yapılan çalışmada dört tropikal bitkiden elde edilen ekstraktın *Tetranychus urticae* Koch'a karşı olan toksik etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda *T. urticae*" nin üç bitki ekstraktına karşı hassas olduğu belirlenmiştir.

Erlar (2000), sekiz uçucu önemli sera zararlıları(*Aphis gossypii* Glov., *Frankliniella occidentalis* Pergande ve *Tetranychus cinnebarinus* Boisd.)'nin dönemlerine olan fumigant etkilerini araştırmış, bazı sera zararlılarını larvaları hariç diğer sera zararlılarının tüm dönemlerine etkili olduğu saptanmıştır.

Isman (2000), tarafından yürütölen bu laboratuvar çalışmasında laboratuvar ortamında kekik uçucu yağının çalışmalar sonucunda içerisine daldırılan yaprak diskleri üzerine konulan *Myzus persicae*'nin ikinci dönem nimflerine dönemine karşı kontakt etkisini saptanmıştır.

Aslan, vd. (2003), yaptıkları çalışmada bitkilerinden elde ettikleri 8 farklı uçucu yağları *Tetranychus urticae*'nin nimf ve erginleri üzerinde akarisidal ve öldürücü etki denemeleri yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bilgiler sonucunda sadece erginlerine akarisit ve insektisit etkilerini gözlemlemişlerdir. *S. hortensis* bitkisinden elde edilen uçucu yağın diğer iki bitkiye göre öldürücü ve akarisidal olarak en etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kanat ve Alma (2003), tarafından yürütölen çalışmada içerisinde Sığla yağının da bulunduğu Türkiye ormanlarında doğal olarak yetişen 9 bitki türünden elde edilen uçucu yağların *Thaumetopoea pityocampa*'nın larvalarına karşı farklı konsantrasyonlarındaki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan tüm uçucu yağların bu zararlıya karşı yüksek etki gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada sığla yağının uygulanan diğer yağlara oranla daha düşük bir insektisit etkisi gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, bu zararlı ile mücadelede çevreye duyarlı insektisitler olan bu bileşiklerin kullanım olanaklarının artırılması gerektiğini de belirtmişlerdir.

Koshier ve Katrin (2003), yapılan çalışmada *Thrips tabaci*'ye karşı uzaklaştırıcı ve beslenmeyi engelleyici etkilerini görmek için Lamiaceae familyasından bazı bitkilerin uçucu yağlarının farklı dozları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan lavanta bitkisi uçucu yağının %1'lik dozunda yumurtadan çıkışı tamamen önlemiş kontrol grubuna göre % 45 ile %60 arasında azalma görülmüştür.

Topakçı, vd. (2005), yaptıkları çalışmada, *Inula viscosa* (L.) bitkisi yapraklarından elde ettikleri suda çözünür ekstraktların çeşitli konsantrasyonlarını *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un üreme gücü, erginliğe ulaşma süresine etkisi ve repellent etkinliğini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda bitkisel ekstraktın 4 farklı konsantrasyonunu (1.25 2.5 5 ve 10g kuru madde/100 ml su) *T. cinnabarinus*'un ergin olma süresine ve yumurtlama gücüne etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, repellent etki denemelerinde uygulamadan 24 saat sonra doz artışına bağlı olarak ergin dişiler için %69.9 %74.3 %92.1 ve %90.7 oranlarında artan repellent etki tespit edilmiştir. 48 saat tamamlandığında repellent etki kuru madde orandaki değişime bağlı olarak sırası ile %56.1 %54.3 %69.3 ve %80.3 olarak bulunmuş ve akarların yumurtalarını ekstraktlı yaprak kısımlarına daha az sayıda bıraktıkları tespit edilmiş. Sonuç olarak *I. viscosa*'nın *T. cinnabarinus*'a repellent etkisi olabileceği görülmüştür.

Yorulmaz, vd.(2005), tarafından yapılan çalışmada tespih ağacından elde ettikleri 3 farklı bitkisel ekstraktları patates böceği üzerinde larva dönemlerinde üzerinde etkinliğini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri veriler sonucunda asetonlu bitkisel ekstraktın %20lik dozdaki larva ölüm oranı %63.33 olarak tespit edilmiştir. Etanollu bitkisel ekstraktın %20'lik dozdaki larva ölüm oranı ise %71.67 tespit etmişlerdi. Metanollu bitkisel ekstraktın %20'lik dozunda ise %71.60 olarak tespit etmişlerdir.

Barış ve Çobanoğlu (2009), yapılan çalışmada *Azadirachta indica* A. Juss'dan elde edilen ve azadirachtin içeren NeemAzal T/S preparatı (%1) ve *Melia azedarach* L.'in meyve metanol ekstraktının farklı dozlarda laboratuvar ortamında *T.urticae*'nin dönemleri üzerindeki daha az yumurta bırakma ve yumurta engelleme etkisi olduğu belirlenmiştir.

Erdoğan, vd. (2010), yaptıkları çalışmada *Capsicum annum* L.'dan üretilen ekstraktı, iki noktalı kırmızı örümcek üzerinde kimyevi pestisitlere alternatif oluşturmak amacı ile incelemişlerdir. Çalışmada yaprak daldırma metodu ve püskürtme metodu uygulanmıştır. Ekstraktın akarisit etkisi, yumurta verimi ve ovisit etkisi tespit edilmiştir. Ekstrakt %1, 3, 6, 12'lik konsantrasyonda uygulanmıştır. Fasulye yaprak diskleri besin olarak kullanılmış olup deneme 10 tekerrürlü gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek doz olan %12'lik konsantrasyonda larva, protonimf, deutonimf ve erginlerinde ölüm oranları en yüksek seviyede belirlenmiştir. En yüksek uygulama dozunda, larva, nimf ve erginlerde tespit edilen ölüm oranı sırasıyla %97, %86 ve %95'dir. Ayrıca uygulanan iki farklı metot ölüm oranı üzerinde önemli bir fark belirlenmemiştir. Ekstraktın ovisidal etkisinin bulunmadığı bunu yanında en yüksek doz olan %12'lik konsantrasyonun ergin bireylerde yumurta verimini önemli derecede azalttığı bildirilmiştir.

Kumral, vd. (2010), *Datura stramonium* bitkisi ekstraktının *Tetranychus urticae* (Koch) üzerindeki acaricidal, repellent ve yumurta koymayı engelleyici aktivitelerini belirlemek amacıyla çalışmalar yürütmüşlerdir. Bitkinin yaprak ve tohumlarından hazırladıkları yaprak ve tohum ekstraktlarını 167,250 ve 145,75 mg/L konsantrasyonlarda hazırlayıp uygulamışlardır. 48 saat sonunda % 25-98 arasında ölüm meydana geldiğini gözlemlemişlerdir. Yürütülen doz çalışmaları sonunda yapılan probit analizi sonucunda LC50 değerini 70,593 mg/L olarak bulunmuşlardır. Araştırmacılar aynı zamanda uygulamada kullanılan alt dozların (2,500-25,000 mg/L) *T. urticae* üzerinde repellent etki gösterdiği ve buna bağlı olarak yumurta bırakmayı azalttığı da gözlemlenmiştir.

Gün, vd. (2011) yaptıkları çalışmada 4 farklı adaçayı türünün sivrisinek üzerinde her bir adaçayın 6 farklı konsantrasyonlarının sivrisinek üzerinde larva kontak etkileri araştırmışlar. Araştırma sonucunda en yüksek larva ölüm oranı *Salvia sclarea* L.'nın 200 ppm konsantrasyonunun 72. Saatinde %95 olarak tespit etmişlerdir. 200 ppm'deki en düşük ölüm oranı ise 72. Saatinde bakıldığında *Salvia syriaca* L. Adaçayı türünde 532.50 olarak bulunmuşlardır. 200 ppm konsantrasyonunun 72. saatinde en az ölüm oranından en yüksek ölüm oranına doğru sıralanacak olursak *Salvia syriaca* L., *Salvia argentea* L., *Salvia tomentosa* Mill., *Salvia sclarea* L. şeklinde sıralanmıştır.

Yanar, vd. (2011), *X. strumarium* L., *Anthemis vulgaris* L., *H. lupulus* L., *C. album* L., *M. azedarach* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehn, *Solanum nigrum* L., *Styrax officinalis* L. ve *Lolium perenne* L. bitkilerinin *Tetranychus urticae* Koch.üzerindeki ovicidal aktivitelerini test etmişlerdir. Bu çalışmaya göre en yüksek aktivite % 63,26 ile *E. camaldulensis* ekstraktından elde edilmiştir. Bu etkiyi % 59,64 ile *X. strumarium* meyve ekstraktı, % 54,45 ile *X. strumarium* yaprak ekstraktı takip etmiştir.

Yorulmaz ve Salman (2014), yılında yaptıkları çalışmada 2 farklı bitkiden elde ettikleri bitkisel ekstraktları *T. urticae* üzerinde deneme yapmışlardır. Denemede amaçlanan konu yoğun kullanılan pestisitlerin yanı sıra son zamanlarda kimyasal pestisitlerin yerine de kullanılabileceği düşünülen, araştırmalar yapılan bitkisel ekstraktların kullanımı ön plana çıkarmaktır. Bu bitkilerden elde edilen ekstraktlar her biri için 4 farklı konsantrasyon hazırlanmış ve 2 farklı yöntemle uygulanarak akarisidal ve ovisidal etkinliği araştırmışlardır. Uygulama yapıldıktan sonra en yüksek ergin ölüm oranı adaçayının %12 lik dozunda 6 . günün sonunda %79 olarak tespit etmişlerdir. Nimf dönem en yüksek ölüm oranı ise 6. Günün sonunda %12 dozda biberiye ekstraktının %82.2 ölüm oranını belirlemişlerdir. Nimf döneminde 6. gün sayımında %6'lık biberiye ekstraktının %12'lik adaçayı ekstraktından daha yüksek ölüm oranı sahip olduğu görülmüştür. Her iki ekstraktın her 2 dönemde etkili olduğu görülmüştür.

Taş, vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada 4 farklı bitkiden elde edilen etanollü bitkisel ekstraktların tohum bürölce böceği üzerine öldürücü etkisi araştırma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda elde edilen bitkisel ekstraktların en yüksek ölüm oranı kimyon bitkisinden elde edilen etanollü ekstraktın % 16'lık dozunda uygulama yapıldıktan 72. Saat sonra %93.22 ölüm oranı tespit edilmiştir. Anasondan bitkisinden elde edilen etanollü bitkisel ekstraktın %16'lık dozunda aynı şekilde uygulama yapıldıktan sonraki 72. Saatteki ölüm oranı ise %77'dir. Anasondan elde ettikleri etanollü ekstrakt %16'lık dozda sayım saati ilerledikçe ölüm oranında azalma görülmektedir. Sarı kantaron bitkisinde elde edilen etanollü ekstraktında aynı şekilde %16 dozunda sayım saati ilerledikçe ölüm oranı azalmaktadır. her bitki ekstraktı için LC50 ve LC90 değerleri farklı bulunmuştur.

Kök, vd. (2016), tarafından yapılan denemede çay ağacından elde edilen iki farklı bitkisel ekstraktın her biri için 5 farklı konsantrasyonu *T.urticae* üzerine uzaklaştırıcı etkisini çalışma yapmışlardır. Yuvarlak şekilde elde ettikleri fasulye bitkisinin yapraklarını hazırladıkları bütün konsantrasyonların daldırarak uygulama yapmışlardır. Uyguladıktan sonra farklı zaman dilimlerinde sayımlarını gerçekleştirmişlerdir. Sayım sonunda en yüksek uzaklaştırıcı etki fungatol bitkisel ekstraktının %3.50 dozunda 2. Saatinde %92 uzaklaştırıcı etki gözlemlenmiştir. Her iki bitkisel ekstraktaki bütün konsantrasyonlarında uygulama yapıldıktan sonraki her sayım saatlerinde uzaklaştırıcı etki azalmıştır. En düşük uzaklaştırıcı etki ise fungatol %1.25 dozunun 72. Saatinde %14.2 uzaklaştırıcı oranı gözlemlenmiştir. Sayım saatleri arttıkça bitkisel ekstraktların etkinliği azaldığı görülmektedir.

Kaya ve Çetin (2017), yaptıkları çalışmada 4 farklı bitkiden elde ettikleri bitkisel ekstraktların *T.cinnabarinus* üzerindeki 2 farklı döneme etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen bitkisel ekstraktların 5 farklı konsantrasyonda hazırlanarak *T.cinnabarinus* üzerinde etkilerini araştırmışlar araştırma sonucunda *T. cinnabarius* ergin döneminde en yüksek ölüm oranı ise %20'lik dozun 48. Saatinde rezene bitki ekstraktında %100 olarak tespit etmişlerdir. %20'lik dozun 72. Saatinde bakılacak olursak hem zencefil hem rezene bitkisinden elde edilen ekstraktın ölüm oranı ise %100 dür. *T.cinnabarius*'un nimf döneminde ise en yüksek ölüm oranı %20'lik dozun 24 saatinde rezene ve defne bitkisinden elde edilen ekstraktın %100 ölüm oranı olduğu gözlemlenmiştir. 48. saat ve 72. Saatte nimf dönemi üzerindeki ölüm oranı bitkilerden elde ettikleri bütün bitkisel ekstraktların %20'lik dozun %100 ölüm oranı gözlemlenmiştir.

Kayahan, vd. (2017), yaptıkları çalışmada 4 farklı bitkiden elde ettikleri ekstraktın börülce tohum böceği üzerinde öldürücü ve ovisidal etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda börülce tohum böceği erginleri üzerinde en yüksek ölüm oranı %20'lik dozun 24. Saatinde ısırgan otunun %70'lik ölüm oranı tespit etmişlerdir. En az ölüm oranı ise şerbetçi otunda gözlemlenmiştir. En yüksek ölüm oranından en düşük ölüm oranına doğru sıralama yapacak olursak ısırgan, fesleğen, sütleğen ve şerbetçi otu şeklindedir. Deltamethrin ile olan karışım dozlarında ise en yüksek öldürücü etki %0.0039 dozunda %41.66 ölüm oranı ile ısırgan otu en ölüm oranı ise yine şerbetçi otunda

gözlemlenmişlerdir. Fesleğen ve sütleğen otlarının %0.0039 dozunda ölüm oranları %40 ile eşit ölüm oranına sahiptirler.

Matur (2018), Lamiaceae familyasında bulunan farklı adaçayı türlerinin uçucu yağlarını ve bitkisel ekstraktlarını iki noktalı kırmızı örümcek üzerinde repellent ve akarisit etkilerini belirlemek için çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verileri kayıt altına almış ve en etkili ada çayı türünü tespit etmiştir.

Yorulmaz, vd. (2018), yaptıkları çalışmada 2 farklı ekstraktın *T. urticae* üzerinde etkili olan 2 farklı avcı akar üzerinde öldürücü ve uzaklaştırıcı etkilerini araştırmışlardır. 2 farklı ekstraktın 4 farklı konsantrasyonlarını denemişlerdir. Bu deneme sonucunda %12'lik biberiye ekstraktının *Neoseiulus californicus* üzerinde uygulama yapıldıktan 72. Saat sonra %62.5 ile en yüksek öldürücü etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ada çayı ekstraktında en yüksek öldürücü etkisi ise %12 dozun 72. Saatinde %33.3 olarak gözlemlenmiştir. 2 farklı ekstraktın *Neoseiulus californicus*'un en düşük öldürücü etkisi ise %1 lik dozun 24. Saatinde biberiye ekstraktının %20.5 iken adaçayı ekstraktının ise % 20.5 dir. *Phytoseiulus persimilis*'in ise en yüksek öldürücü etki oranı biberiye ekstraktında %12 dozun 72. Saatinde %38.4 iken adaçayı ekstraktının en yüksek öldürücü etkisi %12 dozun 72. Saatinde %33.3 tür. En düşük öldürücü doz ise %1lik dozun 24. Saatinde biberiye ekstraktının %8.2 iken adaçayı ekstraktının %10.4 tür. Uzaklaştırıcı etkilerine bakıldığı zaman *Neoseiulus californicus*'un en yüksek uzaklaştırıcı etkileri biberiye ekstraktında 10ml/L dozunun 72.saatinde ki oran %77.7 oranı iken ada çayı ekstraktında yine aynı dozda aynı saatteki oran ise %43.7dir. *P. persimilis* ' in ise farklı ekstraktlardaki yüksek uzaklaştırıcı etkileri ise biberiye ekstraktının 10ml/L dozunun 72. saatinde %88.8 iken adaçayı ekstraktının en yüksek uzaklaştırıcı etkisi ise aynı doz ve aynı saatte %50.1 etkiye sahip olduğu görülmektedir. *N. californicus* için öldürücü etki en yüksek %12 dozun 72. Saatinde biberiye ekstraktında gözlemlenmiştir. *P.persimilis*'in ise %12 dozun 72. Saatinde biberiye ekstraktında gözlemlenmiştir.

Çetin ve Elma (2019), yaptıkları çalışmada *Quercus coccifera* L. (Kermes meşesi) bitkisinin yapraklarından elde ettikleri ekstraktı çeşitli zararlılar üzerindeki toksik etkilerini incelemişlerdir. Bunlar; iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae), depolarda zarar meydana getiren Börülce tohum böceği, *Callosobruchus*

maculatus F. (Coleoptera: Chrysomelidae) ve Kuru meyve güvesi, *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae)'dir. İki noktalı kırmızı örümcek ve Börülce tohum böceğinin erginleri, Kuru meyve güvesinin ise 3- 4. dönem larvaları üzerine çalışmalar yapılmıştır. Yaprak ekstraktının beş farklı konsantrasyonu zararlılar üzerinde denenmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sayımlar uygulamadan 24 ve 48 saat sonra yapılmış ve ölü ve canlı bireyler kaydedilmiştir. İki noktalı kırmızı örümcek üzerinde Kermes meşesi yaprak ekstraktının etki oranını oldukça iyi olduğu tespit edilmiştir. *T. urticae*'ye uygulanan ekstraktın %10'luk dozu 48 saat sonrasında %98'lik ölüm meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Börülce tohum böceğinde en yüksek ölüm oranı %20'lik dozda 48 saat sonrasında gözlemlenmiş, bu oran %96 olarak tespit edilmiştir. Kermes meşesi yaprak ekstraktının Kuru meyve güvesi larvaları üzerinde toksik etkisinin düşük olduğu saptanmıştır.

Doğan (2019), yaptığı çalışmada 4 farklı bitkiden elde ettikleri bitkisel ekstraktların *Tetranychus urticae* üzerinde 2 farklı döneme öldürücü etkilerini ve erginlere uzaklaştırıcı etkisini araştırmıştır. Ergin bireylerde öldürücü etki denemelerinde 4 farklı konsantrasyon kullanmıştır. Uygulama yapıldıktan sonra çıkan sonuçlarda %10'luk konsantrasyonunda 24. Saatin sonunda en yüksek ölüm oranı kimyon ekstraktında %86.20 en düşük ölüm oranı ise biberiye ekstraktında %32.74 olduğu belirlenmiştir. Aynı dozun 48. Saatin sonundaki sonuçlarında ise en yüksek ölüm oranı kimyon ekstraktında %98.27 en düşük ölüm oranı ise biberiye ekstraktında %50 olarak tespit etmişlerdir. Aynı dozun 72. Saatin sonunda ise en yüksek ölüm oranı adaçayı ekstraktında %94.64 iken en düşük ölüm oranı ise biberiye ekstraktında %48.19 olarak tespit etmişlerdir. Ergin ölüm oranlarına bakıldığında diğer ekstraktlara nazaran en düşük etkili ekstrakt biberiye ekstraktı olduğu görülmektedir. Nimf dönemi ölüm oranlarına bakılacak olursak 5 farklı konsantrasyon kullanılmıştır. %5'lik konsantrasyonuna bakıldığında 24. saatin sonunda en yüksek ölüm oranı adaçayı ekstraktı olduğunu %86.20 ölüm oranı iken en düşük ölüm oranı ise civanperçemi ekstraktının %75.85 olarak tespit etmişlerdir. 48.saatin sonunda aynı dozda en yüksek ölüm oranı kimyon ekstraktı %94.73 ölüm oranı tespit edilirken en düşük ölüm oranı ise biberiye ekstraktında %61.4 olduğu görülmüştür. 72. saatin sonuna bakıldığında ise en yüksek ölüm oranı kimyon ekstraktında %96.42 iken en düşük ölüm oranı ise biberiye ekstraktında %53.35 olarak tespit etmişlerdir. Uzaklaştırıcı etki denemelerinde ise %2.5 konsantrasyonunun 24. Saatin sonunda en yüksek uzaklaştırıcı etkisi kimyon

ekstraktı ait %96.07 oranındadır. En az uzaklaştırıcı etkisi olan ekstrakt ise civanperçemi ekstraktında %77.77 olarak görülmektedir. 48. Saatin sonunda bakıldığında en yüksek uzaklaştırıcı etki kimyon ekstraktına ait %100 oranında iken en düşük uzaklaştırıcı etki ise civanperçemi ekstraktına ait %57.30 olarak gözlemlenmiştir. 72. Saatin sonunda ise en yüksek uzaklaştırıcı etki kimyon ekstraktına ait %100 iken en düşük uzaklaştırıcı etki ise adaçayı ekstraktına ait %60 oranında bulunmuştur. Uzaklaştırıcı etki denemelerinde en etkili en başarılı ekstrakt kimyon ekstraktında gözlemlenmiştir.

Kasap ve Kök (2019), tarafından yürütülen bu çalışmada bazı bitki ekstraktlarının *T.urticae* üzerindeki akarisisidal etkisini incelemiştir. Sonuçlara göre farklı konsantrasyonlu bitki ekstraktlarını kullandıkları çalışmalarında, iki noktalı kırmızı örümcek üzerinde, en fazla akarisisidal etki gösteren bitkileri, sırasıyla şu şekilde vermişlerdir; *Rosmarinus officinalis* (Linnaeus) (Lamiales: Lamiaceae)>*Mentha pulegium* (Linnaeus) (Lamiales: Lamiaceae)=*Ocimum basilicum* (Linnaeus) (Lamiales: Lamiaceae)>*Eruca vesicaria* (Linnaeus) (Brassicales: Brassicaceae)>*Lepidium sativum* (Linnaeus) (Brassicales: Brassicaceae) şeklinde belirlemiştir.

Kasap ve Kök (2019), tarafından yürütülen bu çalışmada bazı bitki ekstraktlarının *T. urticae* üzerindeki yumurta bırakmayı engelleme ve uzaklaştırıcı etkisi incelenmiştir. 5 farklı bitkiden elde edilen her biri için 3 farklı konsantrasyon hazırlamışlardır. Elde ettikleri ekstraktları *T. urticae* üzerinde denemeler yapmışlardır. Denemeler sonucunda *T. urticae* üzerinde ovisidal etkisi en başarılı olan konsantrasyon %12'lik konsantrasyon ile biberiye olarak gözlemlenmiştir. En başarılı repellent etki ise yine aynı %12 konsantrasyon ile biberiye ekstraktında gözlemlenmiştir. Uygulama yapıldıktan 24. Saat sonra en yüksek repellent etkiyi belirlemiştir. Yaptıkları çalışmada 5 farklı ekstraktın *T. urticae*'nin dönemleri üzerinde etkili olmuştur.

Atamaca, vd. (2021), yaptıkları çalışmada iki farklı fungusu 3 farklı bitkiden elde ettikleri metanollü bitkisel ekstraktların bu iki fungus üzerinde antifungal etkilerini ve miselyum gelişimlerini üzerinde çalışma yapmışlardır.3 farklı ekstraktan elde edilen ekstraktları her biri için 5 farklı konsantrasyonda 2 farklı fungusu uygulamışlardır. Uygulama sonucunda en yüksek antifungal etki bütün ekstraktların %8 lik dozunda gözlemlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini: İki noktalı kırmızıörümcek (*Tetranychus urticae*) ve Sığla (*Liquidambar orientalis* Mill.) ağacından elde edilen bitkisel ekstraktı oluşturmaktadır.

3.1.1. Bitki

Kullanılan bitki *Liquidambar orientalis* Mill. (Sığlaağacı)'dir.



Şekil 1. *Liquidambar orientalis* Mill.(Anadolu sığla ağacı)(“Anadolu sığla ağacı”,2021).



Şekil 2. *Liquidambar orientalis* Mill.(Anadolu sığla ağacı) (“Anadolu sığla ağacı”,2021).

3.1.2. Akar

İki noktalı kırmızı örümceğin (*Tetranychus urticae*) sistematikteki yeri

Sınıf: Arachnida

Alt sınıf: Acari

Takım: Trombidiformis

Familya: Tetranychidae

Cins: *Tetranychus*

Tür: *Tetranychus urticae*

***Tetranychus urticae*’nin tanımı, biyolojisi ve zarar şekli**

Esas rengi yeşilimsi olup, sarımtırak koyu yeşil ve kahverengimsi yeşilde olabilir. Dişinin vücut uzunluğu 0.3-0.5 mm, genişliği 0.2-0.3 mm’dir. Vücudun dorsalinde diken gibi kıllar vardır. Erkekler dişilerden küçük olup, abdomen arkaya doğru daha incedir. Vücut ortasına yakın mesafede iki tarafta bir çift siyah leke bulunur. (“İki noktalı kırmızıörümcek”, 2008).İki noktalı kırmızı örümcekler (*Tetranychus urticae*) şu gelişim evrelerinden geçer: yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve ergin. Larva ve nimf evrelerinde, birbirinden ayırt edilebilen yaklaşık eşit süreli bir aktif dönem ile bir dinlenme dönemi bulunur. Yumurtalar özellikle yaprakların alt kısmında görülür. Gövdeleri oval

şekilli olup arka ucu yuvarlaktır. Turuncu, açık sarı veya açık yeşilden koyu yeşil, kırmızı, kahverengi veya neredeyse siyaha kadar çok çeşitli renklerde olabilirler.



Şekil 3. İki noktalı kırmızı örümcek'in gelişim dönemleri(“İki noktalı kırmızıörümcek”, 2021).

1.Yumurta 2. Larva 3.Protonimf 4.Deutonimf 5.Ergin

Larvalar, nimfler ve erginler, bitki öz suyundan beslenerek bitkiye zarar verir. Genellikle yaprakların alt kısmında görülürler ve burada hücreleri delerek hücre içeriğini emerler. Boş ölü hücreler sararır ve çoğu bitkide zarar, küçük sarı noktalar halinde yaprakların üst yüzeyinde de görülebilir. Hücrelerin yok edilmesi fotosentez miktarının azalmasına, transpirasyonun artmasına ve bitki büyümesinin yavaşlamasına yol açar. Zarar arttıkça yapraklar tamamen sararır ve hücre öz suyu kaybı arttıkça yaprak, sonunda da bitkinin tamamı ölebilir. Domates ve hıyar da yaprak yüzeyinde %30'luk bir zarar bile mahsulün tamamen kaybedilmesine neden olabilir. Nimfler ve erginler ağ yapabilir ve bitkiler, içinde akarların yaşadığı bu ağlarla tamamen kaplanabilir. Ağlar ve yapraklar üzerindeki noktalar mahsulün görünümünü etkiler. Bu durum, süs bitkileri için özellikle bir sorun teşkil eder(“İki noktalı kırmızıörümcek”, 2021).



Şekil 4. *Tetranychus urticae*'nin zarar şekli (“İki noktalı kırmızı örümcek”, 2021).

3.2. Yöntem

3.2.1. *Tetranychus urticae*'nin üretimi

Kontakt ve repellent etki çalışmalarında kullanılacak olan *T. urticae* tarımsal üretim yapılan Çanakkale ili domates tarlalarından toplanmış ve ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne ait 26 ± 2 °C sıcaklık, 65 ± 15 nem koşulları ile ve uzun gün aydınlatmalı (16:8) koşullara sahip iklimlendirme odasında fasulye bitkisi üzerinde üretimi yapılmıştır. Çalışmalarda kullanılacak olan *T. urticae* ergin dişi bireyleri 2 nesil boyunca, aynı şartlarda çoğalttıktan sonra kullanılmıştır.



Şekil 5. *Tetranychus urticae*'nin üretimi

3.2.2. Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) Yağının Uygulama Dozlarının Hazırlanması

Denemelerde kullanılacak Sığla yağı %1, %3, %6, %12 konsantrasyonlarında olacak şekilde %50 sulu asetonla ile seyreltilerek hazırlandı. Kontrol gruplarında ise %50 su içerikli aseton kullanıldı. Belirlenen konsantrasyonların homojenliğinin sağlanabilmesi için manyetik karıştırıcıda belirli bir süre çalkalanarak homojen konsantrasyonlar elde edilmiştir. Elde edilen bu konsantrasyonlar denemelerin yapılacağı zamanına kadar koyu renkli şişelerde +4 °C buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 6. Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) yağının uygulama dozlarının manyetik karıştırıcıda hazırlanması

3.2.3. Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) Yağının *Tetranychus urticae* Üzerinde Kontakt Etkilerinin Belirlenmesi

Sığla yağının *T. urticae* üzerindeki öldürücü etkisini belirlemek amacıyla %1, %3, %6 ve %12 konsantrasyonlar kullanılmıştır. Çalışmada sığla yağının 4 farklı konsantrasyonu yaprak disk daldırma metodu ile *T. urticae* ergin dişi bireylerine uygulanmıştır. Laboratuvar ortamında yapılan çalışmada 5 cm lik plastik petriyerler kullanılmıştır. Fasulye bitkisi yaprakları disk şeklinde kesildikten sonra tazeliğini korumak amacıyla petrinin tabanına ıslatılmış sünger konulmuş ve üzerine kurutma kağıdı en üst kısmına da yaprak diskleri yerleştirilmiştir. *T. urticae* bireylerinin yaprak dışına kaçmaması için ortası disk şeklinde kesilmiş kurutma kağıdı yaprağı çevreleyecek şekilde yaprak diskinin üzerine yerleştirilmiştir. Yaprak diskleri ekstraktın 4 farklı dozuna yaprak

disk daldırma metoduna göre 5 saniye süre ile daldırılmış ve sonrasında kuruması için oda sıcaklığında 20 dakika civarı bekletilmiştir. Yaprak diskleri kuruduktan sonra hazırladığımız petri sisteminin içerisine alınmış ve her bir yaprak diski üzerine 10 adet ergin dişi *T. urticae* bırakılmıştır.

İklim dolaplarına konulmuştur. Öldürücü etki denemeleri 10 tekerrür olacak şekilde yürütülmüştür.



Şekil 7. Yaprak daldırma yöntemi yapıldıktan sonra kurumaya bırakılan yaprak diskleri

Kontrol guruplarında ise %50 aseton içeren saf su kullanılmıştır. Ölü ve canlı bireylerin sayımları belirlediğimiz zaman dilimleri 2,24,48,72 ve 96 saatlerin sonunda sayımları yapılarak bilgiler kaydedilmiştir.

3.2.4. Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) Yağının *Tetranychus urticae* Üzerinde Repellent Etkilerinin Belirlenmesi

Hazırladığımız 4 farklı sığla ağacı yağı konsantrasyonunun *T. urticae*'nin ergin dişileri üstündeki repellent etkisini tespit etmek amacıyla sığla yağının %1,%3,%6 ve %12 konsantrasyonları denemelerde uygulanmıştır. Fasulye yaprakları 4 cm çapında olacak şekilde yuvarlak disk şeklinde hazırlanmıştır. Hazırlanan bu yaprak diskleri, diskin yarısını alacak şekilde sığla yağı konsantrasyonlarına 6 saniye boyunca daldırılmıştır. Daldırılan bütün yaprak diskleri kurutma kağıtları üzerinde normal koşullar altında 20 dakika boyunca bekletilerek kuruması sağlanmıştır. Kuruyan yaprak disklerinin geri kalan kısmı

ise %50 asetonlu saf sulu konsantrasyonuna 6 saniye boyunca daldırılmış ve çıkartılarak tekrar normal şartlar altında kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan yaprak disklerinin alt kısmında ıslatılmış sünger ve onun üzerinde ise kurutma kağıdı yerleştirilmiştir. Yaprak diskinin üst kısmı alt tarafa gelecek şekilde kurutma kağıdının üstüne konulmuş ve orta nokta çizgisinin üzerine 10 adet ergin dişi bireyler fırça yardımı ile aktarılmıştır. Aktarılan *T. urticae*'lerin yöneliminin sığla yağı ekstraktı ile bulaşık tarafa mı yoksa sulu asetonlu konsantrasyonun tarafına mı olduğunu gözlemlenmiştir. 2,6,24,48,72 ve 96 saatleri sonunda sayım ve kontrolleri gerçekleştirilip not defterine kayıt edildi. Her uzaklaştırıcı etki denemesi 10 tekrür olacak şekilde uygulanmıştır.

Çalışmalar sonucunda elde edilen veriler, SAS istatistik paket programı kullanılarak analizler yapılmıştır (SAS, 1998). Etki Abbot formülüne göre hesaplanmıştır (Abbott, 1925). Abbot formülünde, Düzeltmiş Yüzde Ölüm Oranı= $[(A-B) / A]$ (A: Kontrolde canlı birey sayısı, B: Uygulama dozundaki canlı birey sayısı) olarak kontrol grubunda saptanan ölüm oranları düzeltilmiştir. Repellent etki denemelerinden saptanan sonuçlar Obeng-Ofori ve diğerleri (1997) tarafından geliştirilen % repellent etki indeksine $[\text{Repellent etki (\%)} = [(Nc-Nt) / (Nc+Nt)] \times 100$ (Nc: kontrol yönüne giden birey sayısı; Nt: uçucu yağ veya bileşen yönüne giden birey sayısı)] göre hesaplanmıştır. Hesaplanan Abbot değerleri varyans analizine tabi tutulmuş ve her ekstrakt için uygulanan konsantrasyonlar kendi içinde karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Farklı değerlere Tukey Testi uygulanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Akaroloji laboratuvarında yürütülen bu çalışmada sığla yağının *Tetranychus urticae* üzerinde kontakt ve repellent etkileri belirlenmiştir.

4.1. Sığla yağının *Tetranychus urticae* ergin bireyleri üzerindeki kontakt etkisi

Sığla yağı ekstraktının *T. urticae* ergin dişi bireyleri üzerinde kontakt etkisi yaprak daldırma yöntemi kullanılarak kontakt etkileri belirlenmiştir. Sığla yağı ekstraktının %1, %3, %6, %12 dozlarına ait 2,24,48,72 ve 96. saat sonundaki ölüm oranları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Sığla yağının *Tetranychus urticae* erginleri üzerindeki kontakt etkisi

Kons.	2. saat	24. saat	48. saat	72. saat	96. saat
1%	5,00±7,07 a	19,00±11,97 a	23,00±14,94 ab	26,00±17,76 b	30,00±21,60 b
3%	4,00±12,65 a	13,00±15,65 a	18,00±17,51 b	24,00±16,47 b	37,00±25,84 b
6%	0,00±0,00 a	10,00±6,67 a	21,00±14,49 b	26,00±17,13 b	38,00±23,00 b
12%	0,00±0,00 a	20,00±14,14 a	42,00±21,50 a	62,00±23,48 a	71,00±23,78 a

*Aynı sütun içerisinde ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0,05)

Tablodaki verilere bakıldığında en yüksek ölüm oranı %12’lik dozda 96. saatte %71 olarak gözlemlenmiştir. En düşük kontakt etki oranı ise %6 ve %12 lük dozun 2.saatlerinde %0 olarak gözlenmiştir. %1’lik dozun 2.saatinde kontak etki oranı %5 olarak belirlenmiştir. Uygulamadan sonraki saatlerde ise bu kontak etki oranı gittikçe artmıştır. 96. saat sonunda kontak etki oranı %30 olarak gözlemlenmiştir. %3lük dozda 2. Saatinde etki oranı %4 iken 96. Saatin sonunda %37 olmuştur. %6’lık dozda etki oranı %0 iken

96. saat sonunda bu oran %38 dir. %12 dozda ise 2. Saat sonunda etki oranı %0 iken 96. Saat sonunda bu oran %71 ile en yüksek kontak etki oranı gözlemlenmiştir. Hazırladığımız farklı konsantrasyon da ki dozlar uygulama yapıldıktan sonra 2. Saatten 96. Saate kadar yapılan sayımlar sonucunda tabloda görüldüğü üzere etki oranı sayım saati ilerledikçe kontakt oranı etki oranı da artmaktadır.

4.2. Sığla yağının *Tetranychus urticae* üzerindeki repellent etkisi

Sığla yağı ekstraktının *T. urticae* ergin dişi bireyleri üzerinde repellent etkisi yaprak daldırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Sığla yağı ekstraktını %1 %3 %6 ve % 12 dozlarına ait 2,24,48,72 ve 96. saat sonundaki repellent etki oranları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.
Sığla yağının *Tetranychus urticae* erginleri üzerindeki repellent etkisi

Kons.	2. saat	6. saat	24. saat	48. saat	72. saat	96. saat
1%	74,00±26,75 a	82,00±14,76 a	79,55±16,98 a	33,70±37,10 b	10,76±20,43 b	27,80±34,50 b
3%	72,00±42,40 a	84,00±27,97 a	76,00±22,71 a	80,00±37,70 a	85,00±33,70 a	85,00±31,60 a
6%	82,00±25,73 a	59,78±22,89 a	62,83±22,31 a	72,78±26,53 a	75,20±25,85 a	65,10±36,30 ab
12%	76,00±24,59 a	74,00±18,97 a	75,78±24,56 a	85,78±19,06 a	91,11±15,54 a	73,89±28,61 a

*Aynı sütun içerisinde ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0,05)

Tablo 2’deki sonuçlar incelendiğinde en yüksek repellent etki %12 dozda 72. saatte belirlenmiştir. En düşük repellent etki ise %1lik dozun 72 saatinde gözlemlenmiştir. % 1lik dozda 24. saat sonra sığla yağı ekstraktının repellent etkisinin azaldığı gözlemlenmiştir. Bu bilgiye dayanarak alçak dozlarda kontrol saati ne kadar artarsa repellent etkide azalma görülmüştür. Yaptığımız bu çalışmada sığla ağacı ekstraktı ülkemizin önemli zararlılarından olan *T. urticae* ye karşı hem kontakt hem de repellent etkisi oluştur.

Ülkemizde ve dünyada yapılan bazı çalışmalarda sığla ağacı ekstraktının antifungal ve aktivitesi ile ilgili araştırmalar yapılmış yaptığımız çalışmada doğrular niteliktedir.

Onaran(2018) yaptığı bu çalışmada, *Liquidambar orientalis* (Anadolu Sığıla Ağacı)'in yaprak ve reçine ekstraktının antifungal özelliğini araştırmıştır. Bu ekstraktlar *Monilia fructigena* ve *Fusarium oxysporum f.sp. cucumerinum* (FOC) etmenleri üzerinde uygulanmış ve her iki patojen için en yüksek miselyum gelişimini 5mg/ml dozunda saptanırken, en düşük miselyum gelişimi 20 mg/ml dozunda saptanmıştır. Doz arttıkça antifungal etkisi de artmıştır.

Onaran ve Bayan (2016) yaptıkları çalışmada ise *Liquidambar orientalis* L. (yaprak ve reçine)ve *Myrtus communis* L. (yaprak) metanolün ekstraktının *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (FOL) (Sacc.) W.C. Snyder ve H. N. Hans, *Alternaria solani* (Ell. and G. Martin), *Botrytis cinereapers. Fr*, *Rhizoctonia solani* Kühn, ve *Sclerotinia sclerotiorum* Lib De Bary gibi bitki patojenlerine karşı antifungal aktivitelerini belirlemişlerdir. *Liquidambar orientalis* L. (yaprak ve reçine) ekstraktının *Myrtus communis* L. (yaprak) metanolü ekstraktına göre bitki patojenlerine daha etkili olduğunu gözlemlemişlerdir.

Yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında bu çalışmada elde edilen veriler diğer çalışmalarla benzerlikler göstermektedir. En yüksek ölüm oranı %12'lik dozda 96. saatte gözlemlenmiştir. En düşük etki ise ölüm oranı ise en düşük dozda gözlenmiştir.

En yüksek repellent etki %12 dozda 72.saatte belirlenmiştir. En düşük repellent etki ise %11lik dozun 72 saatinde gözlemlenmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Laboratuvar koşullarında Endemik Anadolu Sığla Ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) Bitki ekstraktlarının ile yürütülen çalışmada, elde edilen bu bitki ekstraktının iki noktalı kırmızı örümcek üzerinde kontak ve repellent etkileri belirlenmiştir. Bu çalışmada 2. 6. 24. 48.72. 96. Saat gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda 2. Saat sonunda repellent etkinin başladığına 96.saatın sonunda repellent etkinin azaldığı gözlemlenmiştir. Kontak etkide ise 2,24,48,72,96 saat gözlem yapıldıktan sonra bütün dozlarda 2 saat ve 96 saate kadar yapılan gözlemlerde ölüm oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Uçucu yağlar doğada yapı olarak kendileri bulunurlar. Kullanım alanları oldukça geniş olup tekstil, ilaç, sanayi, tıp, yemeklerin tat ve lezzet katmak ve ayriyeten akarisidal, kontak, insektisit, repellent, antibakteriyel, antifungal olarak kullanım alanlarına sahiptir. (Chang ve Cheng, 2002; Eldoksch ve ark., 2009).bitkisel ekstraktlar zararlılar ile mücadelede yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bakış açısı getirme sebebi ise kimyasal savaşın daha kolay ve hızlı etkili kısa sürede etili olma sebebi diğer savaşım yöntemlerine göre daha çok tercih sebebidir. Kimyasal savaşımın dezavantajlarına bakılacak olursak yoğun ve gereksiz pestisit kullanımı ürünler üzerinde yüksek derece kalıntı bırakması ilerleyen süreçe bebek düşmelerine, kansere kısacası insan sağlığına olumsuz etkisi, çevre kirliliğine, doğal dengenin bozulmasına su kirliliğine ve zararlıların yoğun pestisit maruz kaldıktan sonra pestisitlere karşı direnç geliştirmeleri ve buna benzer bir çok daha sorunlara neden olmaktadır. Pestisitlere karşı zararlıların oluşturduğu direnç tarımsal alanlarda zararlı ile mücadeleyi zorlaştırması sebep olmaktadır. Bu dezavantaj nedeni ile bitkisel ekstraktlara karşı yönelim daha da artmıştır. Başta insan sağlığı olmak üzere bu zararları minimum seviye indirmek için ayriyeten zararlıların direnç göstermesini engellemek çalışmalar sürdürülecektir. Bu çalışmada Sığla Ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) elde edilen Bitki ekstraktlarının *T. urticae* üzerinde kontak ve repellent etkisi belirlenmiş olup ileride yapılacak olan çalışmalar ışık tutacaktır. Farklı bitki ekstraktlarından yapılacak olan çalışmalara destek vererek araştırmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- 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.
- Anadolu sığla ağacı (2021, 20 aralık). Erişim Adresi:
- Anadolu sığla ağacı (2021, 20 aralık). Erişim Adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Anadolu_sığla_ağacı
- Aslan, D., Özbek, H., Çalmaşur, Ö. ve Şahin, 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.
- Atalay, E., Kumral, N. A. (2013). “*Tetranychus urticae*(Koch) (Acari: Tetranychidae)’nin farklı sofralık domates çeşitlerinde biyolojik özellikleri ve yaşam çizelgeleri”. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 37 (3), 329-341.
- Atmaca, S., Şimşek, Ş., Kayaaslan, Z. Ve Pekbey, G., (2021). “Bazı Bitki Ekstraktlarının *Botrytis cinerea* Persoon ve *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary Üzerindeki Etkinliğinin Belirlenmesi”, *Turk J Agric Res* 2021, 8(1): 27-33
- Aydın, Ç. ve Mammadov, R., (2017),” *İnsektisit aktivite gösteren bitkisel sekonder metabolitler ve etki mekanizması*”, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 21, 30-37.
- Barış, A. ve Çobanoğlu, S., (2009), “*Melia azedarach* L. Meyve Methanol Ekstraktı ve *Neemazal* L T/S’nin *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)ye Daldırma Yöntemiyle Etkileri Üzerinde Araştırmalar”, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 23 (49), 10-17.
- Chang, S.T. ve Cheng, S.S., (2002). “Antitermitic activity of leaf essential oils and components from *Cinnamomum osmophleum*”. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 50(5): 1389-1392.
- Çetin, H. ve Elma, F. N., (2019), “*Kermes meşesi [Quercus coccifera (L.)] yaprak ekstraktının Tetranychus urticae* Koch, *Callosobruchus maculatus* F. ve *Plodia*

interpunctella (Hubner) 'ya toksik etkileri", *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22 (2), 224-229.

Doğan, M. (2019). "Bazı Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus Urticae* (Acarı:Tetranychidae) 'Nin Bazı Biyolojik Dönemleri Üzerine Etkileri".

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* (Acarı:Tetranychidae)". *Alexandria Scientific Exch. Journal*, Vol.30 (3): 344-348.

Erdoğan P., Saltan G., Sever B., (2010)." Acı biber (*Capsicum annum L.*) ekstraktının iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae) 'ye akarisit etkisi". *Bitki Koruma Bülteni*, 50: 35-43.

Erdoğan, P. ve Toros, S., (2005), "Melia azaderach L. (Meliaceae) ekstraktlarının Patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.: Chrysomelidae)] larvalarının gelişimi üzerine etkisi", *Bitki Koruma Bülteni*, 45 (1-4), 99-118.

Erdoğan, P. ve Yıldırım, A., (2013), "İki farklı bitki ekstraktının Yeşil şeftali yaprakbiti [*Myzus (N.) persicae* Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)] 'ne insektisit etkileri üzerinde araştırmalar", *Bitki Koruma Bülteni*, 53 (1), 33-42.

Erdoğan, P., Saltan, G. ve Sever, B., (2010), "Acı biber (*Capsicum annum L.*) ekstraktının iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae) 'ye akarisit etkisi", *Bitki Koruma Bülteni*, 50, 35-43.

Erler F., (2000). "Bitki Kökenli Bileşiklerin Böcek ve Akarlarla Mücadelede Kullanılma Potansiyeli Üzerinde Araştırmalar". *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi*. Antalya.

Feng, R. ve Isman, M. B., (1995)," Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid, *Myzus persicae* Experiantia " 51, 831-833.

Gün, S., Çinbilgel, İ., Öz, E. ve Çetin, H. (2011). "Bazı *Salvia L. (Labiatae)* Bitki Ekstraktlarının, Sivrisinek *Culex pipiens L. (Diptera: Culicidae)* 'e Karşı Larva Öldürücü Aktivitesi", *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 17 (Suppl A): S61-S65, 2011

<https://tvk.csb.gov.tr/anadolu-sigla-agaci-tur-izleme-projesi-i-84113>

- Hutton, E.M., Thacker, J.R. ve Anand, C.L., (1996). “*The toxicity of four tropical plant extracts to arthropod pests of medical and agricultural importance. Brighton Crop Protection Conference- Pests&diaseases*”.
- Isman B.M., (2000). “*Plant Essential Oils for Pest and Disease Management. Faculty of Agricultural Sciences*”, University Of British Columbia.
- İki noktalı kırmızıörümcek (2008, 12 Aralık). Erişim Adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Anadolu_sığla_ağacı
- İki noktalı kırmızıörümcek (2021, 22 Aralık). Erişim Adresi: <https://www.koppert.com/challenges/spider-mites-and-other-mites/spider-mite/>
- Jacobson, M., (1982), “*Plants, insects, and man their interrelationships Economic Botany*”, 36 (3), 346- 354.
- Kanat M., Alma M.H., (2003). “*Insecticidal effects of essential oils from various plants against larvae of pine processionary moth (Thaumetopoea pityocampa Schiff) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)*”. *Pest Management Science*, 60: 173-177.
- Kasap, İ. ve Kök, Ş., (2019). “*Bazı bitki ekstraktlarının iki noktalı kırmızı örümcek (Tetranychus urticae Koch.) üzerine insektisit etkisinin belirlenmesi*”. *Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 137s.
- Kasap, İ. ve Kök, Ş., (2019). “*Bazı Bitkisel Ekstraktların İki Noktalı Kırmızıörümcek, Tetranychus urticae Koch Üzerine Ovisidal ve Repellent Etkileri*” .*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2019:5,2, 356-366
- Kaya B., Çetin H., (2017). “*Bazı Tıbbi Bitki Ekstraktlarının Tetranychus cinnabarinus (Boisd.) (Acari: Tetranychidae) ’un Nimf ve Erginlerine Etkileri*”. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31 (3): 116-124.
- Kayahan, G., (2013), “*Bazı bitki ekstraktları ve deltamethrin ile karışımlarının Callosobruchus maculatus (F.) (Coleoptera: Bruchidae)'a etkileri*”, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Koshier E.H., Katrin A.S., (2003). “*Labiata Essential Oils Affecting Host Selection and Acceptance of Thrips tabaci Lindeman. Institute for Plant Protection, University of*

Natural Resources and Applied Life Sciences (Boku) Vienna”, Peter Jordanstrasse 82, Vienna 1190, Austria.

Kök Ş., Erdoğan A. , Koyun A., Kasap İ., (2016). “*Melaleuca alternifolia (Myrtaceae)*'dan Elde Edilen Fungatol ve Gamma-T-ol Ekstraktlarının Laboratuvar Koşullarında *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'ye Karşı Repellent Etkisi”. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4: 93-98.

Kumral, N. A., Çobanoğlu, S. ve 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.

Liang, G. M., Chen, W. ve Liu, T. X., (2003), “*Effect of three neem-based insecticides on diamond back moth (Lepidoptera: Plutellidae)*”, *Crop Protection*, 22, 333–340.

Matur, E., (2018). “*Bazı adaçayı türlerinin uçucu yağ ve ekstraktlarının iki noktalı kırmızı örümcek Tetranychus urticae'ye karşı etkinliklerinin araştırılması*”. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 50s.

Migeon, A. ve Dorkeld, F., (2017), “*Spider Mites Web: A Comprehensive Database for the Tetranychidae*”. Montpellier: INRA-CBGP, <http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>, [February 2017].

Migeon, A., Dorkeld, F. (2010). *Spider Mites Web: a “Comprehensive Database for the Tetranychidae”*. (Webpage:<http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb>) (Date accessed: 26.04.2017).

Schmutterer, H., (1990). “*Properties and Potential of Natural Pesticides from the neem tree Azadirachta indica A. Juss. Annu. Rev. Entomol*”., 35:271-97.

Song, C., Kim, G. H., Ahn, S. J., Park, N. J. ve Cho, K. Y., (1995), “*Acaricide susceptibilities of the field collected populations of two-spotted spider mite, Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae)*”, from apple orchards *Korean Journal of Applied Entomology* 34, 328–333.

Taş, M. N., Uysal, M. ve Çetin, H., (2015), “*Bazı bitki ekstraktlarının Callosobruchus maculatus (F.) (Col.: Bruchidae)'e olan kontak toksisiteleri*”. *Bitki Koruma Bülteni*, 55 (3), 195-205.

- Topakçı, N., İkten, C. ve Göçmen, H., (2005), “*Inula viscosa* (L.) Ait.(Asteraceae) Yaprak Ekstraktının Pamuk Kırmızı Örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) 60 (Acari: Tetranychidae)’a Karşı Bazı Etkileri Üzerine Bir Araştırma”, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 18 (3), 411-415.
- Topakçı, N. ve Göçmen, H., (2008), “Pamuk kırmızı örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari:Tetranychidae)’a karşı Azadirachtin’in etkinliği üzerine bir araştırma”, *Bitki Koruma Bülteni*, 48(4), 9-18.
- Toros, S., (1992), “Park ve süs bitkileri zararlıları Ankara, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları”, 165. 61
- Van Leeuwen, T., Tirry, L. ve Nauen, R., (2006), “Complete maternal inheritance of bfenazate resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) and its implications in mode of action considerations, *Insect Biochemistry and Molecular Biology*”, 36, 869-877.
- Whalon, M. E., Mota-Sanchez, R. M., Hollingworth, R. M. ve Duynslager, L., (2008), “Arthropods Resistant to Pesticides Database(ARPD)” <http://www.pesticideresistance.org>, [22.02.2012].
- Yanar, D., Kadioğlu, İ. ve Gökçe, 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., 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)”.
- 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. ve Bayram, E., (2017), “Contact toxicities of some plant extracts in Apiaceae family on different developmental stages of *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae)”, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 41 (2), 243-250.

Yorulmaz, S ve Özdemir, S., (2018). “*Toxicity and repellency of sage (Salvia officinalis L.) (Lamiaceae) and rosemary (Rosmarinus officinalis L.) (Lamiaceae) extracts to Neoseiulus californicus (McGregor, 1954) and Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot, 1957 (Acari: Phytoseiidae)*”. *Türk. entomol. derg.*, 2018, 42 (3): 151-160



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM :

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :