

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI



**BİTKİ EKSTRATLARININ LAHANA UNLU YAPRAKBİTİ
[BREVICORYNE BRASSICAE L. (HEMIPTERA:
APHIDIDAE)]'NİN ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kübra KARATOPRAK

Danışman
Doç. Dr. İslam SARUHAN

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Kübra KARATOPRAK tarafından, **Doç. Dr. İslam SARUHAN** danışmanlığında hazırlanan “**BİTKİ EKSTRATLARININ LAHANA UNLU YAPRAKBİTİ [*Brevicoryne brassicae* L. (HEMIPTERA: APHIDIDAE)]’NİN ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 4.12.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. İzzet AKÇA Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Nihat DEMİREL Dicle Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. İslam SARUHAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

04 /12/ 2023

Kübra KARATOPRAK

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : BİTKİ EKSTRATLARININ LAHANA UNLU YAPRAKBİTİ [*Brevicoryne brassicae* L. (HEMIPTERA: APHIDIDAE)]'NİN ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 06/07/2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 1

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

04/12/ 2023

Doç. Dr. İslam SARUHAN

ÖZET

BİTKİ EKSTRATLARININ LAHANA UNLU YAPRAKBİTİ [*Brevicoryne brassicae* L. (HEMIPTERA: APHIDIDAE)]'NİN ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Kübra KARATOPRAK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI
Yüksek Lisans, Aralık/2023
Danışman: Doç. Dr. İslam SARUHAN

Lahana yaprak biti [*Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae)] başta lahanalar olmak üzere, Lahanagiller familyasında yer alan diğer kültür bitkilerinin üretim alanlarında önemli miktarda kayba neden olmaktadır. Zararlıının biyolojisi, popülasyon yoğunluğu ve zarar potansiyali dikkate alındığında bu zararlıyla mücadele özellikle son yıllarda önem arz etmektedir. Lahana yaprak bitine karşı çoğu zaman kimyasal mücadele uygulaması tercih edilirken, genellikle sentetik kimyasal kökenli aktif maddeli preparatlar kullanılmaktadır. Kimyasal mücadele uygulamalarının doğa ve canlılar için oluşturduğu olumsuz etkilerden dolayı son yıllarda alternatif mücadele yöntemlerinin araştırılması önem kazanmıştır. Bu alternatif yöntemlerden olan bitkisel ekstraktlar doğaya olan düşük olumsuz etkileri, hedef dışı organizmaları kısmen etkilemeleri ve dayanıklılık riskinin düşük olmasından dolayı ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada sıcak su ve soğuk su olmak üzere 2 farklı çözücü kullanılarak Sarı kantaron (*Hypericum perforatum*), Lavanta (*Lavandula angustifolia*), İzmir kekiği (*Origanum onites*), Tıbbi nane (*Mentha piperita*), Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ve Defne (*Laurus nobilis*) bitkilerinden bitkisel ekstraktlar elde edilmiştir. Çalışmada bu ekstraktların %5, 15, 20, 25 konsantrasyonları zararlıının ergin bireylerine uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan ekstraktlar *B. brassicae* ergin bireyleri üzerine etkileri püskürtme ve rezidüal olarak iki farklı yöntemle incelenmiştir. Çalışma laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada Lavanta, Tıbbi nane, İzmir kekiği ve Defne bitkilerinden elde edilen ekstraktlar ön plana çıkmıştır. Farklı çözücüler arasında bariz bir fark görülmemesine rağmen sıcak su ile yapılan ekstraktların nispeten biraz daha etkili olabileceği kanısına varılmıştır. Doğrudan canlı üzerine püskürtme işleminin daha başarılı olabileceği öngörülmektedir. Önümüzdeki süreçte bu çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktların laboratuvar koşullarının yanında arazi koşullarında da denenmesiyle gelecekte *B. brassicae*'nin kontrolünde alternatif bir mücadele yöntemi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Lahana unlu yaprak biti, Bitki ekstraktları, Sıcak su, Soğuksu, Mücadele

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF PLANT EXTRACTS ON CABBAGE APHID [*Brevicoryne brassicae* L. (HEMIPTERA: APHIDIDAE)]

Kübra KATOPRAK

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Plant Protection

Master, December/2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İslam SARUHAN

The cabbage aphid [*Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae)] causes significant losses in the production areas of cruciferous plants, especially cabbages, and other cultivated plants belonging to the Brassicaceae family. Considering the biology of the pest, population density, and damage potential, combating this pest has become particularly important in recent years. While chemical control is often preferred against cabbage aphids, synthetic chemical-based active substances are generally used. Due to the adverse effects of chemical control practices on nature and living organisms, the exploration of alternative control methods has gained importance in recent years. Plant extracts, one of these alternative methods, stand out due to their low negative impact on the environment, partial effects on non-target organisms, and low risk of resistance. In this study, plant extracts were obtained from *Hypericum perforatum*, *Lavandula angustifolia*, *Origanum onites*, *Mentha piperita*, *Rosmarinus officinalis* and *Laurus nobilis* plants using two different solvents, namely hot water and cold water. Extracts at concentrations of 5%, 15%, 20%, and 25% were applied to adult individuals of the pest in the study. The effects of these extracts on *B. brassicae* adult individuals were examined through spraying and residual methods. Although there was no significant difference observed among the different solvents, extracts made with hot water were considered to be relatively more effective. Direct spraying on live organisms is anticipated to be more successful. It is thought that, in the future, these plant extracts used in this study could be tested not only in laboratory conditions but also in field conditions, potentially serving as an alternative control method for *B. brassicae*.

Keywords: Cabbage aphid, Plant extracts, Hot water, Cold water, Control

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Tezimin belirlenmesi, yürütülmesi ve şekillenmesinde hoşgörü ve sabrıyla bana destek olan, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. İslam SARUHAN'a bir teşekkürü borç bilirim. Desteği ve yardımlarından dolayı değerli hocam Arş. Gör. Ali Kaan AŞKIN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında ve her zaman yanımda olan saygıdeğer arkadaşlarım ve meslektaşlarım Zir. Yük. Müh. Ali Kaan AŞKIN, Zir. Müh. Enes PABAN, Zir. Müh. Engin ASLAN, ve Zir. Müh. Orhan KOÇ'a, Zir. Tek. Eda ARSLAN'a teşekkür ederim. Bitki ekstraktların elde edilmesi aşamasında desteğini gördüğüm Dr. Yeter KÜÇÜKTOPÇU'ya teşekkür ederim.

Kübra KARATOPRAK

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.1.1. <i>Brevicoryne brassicae</i> L. (Hemiptera: Aphididae).....	7
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Bitkisel Ekstraktlar	8
3.2. Yöntem.....	9
3.2.1. Böcek Kültürünün Yetiştirilmesi	9
3.2.2. Bitkisel Ekstraktların Zararlıya Uygulanması	10
3.2.3. İstatistiksel Analiz.....	11
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	12
4.1. Bitkisel Ekstraktların Püskürtme Yöntemiyle Uygulanması	12
4.1.1. Püskürtme Yöntemiyle Uygulanan ve Sıcak Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması.....	12
4.1.2. Püskürtme Yöntemiyle Uygulanan ve Soğuk Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması.....	15
4.2. Bitkisel Ekstraktların Rezidüal Yöntemiyle Uygulanması	18
4.2.1. Rezidüal Yöntemiyle Uygulanan ve Sıcak Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması.....	18
4.2.2. Rezidüal Yöntemiyle Uygulanan ve Soğuk Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması.....	21
5. TARTIŞMA	24
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	27

SİMGELER VE KISALTMALAR

LT ₅₀	: Popülasyonun %50'nin öldüğü zaman
LT ₉₀	: Popülasyonun %90'nin öldüğü zaman
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAO	: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
SPSS	: Sosyal Bilimlerde İstatistik Paketi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 <i>Brevicoryne brassicae</i> ergin bireyi.....	8
Şekil 3.2 Çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktlar	9
Şekil 3.3 <i>Brevicoryne brassicae</i> kültürlerinin arazide tespiti ve kültüre alınması.....	10
Şekil 3.4 Bitki ekstraktlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginlerine uygulanması.....	11



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1 Lavanta sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	13
Tablo 4.2 Tıbbi nane sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	13
Tablo 4.3 İzmir kekiği sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	13
Tablo 4.4 Sarı kantaron sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	14
Tablo 4.5 Biberiye sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	14
Tablo 4.6 Defne sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	14
Tablo 4.7 Lavanta soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	16
Tablo 4.8 Tıbbi nane soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	16
Tablo 4.9 İzmir kekiği soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	16
Tablo 4.10 Sarı kantaron soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	17
Tablo 4.11 Biberiye soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	17
Tablo 4.12 Defne soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)	17
Tablo 4.13 Lavanta sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	19
Tablo 4.14 Tıbbi nane sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	19
Tablo 4.15 İzmir kekiği sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	19
Tablo 4.16 Sarı kantaron sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	20
Tablo 4.17 Biberiye sarı kantaron sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	20
Tablo 4.18 Defne sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	20
Tablo 4.19 Lavanta soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	21
Tablo 4.20 Tıbbi nane soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	22
Tablo 4.21 İzmir kekiği soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	22

Tablo 4.22 Sarı kantaron soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	22
Tablo 4.23 Biberiye soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	23
Tablo 4.24 Defne soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki	23
Tablo 5.1 Püskürtme Uygulamasının 12. gününde <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerindeki tüm bitki ekstraktlarının %20 konsantrasyonuna ait ortalama yüzde ölüm oranları.....	25
Tablo 5.2 Rezidüal Uygulamasının 12. gününde <i>Brevicoryne brassicae</i> erginleri üzerindeki tüm bitki ekstraktlarının %20 konsantrasyonuna ait ortalama yüzde ölüm oranları.....	25



1. GİRİŞ

XX. yüzyılın sonları ve XXI. yüzyılın başlarından itibaren Dünya genelinde meydana gelen nüfus artışı insanların besin maddelerine olan ulaşımını zorlaştırmıştır. Bu nüfus artışıyla beraber birim alandan daha fazla verim alınması zorunlu hale gelmiştir (De wulf, 2015). Bütün Dünya’da yaklaşık 750 milyon insan açlık sınırında hayatını sürdürmektedir. Dünya’daki açlık sorunu bu kadar önemliken bunun tam tersinde ise yaklaşık 1.6 milyar insan aşırı kilolu ve 670 milyon insan da obez olarak nitelendirilmektedir. Bu durum Dünya’daki besin adaletsizliğinin ve sağlıklı beslenmenin eksikliğinin somut bir göstergesidir (Anonim, 2023a). Sebzelerin insan beslenmesinde yeri oldukça önemlidir. Sebzeler içerdikleri vitamin, mineral, polifenoller ve liflerden dolayı insanlara önemli katkılar sağlamaktadır. Bu sebzeler içerisinde kışlık sebze yetiştiriciliği çok kıymetlidir. Samsun bölgesi kışlık sebze üretimi açısından Türkiye’de ilk 3 şehir arasındadır. Beyaz baş lahana üretiminde 2022 verilerine göre yaklaşık 26 bin dekar alanda, 228 bin ton üretim miktarıyla ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2023). Lahana farklı şekillerde kullanılan önemli bir tarımsal üründür. Çiğ olarak tüketilebildiği gibi, salata, turşu veya farklı şekillerde kullanılmaktadır (Samsun bölgesi Türkiye için önemli bir beyaz lahana üreticisi şehir olmasına rağmen bu üründe verim kaybına sebep olan çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlar içerisinde böcek zararlılardan kaynaklı sorunlar özellikle son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Lahana yaprakbiti, *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) bu zararlılar içerisinde oldukça önemlidir. Bu zararlı başta lahana olmak üzere, karnabahar, hardal ve Cruciferae türlerinde problem oluşturmaktadır (Lodos, 1982). Zararlının beslendiği bitkilerde yapraklarda beyazımsı renkli alanlar meydana gelmektedir. Beslenmesi sonucunda yapraklarda kıvrılmalar ve renk değişiklikleri görülür. Ayrıca zararlının ergin ve nimflerinin dışkı ve gömlek artıklarından dolayı yapraklar kirlenmektedir. Zararlının salgıladığı tatlımsı maddeden dolayı fumajin zarar şekli oluşur ve bu da doğrudan yaprakları yenen lahana bitkisinin pazar değerini düşürmektedir (Anonim, 2023b). Lahana yaprakbiti zararlısı 28 farklı virüs hastalığının vektörlüğünü yapmaktadır (Şevik ve Akcura, 2013).

Yaprakbiti zararlısına karşı günümüzde genellikle kimyasal mücadele uygulamaları kullanılmaktadır. Ancak kimyasal mücadele uygulamalarında meydana gelen olumsuz etkiler yeni alternatif yöntemler arayışını ön plana çıkarmıştır.

Kimyasal mücadelenin canlılara olan olumsuz etkileri, hedef dışı organizmalara etkileri ve dayanıklılık riski gibi problemleri özellikle son yıllarda bu mücadele yönteminin kullanımında önemli soru işaretleri meydana getirmiştir (Kayhan, 2020). Bu alternatif mücadele yöntemleri içerisinde bitkisel uçucu yağlar ve bitkisel ekstraktlar önemli bir yer tutmaktadır. Bitkisel uçucu yağlar doğal olmaları ve çevreye olumsuz etkilerinin çok düşük olmalarından dolayı günümüzde insektisidal etkileri araştırılmaktadır (Işık ve Görür, 2009; Görür, 2009; Motazedian et., 2014; Heidary et al., 2021). Araştırmacıların yaptığı çeşitli çalışmalarda uçucu yağların insektisidal etki göstermelerinin bünyelerinde bulunan monoterpenoidler tarafından gerçekleştirildiği aktarılmıştır. Bu bileşiklerin böcekleri öldürme, kaçırma, beslenmeyi engelleyici etki gösterdikleri ve potansiyal olarak zararlılarla mücadelede kullanılabilecekleri aktarılmıştır (Ahn et al., 1998; Hosseini Amin et al., 2013; Chalise et al., 2019; Ahmed et al., 2020). İnsektisidal etkinin yanı sıra bitkisel ekstraktlar aynı zamanda uzaklaştırıcı, beslenmeyi engelleyici, yumurta bırakmayı engelleyici veya zararlı yumurtasının açılmasını engelleyici etkilerinin olduğu da çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir (Wubie ve ark., 2014; Czerniewicz ve ark., 2016; Sayed ve ark., 2022). Ancak bunun yanında bitkisel ekstraktların kültür bitkilerinde veya hedef dışı canlı organizmalar üzerinde olumsuz etki gösterebilecekleri’de unutulmamalıdır (Hafez ve ark., 1999; Lunga ve ark., 2015; Abdel-Aziz ve ark., 2015). Issakul ve ark. (2011), *Mammea siamensis*’in bitkisel ekstraktının *Plutella xylostella* (L. 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) üzerindeki insektisidal etkisini incelerken farklı bitkisel ekstraktlarında etkinliğini incelemiştir. *Mammea siamensis* bitkisel ekstraktı zararlı üzerinde etkili olmasına rağmen bal arısı ve toprak solucanları üzerine sentetik bir aktif madde olan methomyl’den daha toksik yan etki gösterdiği tespit edilmiştir. Yine de günümüzde bitkisel ekstraktlar kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek preparatlar olarak görülmektedirler. Yaprakbitleri kısa sürede çok sayıda nesil verebilmesinden dolayı sentetik aktif maddelere karşı hızlı bir şekilde dayanıklılık geliştirebilmektedir. Bu durum bazı insektisitlerin Yaprakbitlerine karşı ruhsatlı olmasına rağmen beklenen etkinliği gösterememesine neden olmaktadır. Ahmad ve Aktar (2013), 2006-2010 yılları arasında farklı etki mekanizmalarına sahip 12 insektisite karşı *Brevicoryne brassicae*’nin geliştirmiş olduğu direnç durumunu takip etmişlerdir. Organik fosforlu kimyasallara karşı zararlının gösterdiği dayanıklılık çok düşük seviyelerde olduğu bulunurken, özellikle sentetik pyretroidli bileşiklere karşı zaman geçtikçe dayanıklılık seviyesinin arttığını

belirtmişlerdir. Araştırmacılar artan dayanıklılık riskine karşı alternatif mücadele metotları geliştirilmesinin *B. brassicae* ile mücadelede gelecek yıllar için oldukça önemli olacağını aktarmışlardır. Farklı bölgelerde Lahana Yaprakbiti üzerine yapılan çalışmalarda bitkisel ekstraktların kısmen etkili olduğu ancak gelecekte bu etkinliğin yapılacak çalışmalarla arttırılabileceğine dikkat çekmiştir (Gondar, 2011; Pereira ve ark., 2019; Ahmed ve ark., 2020).

Bu çalışma ile lahana yaprak biti, *Brevicoryne brassicae*, ile mücadelede kimyasal mücadeleye alternatif olarak kullanılabilecek bitkisel kökenli uçucu yağların zararlı üzerinde göstermiş olduğu insektisidal aktivitenin belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

Mekuaninte ve ark. (2011), kimyasal mücadeleye alternatif bir metod olması için *Melia azadirachta* ve *Mentha piperita* bitki ekstraktlarının etkisi beyaz baş lahanadaki *Brevicoryne brassicae*'ye karşı araştırılmıştır. Çalışmada etanol ile yapılan ekstraktlar% 0.25, 0.5 ve 1 konsantrasyonlarında zararlıya karşı uygulanmıştır. *Mentha piperita*'nın %1'lik konsantrasyonu ve *Melia azadirachta*'nın %0.25'lik konsantrasyonunda 0.6 adet bireyin canlı kaldığı belirlenmiştir. *Mentha piperita*'nın yaprak ve *Melia azadirachta*'nın tohumlarından elde edilen ekstraktların dikkate değer biçimde etkili olduğu ve ilerideki çalışmalarda daha detaylı incelenmesi gerektiği aktarılmıştır.

Baidoo ve Adam (2012), çözücü olarak etanol kullanarak hazırladıkları *Azadirachta indica* ve Lavanta ekstraktlarının *Brevicoryne brassicae* erginlerine karşı göstermiş oldukları insektisidal etkiyi incelemişlerdir. Çalışmalarında kullandıkları bitkisel kökenli ekstraktları doğrudan zararlıların üzerine püskürtme yöntemiyle uygulamışlardır. Uygulama yapılmış parsellerde beyaz baş lahana veriminin kontrol grubuna kıyasla sırasıyla %37,05 ve 25.80 arttığını belirlemişlerdir.

Pavela (2013), *Lavandula angustifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Nepeta cataria* ve *Origanum majorana* bitkilerinden elde ettikleri ekstraktları toksik etkilerini *Brevicoryne brassicae*'ye karşı incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan ekstraktlar arasında *Nepeta cataria* ve *Lavandula angustifolia* ekstraktları LD90 değerleri sırasıyla 14.06 mg/mL, ve 7.65 mg/mL olarak en toksik bileşik olmuşlardır. Ancak bu ekstraktlar lahana bitkilerinin yapraklarında kısmi fitotoksiteler oluşturduğu bildirilmiştir. Bu nedenle bitkisel ekstraktların insektisidal etkilerini incelediği çalışmalarda fitotoksik etkilerinde incelenmesinin oldukça önemli olduğu çalışmada vurgulanmıştır.

Phoofolo ve ark. (2013), *Tagetes minuta* bitkisinden elde ettikleri ekstraktları aseton, metanol ve su çözücülerini kullanarak elde etmişlerdir. Bu ekstraktlar arasında karışım halinde yapılan ekstrat *Brevicoryne brassicae*'ya karşı en yüksek insektisidal etkiyi göstermiştir. Bunu metanol ve su ile yapılan ekstrakt takip etmiştir.

Motazedian ve ark. (2014), *Zataria multiflora* and *Nepeta cataria* (Lamiaceae), *Tagetes minuta* and *Artemisia sieberi* (Asteraceae) ve *Trachyspermum ammi* (Apiaceae) bitkilerinden elde ettikleri ekstraktların *Brevicoryne brassicae*

üzerinde kitoksitesini incelemişlerdir. 126, 63, 31, 16, 8 ve 3 µ/L konsantrasyonundaki *N. cataria* bitkisel ekstraktının 24 saat sonunda sırasıyla % 94, 76, 52, 46, 36 ve %24 ölüme neden olmuştur. Diğer ekstraktlarda da buna benzer ölüm meydana geldiğini aktarmışlardır. Bu durum sonucunda bu bitkisel ekstraktların seralarda ve kontrollü koşullar altında *Brevicoryne brassicae* başta olmak üzere yaprakbitlerine karşı etkili olabileceğini ancak bu durumun arazi koşullarında da araştırılması gerektiğini aktarmışlardır.

Pahla ve ark. (2014), Zimbabwe bölgesinde yetiştirilen sarımsak ve biber bitkilerinden farklı konsantrasyonlarda ve farklı kombinasyonlarda karışımlar yaparak *Brevicoryne brassicae*'ye karşı insektisidal etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda bitkisel ekstraktların afit popülasyonunu önemli derecede etkilediğini belirtmişlerdir. Konsantrasyonlar arttıkça ölüm oranlarının arttığını ancak en etkili karışımın 10 g sarımsak+ 10 g biber karışımı olduğunu saptamışlardır.

Yadav ve Patel (2017), *Ageratum conyzoides*, *Parthenium hysterophorus*, *Lantana camera*, *Solanum nigrum*, *Cannabis sativa*, *Calotropis gigantean*, *Livistona chinensis* ve *Cassia angustifolia* bitkisel ekstraktlarının %1, %3, %5, %7 ve %10 konsantrasyonlarında *Myzus persicae* ve *Brevicoryne brassicae*'ye karşı etkinliğini incelemişlerdir. *Brevicoryne brassicae*'ye karşı *C. angustifolia* tohum ve yaprak ekstraktlarının 3 gün sonunda %7 ve %10 konsantrasyonlarında %100'e kadar ölüm meydana getirdiğini belirtmişlerdir.

Pereira ve ark. (2018), *Agave americana* ekstraktlarının lahanadaki *Brevicoryne brassicae*'nin kontrolü için arazi ve laboratuvaradaki potansiyelini değerlendirmiştir. Tarla koşullarında inek sütü karıştırılan bitki ekstraktı %80'in üzerinde ölümlere neden olmuş ve en etkili ekstrakt olmuştur. Su ve etanol ile karıştırılan ekstrakt ise %60'ın üzerinde ölüm meydana getirmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan bitki ekstraktının lahana yaprak biti popülasyonunu azalttığını ancak yapılacak çalışmalar ile bu yöntemin ilerde kullanımının yaygın olabileceğini önermişlerdir.

Ashraf ve ark. (2018), farklı bitkisel ekstraktların lahana yaprak bitine ve çeşitli yararlı böceklere etkisini araştırmışlardır. Neem ekstraktı lahana yaprak biti üzerinde yaklaşık %50 ölüm meydana getirerek en etkili ekstrakt olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak aynı zamanda neem ekstraktının yararlı böcek popülasyonunu yaklaşık %10 düzeyinde düşürdüğünü de belirtmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2020), *Citrullus colocynthis*, *Cannabis indica* ve *Artemisia argyi* bitkilerinden elde edilen ekstraktların lahanaya yaprak bitine etkilerini araştırmışlardır. Kullanılan ekstraktlar arasından *A. argyi* en toksik ekstrakt olduğu tespit edilmiştir. *A. argyi*, *C. indica* ve *C. colocynthis* ekstraktlarının LC50 değerleri sırasıyla 3.91 mg/mL, 10.04 mg/mL, 6.26 mg/mL olarak tespit etmişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada çeşitli materyaller kullanılmıştır. 2021-2022 yılı içerisinde lahana bitkisi ekiliş alanlarında survey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Survey çalışmalarından elde edilen yaprak bitleri çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır. Ayrıca Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarındaki bitkisel uçucu yağlar çalışmada kullanılmıştır. Bu materyallerin dışında uygulamanın yapılması amacıyla trigger 500 ml el püskürtücü, saf su, özel etiket materyalleri, fotoğraf makinesi ve çalışmanın yürütülmesi için gerekli diğer materyaller kullanılmıştır.

3.1.1. *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae)

Kanatsız yaz viviparlarının baş, toraks, abdomenin sırt kısmı kesik hatlı vücut beyaz tozlu bir görünümündedir. Hem vivipar üremi tipi hem de eşeyli ve eşeysiz üreme tipleri görülebilmektedir. Kanatlı viviparlarda baş ve toraks siyahtır. Abdomen soluk yeşildir. Üzerinde kesik koyu renkli çizgi bulunmaktadır (Şekil 3. 1). Antenleri vücut uzunluğundadır. Cornicul'ları koyu gri renktedir. Kışı soğuk yerlerde yumurta halinde kışlar. Kışı ılıman geçen yerlerde ise üremeye devam etmektedir. Özellikle lahanagiller başta olmak üzere sebzelerde zarar yapmaktadır. Yaprak dokusunda beslenerek yapraklarda beyazımsı gri alanlar meydana getirmektedir. Fumajin zararına sebep olmaktadır. Ayrıca bazı viral hastalıkların vektörlüğünü yapmaktadır. Çeşitli doğal düşmanları doğada bulunmaktadır. Ekonomik zarar eşiğini açtığı zaman kimyasal mücadelede ülkemizde çeşitli kimyasal aktif maddeler pratikte kullanılabilmektedir (Anonim, 2023).

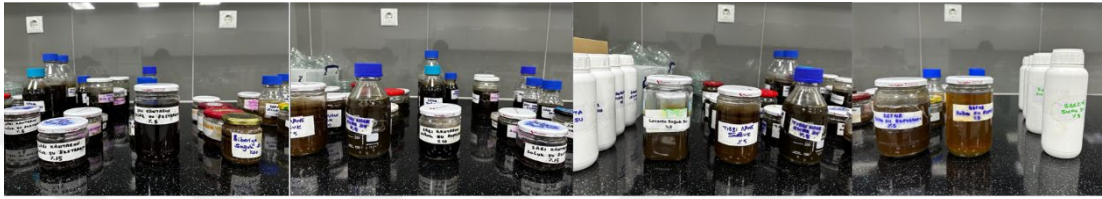


Şekil 3.1 *Brevicoryne brassicae* ergini

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Bitkisel Ekstraktlar

Çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktlar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Entomoloji laboratuvarından temin edilmiştir (Şekil 3. 2). Çalışmada; *Lavandula angustifolia* L. (Lavanta), *Mentha piperita* L. (Tıbbi Nane), *Origanum onites* L. (İzmir Kekigi), *Hypericum perforatum* L. (Sarı Kantaron), *Rosmarinus officinalis* L. (Biberiye), *Laurus nobilis* L. (Defne) bitkilerinden elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır. Bitkisel ekstraktları elde etmek için bitkilerin ilgili kısımları ideal dönemlerinde araziden toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Bitkilerin teşhisleri Prof. Dr. Erkan YALÇIN tarafından yapılmıştır. Laboratuvarda uygun koşullar altında yaklaşık 1 haftalık bir süreçte kurutulmaya bırakılmıştır. Ardından ekstraktlar hazırlanıncaya kadar +4°C’de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Hazırlanacak %5 (w/v), %10 (w/v), %15 (w/v) ve %20 (w/v) konsantrasyonlar için sırasıyla 5, 10, 15, 20 g kuru bitki materyali içerisinde sırasıyla 95, 90, 85, 80 ml saf su (25 °C’de) bulunan erlenmayer’e yerleştirildikten sonra 4 °C’deki dairesel hareketli çalkalayıcıda, 100 rpm’de 24 saat bırakılmıştır. Daha sonra ortaya çıkan bitki-su karışımları öncelikle bez bir tülbent yardımıyla, ardından 400 mesh’lik elekten

geçirilerek cam beher içerisine alınmıştır. Bu solüsyonlar sırasıyla 15 ml hacmindeki tüplere yerleştirilmiş ve 5000 rpm’de 10 dakika süreyle santrifüj işlemi gerçekleştirilmiştir. Santrifüj sonrasında solüsyon Whatmann filtre kağıdı (No. 1)’dan geçirilmiştir. Bu aşamalar sonucundan elde edilen ekstraktlar kullanılıncaya kadar +4 °C’de muhafaza edilmiştir. Sıcak su ekstraktları da yukarıda açıklanan aşamalarla benzer şekilde yapılmıştır. Sadece erlanmayer içerisindeki bitki-su karışımları 100 °C’de 10 dakika kaynatılmıştır. Ekstraktların elde edilmesinin bütün aşamalarında Dr. Yeter KÜÇÜKTOPÇU’ dan destek alınmıştır.



Şekil 3.2 Çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktlar

3.2. Yöntem

3.2.1. Böcek Kültürünün Yetiştirilmesi

Samsun ili Bafra ilçesindeki beyaz baş lahana üretim alanları ziyaret edilmiştir. Gerçekleştirilen incelemelerde yaprakbiti ile bulaşık olduğu tespit edilen alanlardan bulaşık bitki örnekleri plastik kaplar aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan örnekler laboratuvar ortamına getirilmiş ve kültüre alınmıştır (Şekil 3. 3). Toplanan örneklerdeki yaprakbitleri teşhis amacıyla %70’lik etil alkol içerisine konulmuş ve teşhis işlemine kadar -18 °C’de saklanmıştır. Mikroskop altında incelenen örneklerden ölü, parazitlenmiş veya mumyalanmış olanlar ortam uzaklaştırılmıştır. Ergin bireylerin beslenmesi için yeterli miktarda besin plastik kaplara konulmuş ve karışık cinsiyette bireyler bu kaplara bırakılmıştır. Plastik kaplar inkübatörde 25 °C ± 2 °C ve %70 ± 5 nem koşullarına yerleştirilmiştir. Günlük olarak nimf çıkışları incelenmiş ve çıkan nimfler ayrı bir kaba alınmıştır. Bu şekilde survey çalışmasından elde edilen bireyler kültüre alınarak, bu bireylerden elde edilen yeni nesil ergin bireyler çalışmada kullanılmıştır.



Şekil 3.3 *Brevicoryne brassicae* kültürlerinin arazide tespiti ve kültüre alınması

3.2.2. Bitkisel Ekstraktların Zararlıya Uygulanması

Brevicoryne brassicae'ye karşı çalışmada kullanılacak bitkisel ekstraktlar düzenli bir biçimde hazırlanmıştır. Lavanta, Tıbbi nane, İzmir kekiği, Sarı kantaron, Biberiye ve Defne bitki ekstraktlarının sıcak ve soğuk su çözücülerinde hazırlanmış %5, %10, %15 ve %20 konsantrasyonları çalışmada denenmiştir. Plastik petri kaplarına ortam nemini sağlamak için saf su ile ıslatılmış kurutma kâğıdı yerleştirilmiştir. Daha sonra her petri kabına 20 adet ergin birey yumuşak uçlu fırça yardımıyla bırakılmıştır. Çalışmada iki farklı uygulama yöntemi incelenmiştir. İlk yöntemde doğrudan zararlı üzerine her petriye 2 ml olacak şekilde bitkisel ekstraktlar el trigger'i yardımıyla bitkisel ekstraktların püskürtülmesi yapılmıştır. Rezidüal uygulama yönteminde ise her petri kabındaki steril kurutma kağıtlarına hazırlanan konsantrasyonlardaki bitkisel ekstraktlar 2 ml olarak emdirilmiştir (Şekil 3. 4). Daha sonra her petri kabına 20 adet ergin *B. brassicae* bireyi bırakılmıştır. Çalışma 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.



Şekil 3.4 Bitki ekstraktlarının *Brevicoryne brassicae* erginlerine uygulanması

3.2.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiki analizler SPSS programında yapılmış ve Canlı birey sayım sonuçları, Henderson-Tilton formülü ile değerlendirilmiş. Elde edilen % etki sonuçlarına varyans analizi yapılmıştır. Ölüm oranı; uygulamadan sonraki birey sayısı, uygulamadan önceki birey sayısına oranlanarak bulunmuştur. Her uygulama için ayrı ayrı konsantrasyonlar kendi aralarında karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmış olup, farklı bulunan değerlere “Duncan Testi” uygulanmıştır. Ayrıca uygulamaların “Lethal Time” değerlerini tespit etmek amacıyla yine SPSS analiz programında Probit analizi yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktların *B. brassicae*'ye karşı insektisidal etkisi belirlenmiştir. Lavanta, Tıbbi nane, İzmir kekiği, Sarı kantaron, Biberiye ve Defne bitkilerinin sıcak ve soğuk su çözücüsü kullanarak hazırlanan ekstraktları farklı konsantrasyonlarda zararlıya karşı uygulanmıştır. Çalışmada püskürtme ve rezidüal olmak üzere iki farklı uygulama yöntemi kullanılmıştır.

4.1. Bitkisel Ekstraktların Püskürtme Yöntemiyle Uygulanması

Çalışmada uygulanan bitkisel ekstraktların *B. brassicae* ergin bireyleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktlar sıcak su ve soğuk su olmak üzere 2 farklı çözücü kullanılarak hazırlanmıştır. Uygulama yöntemi olarak doğrudan zararlı üzerine püskürtme yöntemi bu çalışmada incelenmiştir.

4.1.1. Püskürtme Yöntemiyle Uygulanan ve Sıcak Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması

Sıcak su çözücüsü kullanarak hazırlanan bitkisel ekstraktların uygulanması sonucu *B. brassicae* erginleri üzerindeki etkiyi gösteren bulgular Tablo 4.1,4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6 'da verilmiştir. Lavanta, Tıbbi nane, Defne bitkisel ekstraktlarının %20 konsantrasyonlarının uygulanması sonucu %100 ölüm meydana gelmiştir. Diğer bitkisel ekstraktların %5, %10, %15 ve %20 konsantrasyonlarının uygulanması sonucu özellikle 6. günden sonra %60'ın üzerinde ölüm meydana gelmiştir. Ölümler gün arttıkça artmıştır. Çalışmada kullanılan ekstraktları arasından Lavanta, Tıbbi Nane ve Defne diğer ekstraktlara kıyasla daha etkili olduğu anlaşılmıştır. Lavanta bitki ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla %47.5, 50, 62.5 ve 67.5 olarak tespit edilirken, 12.günde % 92.5, 92.5, 97.5 ve 100 olarak bulunmuştur. Tıbbi nane ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla %57.5, 65, 67.5 ve 70 olurken, 12 günde %92.5, 97.5, 97.5 ve 100'dür. İzmir kekiği ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla %40, 47.5, 57.5 ve 57.5 olurken, 12 günde % 77.5, 80, 92.5 ve 95'dür. Sarı kantaron ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 42.5, 55, 57.5 ve 62.5 olurken, 12. günde % 70, 80, 85 ve 90 olduğu tespit edilmiştir. Biberiye ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 45, 50, 52.5 ve 55 olurken, 12 günde % 80, 82.5, 85 ve 87.5 olduğu tespit edilmiştir. Defne ekstraktı uygulamasında 6. günde

ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla %60, 62.5, 67.5 ve 70 olurken, 12 günde % 87.5, 90 92.5 ve 100 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.1 Lavanta sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	17.5 a*	32.5 b	47.5 b	62.5 c	77.5 c	92.5 b	6.25	12.03
%10	20.0 a	42.5 b	50.0 b	67.5 bc	85.0 b	92.5 b	5.57	11.42
%15	25.0 a	42.5 b	62.5 a	72.5 b	95.0 a	97.5 ab	4.78	9.72
%20	22.5 a	57.5 a	67.5 a	80.0 a	97.5 a	100.0 a	4.20	8.55
Kontrol	2.5 b	7.5 c	10.0 c	10.0 d	10.0 d	10.0 c	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.2 Tıbbi nane sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	17.5 a*	40.0 b	57.5 b	70.0 b	87.5 c	92.5 b	5.45	10.90
%10	25.0 a	47.5 ab	65.0 a	72.5 b	92.5 bc	97.5 ab	4.16	9.84
%15	30.0 a	47.5 ab	67.5 a	80.0 a	95.0 ab	97.5 ab	4.20	9.28
%20	30.0 a	52.5 a	70.0 a	85.0 a	100.0 a	100.0 a	3.92	8.07
Kontrol	2.5 b	2.5 c	12.5 c	15.0 c	15.0 d	15.0 c	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.3 İzmir kekiği sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	12.5 b*	22.5 b	40 b	47.5 b	70.0 c	77.5 b	7.79	14.43
%10	12.5 b	27.5 b	47.5 b	55.0 b	75.0 bc	80.0 b	7.08	13.57
%15	27.5 a	40.0 a	57.5 a	65.0 a	82.5 b	92.5 a	5.26	11.83
%20	27.5 a	42.5 a	57.5 a	72.5 a	95.0 a	95.0 a	4.82	10.18
Kontrol	2.5 b	7.5 c	12.5 c	15.0 c	15.0 d	15.0 c	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.4 Sarı kantaron sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	10.0 c*	25.0 c	42.5 b	55.0 c	62.5 c	70.0 d	8.03	15.83
%10	10.0 c	35.0 b	55.0 a	65.0 b	75.0 b	80.0 c	6.14	12.65
%15	15.0 b	37.5 ab	57.5 a	70.0 ab	80.0 ab	85.0 b	5.87	12.19
%20	20.0 a	42.5 a	62.5 a	75.0 a	85.0 a	90.0 a	5.12	11.13
Kontrol	0.0 d	0.0 d	7.5 c	7.5 d	15.0 d	20.0 e	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.5 Biberiye sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	2.5 bc*	25.0 b	45.0 b	52.5 bc	70.0 b	80.0 a	7.64	13.32
%10	7.5 ab	32.5 ab	50.0 ab	55.0 bc	72.5 b	82.5 a	7.02	13.26
%15	2.5 bc	32.5 ab	52.5 a	62.5 ab	80.0 a	85.0 a	6.70	11.96
%20	10.0 a	35.0 a	55.0 a	67.5 a	82.5 a	87.5 a	6.14	11.62
Kontrol	0.0 c	7.5 c	12.5 c	15.0 d	15.0 c	15.0 b	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.6 Defne sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	20.0 a*	42.5 a	60.0 b	67.5 b	77.5 b	87.5 b	5.51	12.43
%10	22.5 a	42.5 a	62.5 b	67.5 b	82.5 b	90.0 b	5.22	11.76
%15	22.5 a	45.0 a	67.5 a	77.5 a	92.5 a	92.5 b	4.65	10.10
%20	25.0 a	47.5 a	70.0 a	82.5 a	97.5 a	100.0 a	4.29	8.46
Kontrol	0.0 b	0.0 b	10.0 c	10.0 c	15.0 c	17.5 c	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

4.1.2. Püskürtme Yöntemiyle Uygulanan ve Soğuk Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması

Soğuk su çözücüsü kullanarak hazırlanmış olan bitkisel ekstraktların püskürtme yöntemiyle *B. brassicae* erginleri üzerine uygulanan ekstraktların meydana getirdiği ölüm oranları Tablo 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir. Uygulama sonrasında süre arttıkça ölümlerin arttığı tablolarda görülmektedir. Uygulama yapılan bitki ekstraktları arasında Lavanta, Tıbbi nane ve Defne nispeten daha yüksek etki gösterdiği tablolarda görülmektedir. Soğuk su ile yapılan ekstraktların nispeten sıcak su ile hazırlanan ekstraktlara kıyasla daha düşük etki görüldüğü ancak bu miktarının belirli olamayacağı tablolarda görülmektedir. Lavanta bitki ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 60, 62.5 67.5 ve 70 olarak tespit edilirken, 12. günde % 92.5, 95, 97.5 ve 100 olarak bulunmuştur. Tıbbi nane ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 55, 55, 65 ve 67.5 olurken, 12 günde % 92.5, 95, 97.5 ve 100’dür. İzmir kekiği ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 45, 50, 57.5 ve 62.5 olurken, 12 günde % 75, 85, 87.5 ve 95’dür. Sarı kantaron ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 52.5, 57.5, 60 ve 65 olurken, 12 günde % 75, 87.5, 90 ve 92.5 olduğu tespit edilmiştir. Biberiye ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 52.5, 55, 57.5 ve 60 olurken, 12 günde % 80, 87.5, 87.5 ve 92.5 olduğu tespit edilmiştir. Defne ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 55, 60, 62.5ve 65 olurken, 12 günde % 92.5, 90, 97.5 ve 97.5 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.7 Lavanta soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	17.5 a*	42.5 a	60.0 c	70.0 c	85.0 b	92.5 a	5.36	11.05
%10	17.5 a	45.0 a	62.5 bc	75.0 bc	87.5 b	95.0 a	5.06	10.31
%15	22.5 a	52.5 a	67.5 ab	77.5 ab	97.5 a	97.5 a	4.37	9.06
%20	25.0 a	52.5 a	70.0 a	82.5 a	100.0 a	100.0 a	4.14	8.17
Kontrol	7.5 b	7.5 b	12.5 d	12.5 d	12.5 c	12.5 b	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.8 Tıbbi nane soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	10.0 c*	35.0b	55.0 b	70.0 c	90.0 b	92.5 a	5.85	10.56
%10	15.0 bc	45.0 ab	55.0 b	72.5 bc	92.5 b	95.0 a	5.30	10.16
%15	22.5 ab	55.0 a	65.0 a	77.5 b	97.5 a	97.5 a	4.35	9.11
%20	25.0 a	55.0 a	67.5 a	85.0 a	100.0 a	100.0 a	4.09	8.08
Kontrol	00.0 d	00.0 c	7.5.0 c	12.5 d	12.5 c	12.5 b	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.9 İzmir kekiği soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	12.5 c*	27.5 b	45.0 c	55.0 c	67.5 c	75.0 c	7.51	14.80
%10	17.5 bc	32.5 b	50.0 bc	62.5 bc	77.5 b	85.0 b	6.35	12.84
%15	27.5 ab	42.5 a	57.5 ab	67.5 ab	80.0 b	87.5 ab	5.20	12.61
%20	30.0 a	47.5 a	62.5 a	75.0 a	95.0 a	95.0 a	4.40	9.98
Kontrol	00.0 d	00.0 c	7.5 d	12.5 d	15.0 d	17.5 d	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.10 Sarı kantaron soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	12.5 b*	32.5 b	52.5 c	62.5 c	65.0 c	75.0 b	7.03	14.82
%10	27.5 a	40.0 ab	57.5 bc	67.5 bc	77.5 b	87.5 a	5.34	12.80
%15	17.5 b	42.5 a	60.0 ab	70.0 ab	80.0 ab	90.0 a	5.48	11.71
%20	20.0 ab	45.0 a	65.0 a	75.0 a	85.0 a	92.5 a	4.96	10.80
Kontrol	0.0 c	0.0 c	5.0 d	7.5 d	10.0 d	12.5 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.11 Biberiye soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler						LT ₅₀	LT ₉₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	7.5 ab*	25.0 b	52.5 b	60.0 b	75.0 b	80.0 b	7.04	12.99
%10	7.5 ab	32.5 ab	55.0 ab	60.0 b	77.5 b	87.5 a	6.55	12.14
%15	12.5 a	32.5 ab	57.5 ab	65.0 ab	85.0 a	87.5 a	6.07	11.62
%20	15.0 a	35.0 a	60.0 a	67.5 a	85.0 a	92.5 a	5.72	11.05
kontrol	0.0 b	5.0 c	10.0 c	12.5 c	17.5 c	17.5 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.12 Defne soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları (%)

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	12.5 cd*	35.0 b	55.0 a	62.5 c	80.0 c	92.5 a	6.12	11.58
%10	20.0 bc	42.5 ab	60.0 a	70.0 ab	87.5 b	90.0 a	5.38	11.31
%15	27.5 ab	47.5 a	62.5 a	75.0 ab	95.0 a	97.5 a	4.50	9.62
%20	30.0 a	47.5 a	65.0 a	80.0 a	97.5 a	97.5 a	4.24	9.13
Kontrol	5.0 d	7.5 c	10.0 b	12.5 d	15.0 d	15.0 b	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

4.2. Bitkisel Ekstraktların Rezidüal Yöntemiyle Uygulanması

Çalışmada uygulanan bitkisel ekstraktların *B. brassicae* ergin bireyleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktlar sıcak su ve soğuk su olmak üzere 2 farklı çözücü kullanılarak hazırlanmıştır. Uygulama yöntemi olarak rezidüal etki de bu çalışma içerisinde incelenmiştir.

4.2.1. Rezidüal Yöntemiyle Uygulanan ve Sıcak Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması

Çalışmada sıcak su çözücüsü kullanılarak hazırlanan bitkisel ekstraktların rezidüal etkisini incelemek için gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen bulgular Tablo 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17 ve 4.18’de gösterilmiştir. Uygulamada kullanılan en yüksek konsantrasyonda Lavanta, Tıbbi nane, Defne bitkilerinin ekstraktlarının uygulamasında %100 ölüm meydana gelmiştir. Lavanta bitki ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 57.5, 57.5, 62.5 ve 70 olarak tespit edilirken, 12. günde % 90, 90, 100 ve 100 olarak bulunmuştur. Tıbbi nane ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 55, 57.5, 65 ve 72.5 olurken, 12 günde % 90, 90, 97.5 ve 100’dür. İzmir kekiği ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 50, 47.5, 65 ve 67.5 olurken, 12 günde % 90, 90, 92.5 ve 97.5’dür. Sarı kantaron ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 62.5, 62.5, 65 ve 67.5 olurken, 12 günde % 87.5, 87.5 90 ve 92.5 olduğu tespit edilmiştir. Biberiye ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 47.5, 52.5, 55 ve 55 olurken, 12 günde % 77.5, 82.5, 85 ve 87.5 olduğu tespit edilmiştir. Defne ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 52.5, 55, 60 ve 67.5 olurken, 12 günde % 85, 92.5, 97.5 ve 100 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.13 Lavanta sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							LT ₅₀ LT ₉₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	17.5 b*	37.5 b	57.5 b	67.5 b	85.0 c	90.0 b	5.66	11.45
%10	15.0 b	37.5 b	57.5 b	67.5 b	90.0 bc	90.0 b	5.65	11.02
%15	20.0 b	45.0 ab	62.5 b	75.0 b	95.0 ab	100.0 a	4.83	9.20
%20	30.0 a	47.5 a	70.0 a	85.0 a	100.0 a	100.0 a	4.06	8.12
Kontrol	2.5 c	7.5 c	12.5 c	12.5 c	15.0 d	15.0 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.14 Tıbbi nane sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							LT ₅₀ LT ₉₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	17.5 b*	35.0 c	55.0 c	70.0 c	85.0 c	90.0 b	5.74	11.37
%10	27.5 a	45.0 b	57.5 bc	75.0 bc	90.0 bc	90.0 b	4.78	11.06
%15	30.0 a	47.5 ab	65.0 ab	80.0 ab	95.0 ab	97.5 a	4.26	9.34
%20	32.5 a	52.5 a	72.5 a	85.0 a	100.0 a	100.0 a	3.78	8.01
Kontrol	0.0 c	2.5 d	12.0 d	12.5 d	12.5 d	17.5 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.15 İzmir kekiği sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							LT ₅₀ LT ₉₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	7.5 b*	30.0 b	50.0 b	67.5 b	87.5 b	90.0 b	6.30	11.04
%10	10.0 b	27.5 b	47.5 b	67.5 b	90.0 b	90.0 b	6.29	10.98
%15	25.0 a	47.5 a	65.0 a	75.0 ab	92.5 ab	92.5 ab	4.57	10.33
%20	27.5 a	50.0 a	67.5 a	85.5 a	97.5 a	97.5 a	4.17	8.88
Kontrol	2.0 b	5.0 c	10.0 c	12.5 c	15.0 c	15.0 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.16 Sarı kantaron sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonla r (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	17.5 a*	42.5 a	62.5 a	70.0 c	77.5 c	87.5 a	5.48	12.16
%10	20.0 a	45.0 a	62.5 a	77.5 b	82.5 bc	87.5 a	5.05	11.52
%15	22.5 a	45.0 a	65.0 a	80.0 ab	85.0 ab	90.0 a	4.77	10.92
%20	15.0 a	45.0 a	67.5 a	85.0 a	90.0 a	92.5 a	4.84	9.82
Kontrol	0.0 b	5.0 b	8.0 b	10.0 d	15.0 d	17.5 b	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.17 Biberiye sarı kantaron sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	5.0 b*	27.5 b	47.5 a	60.0 c	67.5 c	77.5 b	7.42	13.72
%10	10.0 ab	32.5 ab	52.5 a	70.0 ab	70.0 bc	82.5 ab	6.59	12.97
%15	12.5 a	35.0 ab	55.0 a	67.5 b	75.0 ab	85.0 ab	6.26	12.56
%20	12.5 a	37.5 a	55.0 a	75.0 a	80.0 a	87.5 a	5.87	11.64
Kontrol	5.0 b	10.0 c	10.0 b	12.5 d	15.0 d	15.0 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.18 Defne sıcak su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	<u>Günler</u>							
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀	LT ₉₀
%5	17.5 b*	32.5 b	52.5 c	65.0 c	77.5 c	85.0 c	6.22	12.70
%10	17.5 b	32.5 b	55.0 bc	70.0 bc	87.5 b	92.5 b	5.72	10.92
%15	22.5 ab	42.5 a	60.0 b	75.0 b	92.5 b	97.5 ab	4.92	9.81
%20	30.0 a	50.0 a	67.5 a	82.5 a	100.0 a	100.0 a	4.07	8.32
Kontrol	0.0 c	2.5 c	10.0 d	12.5 d	15.0 d	17.5 d	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

4.2.2. Rezidüal Yöntemiyle Uygulanan ve Soğuk Su İle Hazırlanan Bitkisel Ekstraktların Uygulanması

Bitkisel ekstraktların rezidüal etkilerinin araştırıldığı denemeler sonucunda soğuk su ekstraktı ile hazırlanan ekstraktların ergin birey üzerinde göstermiş oldukları insektisidal etki Tablo 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24’de gösterilmektedir. Lavanta bitki ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 57.5, 62.5, 65 ve 67.5 olarak tespit edilirken, 12.günde % 90, 92.5, 100 ve 100 olarak bulunmuştur. Tıbbi nane ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 57.5, 60, 65 ve 67.5 olurken, 12 günde % 90, 95, 100 ve 100’dür. İzmir kekigi ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 55, 57.5, 62.5 ve 62.5 olurken, 12 günde % 90, 92.5, 92.5 ve 97.5’dür. Sarı kantaron ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 50, 60, 65 ve 67.5 olurken, 12 günde % 85, 90 90 ve 92.5 olduğu tespit edilmiştir. Biberiye ekstraktı uygulamasında 6. günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 45, 47.5, 52.5 ve 55 olurken, 12 günde % 77.5, 75, 82.5 ve 87.5 olduğu tespit edilmiştir. Defne ekstraktı uygulamasında 6. Günde ölüm oranı düşük konsantrasyondan yükseğe doğru sırasıyla % 50, 55, 60 ve 65 olurken, 12 günde % 87.5, 95, 97.5 ve 100 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.19 Lavanta soğuk su ekstraktı’nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm						
	Günler						
	2.	4.	6.	8.	10.	12.	LT ₅₀ LT ₉₀
%5	12.5 c*	37.5 b	57.5 b	67.5 b	87.5 c	90.0 b	5.79 11.12
%10	17.5 bc	37.5 b	62.5 ab	70.0 b	90.0 c	92.5 b	5.37 10.62
%15	25.0 ab	45.0 ab	65.0 a	80.0 a	95.0 b	100.0 a	4.52 8.96
%20	32.5 a	52.5 a	67.5 a	85.0 a	100.0 a	100.0 a	3.83 8.18
Kontrol	0.0 d	2.5 c	12.5 c	15.0 c	17.5 d	17.5 c	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.20 Tıbbi nane soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							LT ₅₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	17.5 b*	37.5 a	57.5 a	70.0 c	87.5 c	90.0 c	5.56	11.17
%10	22.5 ab	42.5 a	60.0 a	75.0 bc	92.5 bc	95.0 b	4.93	10.10
%15	30.0 a	45.0 a	65.0 a	80.0 ab	95.0 ab	100.0 a	4.34	9.03
%20	27.5 ab	47.5 a	67.5 a	85.0 a	100.0 a	100.0 a	4.19	8.18
Kontrol	0.0 c	5.0 b	10.0 b	12.5 d	15.0 d	15.0 d	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.21 İzmir kekiği soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							LT ₅₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	10.0 ab*	30.0 b	55.0 a	65.0 c	85.0 b	90.0 b	6.22	11.29
%10	17.5 a	37.5 ab	57.5 a	70.0 bc	92.5 a	92.5 ab	5.44	10.54
%15	20.0 a	42.5 a	62.5 a	75.0 ab	92.5 a	92.5 ab	4.99	10.28
%20	20.0 a	45.0 a	62.5 a	80.0 a	97.5 a	97.5 a	4.73	9.07
Kontrol	0.0 b	5.0 c	5.0 b	7.5 d	12.5 c	12.5 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.22 Sarı kantaron soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler							LT ₅₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	12.5 b*	32.5 b	50.0 c	62.5 d	75.0 c	85.0 b	6.57	12.78
%10	20.0 a	42.5 a	60.0 b	72.5 c	82.5 bc	90.0 ab	5.28	11.49
%15	25.0 a	45.0 a	65.0 ab	77.5 ab	85.0 ab	90.0 ab	4.70	11.11
%20	22.5 a	45.0 a	67.5 a	85.0 a	92.5 a	92.5 a	4.52	9.75
Kontrol	5.0 c	5.0 c	7.5 d	10.0 e	15.0 d	15.0 c	-	

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.23 Biberiye soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler						LT ₅₀	LT ₉₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	7.5 b*	25.0 b	45.0 b	60.0 c	70.0 c	77.5 bc	7.41	13.65
%10	12.5 ab	27.5 b	47.5 ab	65.0 bc	72.5 bc	75.0 c	7.03	13.95
%15	15.0 a	32.5 ab	52.5 ab	70.0 ab	77.5 ab	82.5 ab	6.25	12.66
%20	15.0 a	37.5 a	55.0 a	72.5 a	82.5 a	87.5 a	5.79	11.66
Kontrol	0.0 c	5.0 c	7.5 c	12.5 d	12.5 d	15.0 d	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

Tablo 4.24 Defne soğuk su ekstraktı'nın farklı konsantrasyonlarının *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerinde meydana getirdiği rezidüal etki

Konsantrasyonlar (%) (w/v)	% Ölüm							
	Günler						LT ₅₀	LT ₉₀
	2.	4.	6.	8.	10.	12.		
%5	12.5 b*	30.0 c	50.0 c	65.0 c	82.5 c	87.5 b	6.36	11.86
%10	25.0 a	35.0 bc	55.0 bc	70.0 bc	90.0 b	95.0 a	5.31	10.67
%15	27.5 a	42.5 a	60.0 ab	75.0 b	95.0 ab	97.5 a	4.70	9.70
%20	30.0 a	42.5 a	65.0 a	82.5 a	100.0 a	100.0 a	4.32	8.47
Kontrol	0.0 c	5.0 d	10.0 d	12.5 d	15.0 d	15.0 c	-	-

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık (p<0.05) ifade etmektedir.

5. TARTIŞMA

Brevicoryne brassicae lahana başta olmaz üzere Brassicae familyasına ait olan kültür bitkilerinden görülen önemli bir zararlıdır. Bu nedenle bu zararlı ile alternatif mücadele amacıyla gerek laboratuvar gerekse de arazi şartlarında bitkisel ekstraktların kullanımına yönelik çalışmalar yapılmıştır (Titayavan and Altieri, 1990; AbduAllah, 2012; Cerda et al., 2019). Wubie and Molla (2014), *Mentha piperita*'nın farklı çözücüler kullanarak *Brevicoryne brassicae* bireyleri üzerindeki insektisidal ve repellent etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 62.6, 125, 250, 500 ve 1000 ppm konsantrasyonları ergin bireyler üzerine uygulanmıştır. Uygulamalar ergin bireylerinin abdomen kısmında şırınga yardımıyla uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 24 saat sonra yapılan sayımlarda 500 ve 1000 ppm dozlarındaki tüm uygulamalarda %50'nin üzerinde popülasyonlarda repellent etki olduğu aktarılmıştır. Repellent etkinin 48 saate kadar arttığı ve daha sonra repellent etkinliğin düştüğü aktarılmıştır. İnsektisidal etkinlik etanol ile hazırlanan konsantrasyonda %73.3 ile 1000 ppm konsantrasyonda görülmüştür. Mazhawidza and Myumi (2017), *Maerua edulis* ve *Bobgunnia madagascariensis* bitki ekstraktlarını bitkilerin yaprak ve meyvelerinden elde ederek *Brevicoryne brassicae*'ye karşı etkisini incelemiştir. Çalışmada %5, 10, 15, 20 konsantrasyonları hazırlanarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda tüm ekstraktlar kontrol grubuna göre önemli derecede farklı bulunurken pozitif kontrol olarak kullanılan sentetik kimyasal bir insektisit herhangi bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak 6 farklı bitkiden elde edilen sıcak su ve soğuk su çözücülerini kullanılarak elde edilen ekstraktlar uygulanmıştır. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda genellikle çözücü olarak etanol, metanol, aseton veya saf su tercih edilirken bu çalışmada eski çalışmalardan farklı olarak sıcak ve soğuk su çözücü olarak kullanılmıştır. Jahan and Abbasipour (2016), Brassicae familyasındaki bitkilerdeki önemli zararlılardan biri olan *Brevicoryne brassicae*'ye karşı 5 farklı bitkisel ekstraktın insektisidal etkisini incelemişlerdir. Rosmarunus officinalis bitkisel ekstraktın gösterdiği insektisidal etki % 50-70 arasında bulunmuştur. Ancak bu çalışmada aynı bitki *Brevicoryne brassicae*'ye karşı 12.gün sonunda konsantrasyona göre değişmek suretiyle % 85-95 arasında etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışmanın 12. Gününde tüm uygulamalardaki ortalama yüzde ölüm oranları Tablo 5.1 ve 5.2'de verilmiştir. Bitkisel ekstraktlarda kullanılan sıcak veya soğuk su çözücülerini arasında istatistiksel anlamda bir fark olmadığı belirlenmiştir. Mevcut

çalışmada püskürtme ve rezidüal uygulama yöntemlerinde hem sıcak hem de soğuk ekstraktlarında *Lavandula angustifolia*, *Mentha piperita*, *Laurus nobilis* % 100 ölüm meydana gelmiştir.

Tablo 5.1 Püskürtme Uygulamasının 12. gününde *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerindeki tüm bitki ekstraktlarının %20 konsantrasyonuna ait ortalama yüzde ölüm oranları

Bitkiler	Sıcak Su Ekstraktı	Soğuk Su Ekstraktı
<i>Lavandula angustifolia</i>	100.0a*A**	100.0aA
<i>Mentha piperita</i>	100.0aA	100.0aA
<i>Origanum onites</i>	95.0aA	95.0aAB
<i>Hypericum perforatum</i>	90.0aB	92.5aB
<i>Rosmarunus officinalis</i>	87.5aB	92.5aB
<i>Laurus nobilis</i>	100.0aA	97.5aAB

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık ($p<0.05$) ifade etmektedir

**Aynı sütündeki farklı büyük harfler istatistiksel açıdan farklılık ($p<0.05$) ifade etmektedir

Tablo 5.2 Rezidüal Uygulamasının 12. gününde *Brevicoryne brassicae* erginleri üzerindeki tüm bitki ekstraktlarının %20 konsantrasyonuna ait ortalama yüzde ölüm oranları

Bitkiler	Sıcak Su Ekstraktı	Soğuk Su Ekstraktı
<i>Lavandula angustifolia</i>	100.0a*A**	100.0aA
<i>Mentha piperita</i>	100.0aA	100.0aA
<i>Origanum onites</i>	97.5aAB	97.5aAB
<i>Hypericum perforatum</i>	92.5aBC	92.5aBC
<i>Rosmarunus officinalis</i>	87.5aC	87.5aC
<i>Laurus nobilis</i>	100.0aA	100.0aA

*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel açıdan farklılık ($p<0.05$) ifade etmektedir

**Aynı sütündeki farklı büyük harfler istatistiksel açıdan farklılık ($p<0.05$) ifade etmektedir

Mekuaninte ve ark. (2011), *Mentha piperita* ve *Melia azadarachta*'nın tohum ve yapraklarından çıkardıkları bitkisel ekstraktları farklı konsantrasyonlarda *B. brassicae*'ye karşı uygulamıştır. Çalışma sonucunda *M. piperita* yapraktan elde edilen (%1) ekstraktın ergin birey sayısını 1.33' e kadar düşürdüğünü saptamıştır. Çalışmalarında *M. piperita* yaprak ve *M. azadarachta* tohum ekstraktlarının sonraki çalışmalar için umut verici olduğunu aktarmıştır. Benzer bir çalışmada ise yine

Mentha piperita'nın hem insektisidal hem de repellent etkisi incelenmiştir. Bitkisel ekstrakt'ın 48 saate kadar repellent aktivitesinde artış gözlemlenmiş ve 1000 ppm uygulamasında %73.3 insektisidal etki saptanmıştır (Wubie ve ark., 2014). Gerçekleştirilen mevcut çalışmada ise en yüksek konsantrasyonda (%20) öldürücü etki %100' kadar ulaşmıştır. Pavela (2006), *Lavandula angustifolia*, *Rosmarinus officinalis* ve başka farklı ekstraktların fümigant etkinliğini *B. brassicae* ergin bireyleri üzerinde incelemiştir. *L. angustifolia* LD50 değeri 3.35 µl/l ile en toksik bileşik olduğu saptanmıştır. Mevcut çalışmada da *L. angustifolia* ekstraktı düşü konsantrasyon (%5) uygulanmasında bile %90'ın üzerinde etkinlik göstermiştir. Mevcut çalışmada kullanılan bitkisel ekstraktların dışında başka bitkilerden elde edilen ekstraktlar farklı çalışmalarda *B. brassicae*'ye karşı etkisi incelenmiştir. Ahmed ve ark. (2020), *Citrullus colocynthis* (L.), *Cannabis indica* (L.) ve *Artemisia argyi* (L.)'den elde edilen bitkisel ekstraktların *B. brassicae* üzerindeki etkinliğini incelerken en yüksek toksik etki *A. argyi*'de LC₅₀ 3.91 mg/mL olarak saptanmıştır. Sarımsak, pul biber, *Peganum harmala* L., *Calendula officinalis* L. ve *Otostegia persica* Boissier'den elde edilen ekstraktlar ve bunların birbirleriyle farklı oranlarda karışımı da incelenmiştir. Bu çalışmalarda özellikle ethanol ile hazırlanmış olanların daha etkili olduğu belirtilmiştir (Pahla ve ark., 2014; Shafiei ve ark., 2018; Ashraf ve ark., 2018). Ayrıca Ashraf ve ark. (2018) çalışmalarında kullandıkları bitkisel ekstraktların tozlayıcı diğer böcek türlerine toksik etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalar mevcut çalışma arasındaki etkinlik farklarının diğer çalışmalarda daha çok repellent etkinin araştırılması ve uygulamaların doğrudan canlı birey üzerine abdomenden uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Mevcut çalışmada hem rezidüal etki hem de ergin birey üzerine hazırlanan konsantrasyonların püskürtülmesiyle yapılmıştır. Ayrıca mevcut çalışmada bireyler 12 gün boyunca izlenirken eski çalışmalarda bu süre 7-10 gün arasındadır. Bu nedenlerden dolayı ortaya çıkan insektisidal etkinin farklılaştığı öngörülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal üretim alanlarında birim alanlardan elde edilen verimi arttırabilmek için kayıpların en aza indirilmesi temel hedeflerdendir. Bu nedenle zararlılar ile mücadele son yıllarda oldukça önemli bir hal almıştır. Ancak mücadele sırasında çevreye ve hedef dışı organizmalara en az olumsuz etki ortaya konulmalıdır. Kimyasal mücadele uygulamaları oluşturduğu olumsuz etkilerden dolayı dikkat edilmesi gerekmektedir. Özellikle son yıllarda kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek çalışmalar arasında bitkisel ekstraktların araştırılması önem kazanmıştır. Bitkisel ekstraktlar doğaya olan düşük olumsuz etkileri, hedef dışı organizmaları kısmen etkilemeleri ve dayanıklılık riskinin düşük olmasından dolayı önemlidir. Bu çalışmada Lavanta, Tıbbi nane, İzmir kekiği, Sarı kantaron, Biberiye ve Defne bitkilerinden elde edilen bitkisel ekstraktlar sıcak su ve soğuk su olmak üzere 2 farklı çözücü kullanılarak elde edilmiştir. Bu elde edilen ekstraktların *B. brassicae* ergin bireyleri üzerine püskürtme ve rezidüal uygulama yöntemleriyle uygulanması sonucu etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada *Lavandula angustifolia* (Lavanta), *Mentha piperita* (Tıbbi nane), *Laurus nobilis* (Defne) bitkilerinden elde edilen ekstraktlar ön plana çıkmıştır. Farklı çözücüler arasında bariz bir fark görülmemesine rağmen sıcak su ile yapılan ekstraktların nispeten biraz daha etkili olabileceği yorumlanmıştır. Doğrudan canlı üzerine püskürtme işleminin daha başarılı olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada bitkisel ekstraktların fitotoksik etkileri incelenmemiştir. Bu nedenle ileride yapılacak çalışmalarda bu etkilere de bakılarak bu bitkisel ekstraktların kullanıldığı çalışmaların daha detaylı araştırılmasının daha net sonuçların ortaya çıkması açısından önemli olduğu önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Aziz, N. F., Abdou, W. L., Abdel-Hakim, E. A., El-Hawarya, F. M., El-Bakry, A. M., & Sammour, E. A. (2015). The effect of some green insecticides from essential oils on *Aphis craccivora*, and their side effects. *Journal of Entomological Research*, 39(4), 275-286.
- AbduAllah, G. (2012). Aphicidal activity of Imidacloprid and Primicarb compared with certain plant extracts on *Brevicoryne brassicae* L. and *Aphis craccivora* Koch. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 43(1), 108-118.
- Ahmad, M., & Akhtar, S. (2013). Development of insecticide resistance in field populations of *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae) in Pakistan. *Journal of economic entomology*, 106(2), 954-958.
- Ahmed, M., Peiwen, Q., Gu, Z., Liu, Y., Sikandar, A., Hussain, D., ... & Ji, M. (2020). Insecticidal activity and biochemical composition of *Citrullus colocynthis*, *Cannabis indica* and *Artemisia argyi* extracts against cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.). *Scientific reports*, 10(1), 522.
- Ahn, Y.J., Lee, S.B., Lee, H.S. and Kim, G.H. (1998). Insecticidal and Acaricidal Activity of Carvacrol and β -thujaplicine Derived from *Thujopsis dolabrata* var. Hondai sawdust. *Journal of Chemical Ecology*, 24:1-90.
- Anonim (2023a). Gerçek Zamanlı Dünya İstatistikleri. <http://www.worldometers.info/tr/>.
- Anonim (2023b), T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt II. https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler (Erişim tarihi: 10.01.2023)
- Ashraf, H. J., Abbasi, A., Khan, M. and Abbas, A. (2018). Efficacy of different plant extracts against *Brevicoryne brassicae* and their effects on pollinators. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(5), 01-05.
- Baidoo, P. K. and Adam, J. I. (2012). The effects of extracts of Lantana camara (L.) and *Azadirachta indica* (A. Juss) on the population dynamics of *Plutella xylostella*, *Brevicoryne brassicae* and *Hellula undalis* on cabbage. *Sustainable Agriculture Research*, 1(526-2016-37818).
- Cerda, H., Carpio, C., Ledezma-Carrizalez, A. C., Sánchez, J., Ramos, L., Muñoz-Shugulí, C.,... and Chiurato, M. (2019). Effects of aqueous extracts from amazon plants on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) and *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) in laboratory, semifield, and field trials. *Journal of Insect Science*, 19(5), 8.
- Chalise, P. P., Pudasaini, R., Dawadi, S. and Khanal, A. (2019). Efficacy of plant essential oils on black bean aphid (*Aphis fabae*) and cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) under laboratory condition. *J Entomol Zool Stud*, 7(6), 737-740.
- Czerniewicz, P., Chrzanowski, G., Sytykiewicz, H., Sprawka, I., & Leszczynski, B. (2016). Aphidicidal and deterrent activity of phenolic acid extracts from some herbal plants towards *Myzus persicae* Sulz. and *Rhopalosiphum padi* L. *Fresenius Environ. Bull*, 25, 5714-5721.
- De Wulf, M. (2016). Population Pyramids of the World from 1950 to 2100. Erişim: 18 Temmuz 2022, <https://www.populationpyramid.net/world/2065/>. Erişim Tarihi: 12.05.2023.
- Gondar, E. (2011). Efficacy of *Melia azadarach* and *Mentha piperita* Plant Extracts Against Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae)“Birhanu Mekuaninte,“A woke Kemataw,“Tahgas Alemseged and “Raja Nagappan”

Department of Biotechnology, "Department of Biology, Faculty of Natural and Computational Sciences. *World Applied Sciences Journal*, 12(11), 2150-2154.

- Görür, G. (2009). Aphidicidal activity of seven essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). *Munis entomology & zoology*, 4(2), 424-431.
- Hafez, M. B., Schmitt, A., & Hassan, S. A. (1999). The side-effects of plant extracts and metabolites of *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai and conventional fungicides on the beneficial organism *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). *Journal of Applied Entomology*, 123(6), 363-368.
- Heidary, M., Karimzadeh, J., Jafari, S., Negahban, M. and Shakarami, J. (2021). Aphicidal activity of urea-formaldehyde nanocapsules loaded with the *Thymus daenensis* Celak essential oil on *Brevicoryne brassicae* L. *International Journal of Tropical Insect Science*, 1-12.
- Hosseini Amin, S. B., Shahrokhi, S., Alinia, F. and Khosroshahli, M. (2013). Insecticidal and repellent effects of essential oils from laurel, *Laurus nobilis* and *Eucalyptus camaldulensis* against cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae*. *Biocontrol in Plant Protection*, 1(1), 1-11.
- Issakul, K., Jatisatienr, A., Pawelzik, E., & Jatisatienr, C. (2011). Potential of *Mammea siamensis* as a botanical insecticide: Its efficiency on diamondback moth and side effects on non-target organisms. *J. Med. Plant. Res*, 5, 2149-2156.
- Işık, M. and Görür, G. (2009). Aphidicidal activity of seven essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). *Munis Entomology and Zoology*, 4(2), 424-431.
- Jahan, F., Abbasipour, H. and Hasanshahi, G. (2016). Fumigant toxicity and nymph production deterrence effect of five essential oils on adults of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(1), 140- 147.
- Kayhan, F. E. (2020). İnsektisitlerin doğadaki döngüsü ve sucul çevreye etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 46(2), 29-40.
- Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulamalı, Faunistik). Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No 429, İzmir, 580 s.
- Lunga, P. K., Nkodo, J. M. M., Tamokou, J. D., Kuiate, J. R., Gatsing, D., & Tchoumboe, J. (2015). Post-treatment evaluation of the side effects of methanol leaf extract from *Paullinia pinnata* (Linn.), an antityphoid plant. *Pharmacologia*, 6(7), 264-272.
- Mazhawidza, E. and Mvumi, B. M. (2017). Field evaluation of aqueous indigenous plant extracts against the diamondback moth, *Plutella xylostella* L. and the rape aphid, *Brevicoryne brassicae* L. in brassica production. *Industrial Crops and Products*, 110, 36- 44.
- Mekuaninte, B., Yemataw, A., Alemseged, T., Nagappan, R. (2011). Efficacy of *Melia azadarach* and *Mentha piperita* Plant Extracts Against Cabbage Aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae). *World Applied Sciences Journal*, 12(11) 2150-2154.
- Motazedian, N., Aleosfoor, M., Davoodi, A. ve Bandani, A. R. (2014). Insecticidal activity of five medicinal plant essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae*. *Journal of crop protection*, 3(2), 137-146.
- Pahla, I., Moyo, M., Muzemu, S. and Muziri, T. (2014). Evaluating the effectiveness of botanical sprays in controlling aphids (*Brevicoryne brassicae*) on rape (*Brassica napus* L.). *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 5(1), 1-6.

- Pavela, R. (2006). Insecticidal activity of essential oils against cabbage aphid *Brevicoryne brassicae*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 9(2), 99-106.
- Pereira, A. J., Cardoso, I. M., Araújo, H. D., Santana, F. C., Carneiro, A. P., Coelho, S. P., & Pereira, F. J. (2019). Control of *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) with extracts of *Agave americana* var. *marginata* Trel. in Brassica oleracea crops. *Annals of Applied Biology*, 174(1), 14-19.
- Phoofolo, M.W., Mabaleha S. and Mekbib, S.B. (2013). Laboratory assessment of insecticidal properties of *Tagetes minuta* crude extracts against *Brevicoryne brassicae* on cabbage. *Journal of Entomology and Nematology*, 5(6), 70-76.
- Sayed, S., Soliman, M. M., Al-Otaibi, S., Hassan, M. M., Elarnnaouty, S. A., Abozeid, S. M., & El-Shehawi, A. M. (2022). Toxicity, deterrent and repellent activities of four essential oils on *Aphis punicae* (Homoptera: Aphididae). *Plants*, 11(3), 463.
- Shafiei, F., Ahmadi, K., & Asadi, M. (2018). Evaluation of systemic effects of four plant extracts compared with two systemic pesticides, acetamiprid and pirimicarb through leaf spraying against *Brevicoryne brassicae* L.(Homoptera: Aphididae). *Journal of Plant Protection Research*, 257-264.
- Şevik, M. A. ve Akcura, C. (2015). Samsun ili yaprak lahanası üretim alanlarında görülen virüslerin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), 196-201.
- Titayavan, M. and Altieri, M. A. (1990). Synomone-mediated interactions between the parasitoid *Diaeretiella rapae* and *Brevicoryne brassicae* under field conditions. *Entomophaga*, 35, 499-507.
- TÜİK (2023). Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim: 01.01.2023, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- Vural, H., Eşiyok ve D, Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir. 446s.
- Wubie, M., Negash, A., Guadie, F., Molla, G., Kassaye, K. and Raja, N. (2014). Repellent and insecticidal activity of *Mentha piperita* (L.) plant extracts against cabbage aphid [*Brevicoryne brassicae* Linn.(Homoptera: Aphididae)]. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 9(6), 150-156.
- Yadav, S. K. ve Patel, S. (2017). Insecticidal and repellent activity of some plant extracts against *Myzus persicae* (Sulzer) and *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2), 1434-143.

ÖZ GEÇMİŞ

Kübra KARATOPRAK Antalya Dr. İlhami Tankut Anadolu Lisesi’ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma bölümünden 27.05.2019 tarihinde mezun oldu. 2019 yılında OMÜ LEE Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. (10.08.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0001-5344-8827.

Yayınlar:

1. Karatoprak, K., Saruhan, İ. (2023). “The Use Of Entomopatogenic Fungues Management Cotton Boolworm (*Helicoverpa armigera*)”. Abdullazade, N.- Babayeva Shukurova, F. (Eds.). in: *8th International New York Academic Research Congress on Life, Engineering and Applied Scienced Proceedings Book* (s. 98-106). Izmir: Bzt Academy Publishing House.