T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Tetranychus urticae* (ACARI:TETRANYCHIDAE)'NİN BAZI BİYOLOJİK DÖNEMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mahmure DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalını

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Tetranychus urticae* (ACARI:TETRANYCHIDAE)'NİN BAZI BİYOLOJİK DÖNEMLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mahmure DOĞAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman:Dr.Öğr.Üyesi Hüseyin ÇETİN

2019, 63 Sayfa

Jüri
Dr.Öğr.Üyesi Hüseyin ÇETİN
Prof.Dr.Levent ÜNLÜ
Dr.Öğr.Üyesi Aslı DAĞERİ

İki noktalı kırmızı örümcek olarak da adlandırılan *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), dünyada bitkisel üretim yapılan tarımsal alanlarda oldukça sık bulunan önemli bir polifag zararlı türüdür. Mücadelesi, kimyasal pestisitlerin yaygın kullanılması sonucu dayanıklılık kazanması nedeni ile zorlaşmıştır. Bu yüzden kimyasal pestisitlere alternatif olarak bitkisel pestisitlerin zararlı üzerinde etkileri araştırılmıştır.

Denemede; adaçayı (*Salvia officinalis* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) bitkilerinden ethanol ile elde edilen ekstraktların *T.urticae'*ye etkileri araştırılmıştır. Yaprak daldırma metodu uygulanmıştır. Kullanılan bitki ekstraktlarının, *T. urticae*'nin ergin, nimf ve yumurtaları üzerine toksik etkileri ve ergin bireylere repellent etkileri denenmiştir. Çalışma, 28±1ºC sıcaklık, 16 saat ışıklanma süresi ve %65±5 orantılı nem koşullarında yürütülmüştür. Besin olarak 3 cm çapındaki fasülye bitkisinden elde edilen yaprak diskleri kullanılmıştır. Bitki ekstraktlarının %20, %15, %10, %5, %3.75, %2.5, %1.25, %0.625, %0.3125, %0.1562, %0.0781(w/w) konsantrasyonları denenmiştir. Ergin, nimf ve yumurtalar üzerinde toksik etki, erginler üzerinde repellent etki çalışmaları 24, 48 ve 72 saat süre ile takip edilerek sonuçlar kaydedilmiştir. Yumurta açılma oranları ise 7. gün sonunda sayımlar yapılarak belirlenmiştir. Bitki ekstraktları, 72 saat süre sonunda genellikle yüksek oranda toksik etki göstermiştir. *T. urticae* erginlerine karşı, en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %10'luk konsantrasyon olduğu, en yüksek toksik etkili bitki ekstraktının adaçayı olduğu belirlenmiştir. Adaçayı ekstraktı 72 saat sonunda %94.64 oranında ergin ölümüne neden olmuştur. Nimfler üzerine en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %5 olduğu belirlenmiştir. Nimf ölüm oranının en yüksek olduğu bitki ekstraktının kimyon ekstraktı olduğu ve 72 saat sonunda %96.42 oranında ölüme neden olduğu tespit edilmiştir. *T. urticae* yumurtaları üzerine en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %10 olduğu belirlenmiştir. En etkili bitki ekstraktı ise adaçayı olup, açılmayan yumurta oranı %100'dür. Bitki ekstraktlarının erginler üzerine repellent etkisi incelendiğinde ise, en yüksek etkili konsantrasyonun %2.5 olduğu ve kimyon ekstraktının %100 oranında ergin bireyleri uzaklaştırıcı etki gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki Ekstraktı, Biyolojik Dönem, Repellent Etki, *Tetranychus urticae*, Toksik Etki

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF SOME PLANT EXTRACTS ON SOME BIOLOGICAL STAGE OF *Tetranychus urticae* (ACARI: TETRANYCHIDAE)

Mahmure DOĞAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Advisor: Assist. Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN

2019, 63 Pages

Jury
Assist. Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Assist. Prof. Dr. Aslı DAĞERİ

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae), also known as the two-spotted spider mite, is an important polyphag pest species that is very common in agricultural production in the world. Its control has become more difficult due to its resistance to chemical pesticides. Therefore, the effects of plant extracts on pests as an alternative to chemical pesticides were investigated.

In this study, effects of sage (*Salvia officinalis* L.), rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), yarrow (*Achillea millefolium* L.) and cumin (*Cuminum cyminum* L.) extracts obtained from the plants with ethanol on two-spotted spider mite were investigated. Leaf dipping method was applied. The toxic effects of used plant extracts on adult, nymph and eggs of *T. urticae* and repellent effects on adult individuals were tested. The study was carried out at 28 ± 1 ºC, 16 hours exposure time and 65 ± 5% relative humidity. Leaf discs obtained from bean plant with a diameter of 3 cm were used as nutrients. 20%, 15%, 10%, 5%, 3.75%, 2.5%, 1.25%, 0.625%, 0.3125%, 0.1562%, 0.0781% (w / w) concentrations of the plant extracts were tested. Toxic effect on adult, nymph, eggs and repellent effect on adults studies were followed up for 24, 48 and 72 hours and the results were recorded. Hatching rates of egg were determined by counting at the end of the 7^{th} day. Plant extracts generally showed a high toxic effect after 72 hours. It was determined that the highest toxic effect concentration against *T. urticae* adults was 10% and plant extract with the highest toxic effect was sage. The sage extract caused adult death at the rate of 94.64% at the end of 72 hours. The highest toxic effect concentration on the nymphs was determined to be 5%. It was determined that the plant extract with the highest nymph mortality rate was cumin extract and caused 96.42% death at the end of 72 hours. The highest toxic effect concentration on the nymphs was determined to be 5%. It was determined that the plant extract with the highest nymph mortality rate was cumin extract and caused 96.42% death. When the toxic effects on *T. urticae* eggs were examined, the highest toxic effect concentration was found to be 10%. The most effective plant extract was sage and egg death rate are 100%. When the repellent effect of plant extracts on adults is examined, it was seen that the highest effective concentration was 2.5% and that the cumin extract has the effect of removing 100% of adult individuals.

Keywords: Biological stage, Plant Extract, Repellent Effect, *Tetranychus urticae*, Toxic Effect

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, karşılaştığım her zorlukta yardımını esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN'e, bilgi ve desteği ile her zaman yanımda olan ve tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Dr. Fatma Nur ELMA'ya, beni her zaman destekleyen değerli eşime, bu süreçte sabırla beni bekleyen canım kızıma ve tüm öğrenim hayatım süresince hep yanımda olan ve fedakarlığını esirgemeyen başta annem ve ablam olmak üzere sevgili aileme şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Mahmure DOĞAN
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

ÖNSÖZ ..... **v**

İÇİNDEKİLER ..... **vi**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **x**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **10**

3.1. Materyal 10
3.1.1. İki noktalı kırmızı örümcek (Tetranychus urticae Koch)'in sistematikteki yeri ve tanımı 10
3.2. Yöntem 11
3.2.1. *Tetranychus urticae*'nin yetiştirilmesi 11
3.2.2. Bitkilerden ekstrakt elde edilmesi 12
3.2.3. Bitki ekstraktlarının iki noktalı kırmızı örümceğe etkilerinin saptanması 13
3.2.3.1. Toksik etki 13
3.2.3.1.1. Erginlere toksik etki 14
3.2.3.1.2. Nimflere toksik etki 15
3.2.3.1.3. Yumurtaya toksik etki 17
3.2.3.2. Repellent etkinin belirlenmesi 17
3.2.3. İstatistiksel Analizler 18

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **20**

4.1. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Erginlerine Toksik Etkisi 20
4.2. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* (Koch) Nimflerine Toksik Etkisi 34
4.3. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Yumurtalarına Toksik Etkisi 46
4.4. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Erginlerini Uzaklaştırıcı Etkisi 51

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **54**

5.1 Sonuçlar 54
5.2 Öneriler 56

KAYNAKLAR **57**

ÖZGEÇMİŞ 63

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% : Yüzde
ºC : Santigrat derece
cm : Santimetre
mm : Milimetre
dk : Dakika
g : Gram
LC_{50} : Deney hayvanlarının %50'sinde ölüm meydana getiren konsantrasyon
LC_{90} : Deney hayvanlarının %90'ında ölüm meydana getiren konsantrasyon
% v/v : Yüzde hacim/hacim
% w/w : Yüzde ağırlık/ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. *Tetranychus urticae* Koch **…….11**
Şekil 3.2. a.Fasülyelerde yetiştirilen *Tetranychus urticae,* b.Yetiştirilen fasülye bitkileri popülasyonu**……..12**
Şekil 3.3. Bitkilerden ekstraktların elde edilmesi**……...13**
Şekil 3.4. İklim kabininde nemli hücre kültürü**……..14**
Şekil 3.5. Nimf elde etmek için hazırlanan petriler**…….……...16**
Şekil 3.6. Nimf elde etmek için ergin bireylerin fasülye yapraklarına aktarımı**…….16**
Şekil 3.7. Repellent etkinin belirlenmesi için hazırlanan petriler**…..……..18**
Şekil 4.1. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….22**
Şekil 4.2. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..……..22**
Şekil 4.3. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….23**
Şekil 4.4. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..……..23**
Şekil 4.5. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….26**
Şekil 4.6. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..……26**
Şekil 4.7. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….27**
Şekil 4.8. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….27**
Şekil 4.9. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….30**
Şekil 4.10. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….30**
Şekil 4.11. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….31**
Şekil 4.12. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**…..…….31**
Şekil 4.13. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….36**
Şekil 4.14. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….36**
Şekil 4.15. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….37**
Şekil 4.16. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….37**
Şekil 4.17. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….39**
Şekil 4.18. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….40**

Şekil 4.19. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….40**
Şekil 4.20. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….41**
Şekil 4.21. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….43**
Şekil 4.22. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….43**
Şekil 4.23. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….44**
Şekil 4.24. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)**….44**
Şekil 4.25. Adaçayı ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)**……...49**
Şekil 4.26. Biberiye ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)**……49**
Şekil 4.27. Civanperçemi ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%) **……50**
Şekil 4.28. Kimyon ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)**……50**

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Bitkisel ekstrakt elde edilen bitki türleri ve kısımları**……10**
Çizelge 4.1. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* (Koch) erginlerine uygulamasının 24 saat sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……20**
Çizelge 4.2. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..21**
Çizelge 4.3. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginlerine uygulamasının 48 saat sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……...24**
Çizelge 4.4. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..25**
Çizelge 4.5. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginlerine uygulamasının 72 saat sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……28**
Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..29**
Çizelge 4.7. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 24 saat süre sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……34**
Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* nimflerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..35**
Çizelge 4.9. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 48 saat süre sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……38**
Çizelge 4.10. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* nimflerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..39**
Çizelge 4.11. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 72 saat süre sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……42**
Çizelge 4.12. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus urticae* nimflerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..42**
Çizelge 4.13. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtalarına uygulamasının 7 gün sonunda elde edilen ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)**……46**
Çizelge 4.14. Bitki ekstraktlarının 7 gün sonunda *Tetranychus urticae* yumurtalarındaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri**……..47**
Çizelge 4.15. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi**……..51**
Çizelge 4.16. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi**…….52**
Çizelge 4.17. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi**……..53**

1. GİRİŞ

İki noktalı kırmızı örümcek olarak da adlandırılan *Tetrancyhus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), dünyada bitkisel üretim yapılan tarımsal alanlarda oldukça sık bulunan önemli bir polifag zararlı türdür (Atalay ve Kumral, 2013; Balcı ve Ay, 2018). Önemli zararlılar olan akarların bitkilerde oluşturduğu zarar, bitki özsuyunu emerek meydana gelmekte olup, yapraklarda başlangıçta küçük noktacıklar şeklinde lekeler ve renk değişimleri oluşmakta ve sonra yaprağın tamamında bronzlaşma ve sararmalar meydana gelmektedir. Akarların bitkilerde oluşturduğu zarar sıcak ve kurak iklim koşulları altında daha fazla artmakta ve popülasyon yoğunluğunun ileri düzeyde artmasıyla birlikte bitkinin kuruması ve yapraklarının dökülmesiyle sonuçlanmaktadır. Ayrıca bazı akar türlerinin bitkilerde karşılaşılan virüs hastalıklarının taşıyıcısı olduğu bilinmektedir (Toros, 1992; Uysal ve ark., 2001).

Tetrancyhus urticae Koch 126 familyada 1100'den fazla bitkiye zararlı etkide bulunmaktadır (Migeon ve Dorkeld, 2017). Kültür bitkilerinde oluşan kayıpları azaltmak amacıyla *T. urticae*'yi kontrol etmek için geniş etkili, çeşitli akarisit ve insektisitler kullanılır (Van Leeuwen ve ark., 2006). *Tetranychus urticae* hızlı üreme ve kısa yaşam döngüsü nedeniyle kısa aralıklarla sık uygulamaların sonucu olarak insektisitlere ve akarisitlere karşı direnç geliştirebilmektedir (Song ve ark., 1995; Van Leeuwen ve ark., 2009; Van Leeuwen ve ark., 2015; Yorulmaz Salman ve Bayram, 2017). *Tetranychus urticae'*nin 92 farklı kimyasala dayanıklılıkla, dünyada en çok dayanıklılık geliştiren türler içinde 1. sırada; 367 kimyasala dayanıklılık ile de 3. sırada yer aldığı bildirilmiştir (Whalon ve ark., 2008). Bu akar özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde, farklı mekanizmaları olan birçok pestisite kısa sürede dayanıklılık kazanmakta ve bu nedenle ürünlerde pestisit kalıntısı problemine neden olmaktadır (Atalay ve Kumral, 2013).

Tetrancyhus urticae fasulye, salatalık, patlıcan, biber, domates gibi sebzeler olmak üzere, mısır, meyveler, süs bitkileri, çilek, yabancı otlar ve pamuk gibi birçok konukçusu bulunmaktadır (Erdoğan ve ark., 2010; Migeon ve Dorkeld, 2010; Atalay ve Kumral, 2013; Balcı ve Ay, 2018; Çetin ve Elma, 2019). Bir yılda verdiği döl sayısı yüksek olup, sıcak ve kuru şartlar altında bir hafta gibi kısa bir sürede yumurtadan ergine ulaşabilmektedir (Çetin ve Elma, 2019). Bu akarın konukçu olduğu birçok bitki türü ve çeşidinde gelişerek sağlıklı döller vermesi, bitkilerin temel savunma mekanizmasını oluşturan toksinler, beslenmeyi engelleyiciler ve uzaklaştırıcılar gibi

sekonder metabolitleri etkisizleştirebilmeleri ile açıklanabilmektedir (Kumral ve Susurluk, 2007).

Kırmızı örümceklerin bulunduğu bitkideki oluşturduğu ekonomik kayıp, popülasyonuna bağlı olarak önemli boyutlara ulaşabilmekte ve bu akarlar yoğun pestisit kullanımıyla bile zor kontrol altına alınabilmektedir. Ülkemizde ve dünyada örtü altı yetiştiriciliğinde, bu akarların kontrolünde biyolojik mücadele elemanları ile başarı elde edilebilmesine rağmen, birçok yerde üreticiler bu zararlıya karşı mücadelede kimyasal tarım ilaçlarını tercih etmektedirler. Bu kimyasal ilaçların yoğun kullanımı, bu akarın öncelikle organik fosforlulara, mitokondriyal elektron taşıma engelleyicilere, gelişme düzenleyicilere ve birçok spesifik akarisite karşı direnç geliştirmesine neden olmuştur (Van Leeuwen ve ark., 2010; Atalay ve Kumral, 2013).

Tarımsal alanlarda zararlılarla mücadelede yoğun ve gereksiz kullanılan pestisitler; hava, su, toprak vasıtasıyla bu ortamlarda bulunan canlılara geçerek çevrede kirlenmeye, canlılar üzerinde toksik etkiye ve doğal dengenin değişmesine neden olmaktadır (Topakçı ve Göçmen, 2008; Çetin ve Elma, 2019). Pestisitlerin geliştirilmeleri ve ruhsatlandırılmaları sırasında hedef zararlılar üzerine olan etkileri değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, tarım arazisinde herhangi bir zararlı için kullanılan bir pestisit, farklı zararlılara da etkili olabilmekte ve bu canlıların üreme gücünde artış gibi beklenmeyen durumlara sebep olabilmektedir. Ayrıca hedeflenen zararlıya karşı doğru pestisit kullanılmasına rağmen, yanlış yapılan doz ayarlanması sonucunda yapılan pestisit uygulanmasından istenilen sonucun alınamaması ve tersine popülasyon artışı gibi sonuçlar ortaya çıkabilmektedir (Balcı ve Ay, 2018).

Tarımsal alanlarda insanlar yüzyıllardır ürünlerini gerek tarlada ve gerekse depoda çeşitli hastalıklardan ve zararlılardan çeşitli yöntemlerle korumaktadırlar. Son yıllarda ise kimyasal mücadelenin dezavantajları nedeniyle doğal pestisitler, sentetik pestisitlere alternatif olarak önem kazanmıştır (Feng ve Isman, 1995; Laborda ve ark., 2013; Yorulmaz Salman ve Bayram, 2017). Sentetik pestisitlere alternatif olarak bitkilerde doğal olarak bulunan bileşiklerin kullanılma olasılığı üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Shi ve ark., 2006; Villanueva ve Walgenbach, 2006; Cavalcanti ve ark., 2010; Wei ve ark., 2011). Çalışmalarda, doğada bulunmaları nedeniyle çevreye fazladan toksik maddeler eklemeyen, kısa sürede bozularak toprakta ve suda kirlenmeye neden olmayan bitkilerden elde edilen pestisit özellikli bileşiklere vurgu yapılmıştır (Liang ve ark., 2003; Isman ve Akhtar, 2007; Erdoğan ve ark., 2010). Bitkilerden farklı metotlarla elde edilen ekstraktların *T. urticae'*ye etkileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Choi

ve ark., 2004; Martinez-Villar ve ark., 2005; Rasikari ve ark., 2005; Chermenskaya ve ark., 2010; Yorulmaz Salman ve Bayram, 2017).

Bitkilerin çiçek, yaprak, kabuk gibi çeşitli kısımlarından farklı metotlarla elde edilen bitki ekstraktlarının, çeşitli zararlılara karşı mücadelede önemli potansiyel kaynaklar olarak değerlendirilebileceğini birçok araştırmacı kabul etmiştir (Çetin ve Elma, 2019). Bitki ekstraktları zararlılara karşı mücadelede yaklaşık 4000 yıldır kullanılmakta olup bunlara ait ilk yazılı kaynaklar Hindistan'da bulunmaktadır. Günümüzde 2000'den fazla bitki türünün tarımda böceklere karşı etkili bir şekilde kullanılabileceği bilinmektedir (Barış ve Çobanoğlu, 2009).

Bitkiler bulundukları doğal ortamlarında, sentezledikleri kimyasal maddelerle kendilerini potansiyel düşmanlarına karşı korumaya çalışmaktadırlar (Aydın ve Mammadov, 2017). Bitkilerden sentezlenen alkoloidler, glikozitler, fenoller, tanenler, saponinler, uçucu yağlar ve terpenoidler gibi ikincil bileşenler doğal pestisit özelliği göstermektedirler (Erdoğan ve Yıldırım, 2013; Aydın ve Mammadov, 2017). Böcekler üzerine 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).

Toksik özellikleri olan bitkiler arasında bulunan civan perçemi bitkisi [*Achillea wilhelmsii C.* (Asteraceae)] böcekleri öldürücü özelliği nedeniyle Erzurum bölgesinde kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Erdoğan ve Yıldırım, 2013).

Kimyonun da içinde bulunduğu Apiaceae familyası içindeki yer alan bitkilerden elde edilen ekstraktların toksik etkilerini belirlemek için sadece birkaç çalışma yapılmıştır. Apiaceae familyasındaki bitkilerde bulunan bazı bileşiklerin zararlılara karşı insektisit ve uzaklaştırıcı etkilerinin olduğu bilinmektedir (Regnault-Roger ve ark., 2005; Isman, 2006; Yorulmaz Salman ve Bayram, 2017).

Adaçayı (*S. officinalis*) ve biberiye (*R. officinalis*) Lamiaceae familyasına ait bitkiler olup, geleneksel tıpta, gıda ve ilaç endüstrisinde antioksidan ve antimikrobiyal etkileri nedeniyle yaygın şekilde kullanılan güçlü aromatik bitkilerdir (Biljana ve ark., 2007). Bu nedenle, Türkiye'de ve Dünya'da tüketilmekte ve tıpta kullanılmaktadır. Adaçayı ve biberiye Türkiye'de birçok bölgede yetiştirilmektedir. Son zamanlarda her iki bitkiden elde edilen etkili bileşenlerin zararlı böceklere karşı insektisit ve akarisit fonksiyonları üzerine kayda değer çalışmalar yapılmıştır (Kawka ve Tomczyk, 2002;

Bozhuyuk Usanmaz ve ark., 2016; Park ve ark., 2016; Tak ve ark., 2016; Yorulmaz Salman ve ark., 2018).

Bitkisel üretimde günümüzde toksik maddelerle bulaşmamış, insan sağlığını tehdit etmeyen, çevreye zarar vermeyen 'sağlıklı ürün' anlayışı ön planda tutulmaktadır. Bu amaçla tarımsal alanda bulunan zararlılara karşı kullanılan kimyasal pestisitlerin alternatifi olan bitkisel kökenli bileşenlerin kullanımıyla, daha güvenli bir üretimin gerçekleştirilerek çevrenin ve insan sağlığının korunması, zararlılarla mücadele maliyetlerinin düşürülmesi son yıllarda araştırma konusu haline gelmiştir. Bitkisel kaynaklı bileşenlerle yapılan çalışmaların başarılı olması, bu kaynaklara olan ilginin daha da artmasını sağlamıştır. Ülkemiz bitki çeşitliliği açısından çok zengin olup, bu bitkilerin bazılarının kimyasal ilaçlara alternatif olarak değerlendirebilmesi mümkündür.

Yapılan bu çalışmada, *Tetrancyhus urticae*'ye karşı kimyasal ilaçlara alternatif olabilecek bitkisel ekstraktların geliştirilmesi için yapılan araştırmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen etanol ekstraktlarının *Tetrancyhus urticae*'nin yumurta, nimf ve ergin dönemleri üzerine toksik etkilerinin ve ergin bireylerine uzaklaştırıcı etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Pavela ve Chermenskaya (2004), *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae)'in 3. dönem larvası üzerinde, 18 bitkinin methanol ile hazırlanmış ekstraktlarının larvalar üzerinde toksik etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek toksik etkili olan bitkiler sırasıyla; *Ocimum basilicum* L., *Origanum majorona* L., *Picea excelsa* L. ve *Salvia officinalis* L. (LC_{50} değeri sırasıyla; 1.7, 3.6, 4.1 ve 4.7 µg/ml)' dir. *Melilotus officinalis* L., *Pinus silvestris* L., *Taraxacum officinalis* Weber, *Achillea ptarmica* L. ve *Artemisia vulgaris* L. bitkilerinin ekstraktlarının orta derecede toksik etkili olduğunu bulmuşlardır (LC_{50} değeri sırasıyla; 5.6, 7.3, 8.4, 9.1 ve 10.7 µg/ml). Bununla birlikte bu araştırmada bütün testlerde mideye alınan besinin miktarı, ağırlık artışı, oluşan dışkı miktarları arasında önemli bir korelasyon olduğu ve test edilen bitki ekstraktlarının beslenmeyi engelleyici etkide bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gökçe ve ark. (2006), patates böceğinin (*Leptinotarsa decemlineata*) gelişme aşamalarına *Hedera helix, Artemisia vulgaris, Xanthium strumarium, Humulus lupulus, Sambucus nigra, Chenopodium album, Salvia officinalis, Lolium temulentum* ve *Verbascum songaricum* olarak 9 bitki türünün methanol ekstraktlarının kontakt toksisitesini incelemişlerdir. Bir püskürtme kulesi kullanarak 1-4. dönem arası olan larvalara ve ergin böceklere %40'lık konsantrasyondaki 2 ml bitki ekstraktı uygulanmıştır. İncelenen bitki ekstraktlarının çoğu, tüm böcek larvalarında nispeten düşük ölüm oranına yol açmıştır. Bitki ekstraktları içinde *H. lupulus* ekstraktı ergin dışındaki bütün böcek dönemlerine en toksik etkiyi göstermiştir. Larva ölüm oranları 4. dönemde %40'tan, 3. dönemde %84'e kadar değişmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde *H. lupulus* ekstraktının, bütün larva dönemlerine %10, %12, %17 ve %46 (w/w)'lık konsantrasyonları uygulanmış ve LC_{50} değerleri hesaplanmıştır. 1- 4. larva dönemlerinde LC_{50} değerleri sırasıyla; 1. dönemde %9.98, 2. dönemde %11.80, 3. dönemde %17.19 ve 4. dönemde %46.39 bulunmuş olup, ergin dönemde daha düşük etkili olmuştur. Araştırmada, *H. lupulus'* tan elde edilen ekstraktın patates böceğinin larva dönemlerini kontrol etmek için, biyolojik pestisitler içinde bir aktif bileşen olarak geliştirilmiş bir potansiyel olduğu sonucuna varılmıştır.

Zhang ve ark. (2008), *Artemisia annua* L. bitkisinin ekstraksiyonu için en iyi ekstraksiyon tekniğini, en uygun çözücüsünü, optimum bitki kısmını ve *Tetranychus cinnabarinus* Bois. (Acari: Tetranychidae)'a karşı akarisidal aktivitesini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu bitkinin farklı dönemlerde (Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve

Ağustos ayları) elde edilen farklı kısımlarının (yaprak, dal ve kök gibi), farklı çözgenlerle (petrol eteri (30-60 °C), petrol eteri (60-90 °C), etanol, aseton ve su) ile paralel ve sıralı ekstraktları elde edilmiştir. Bununla birlikte en etkili ekstraktın, bitki yapraklarının aseton ekstraktı olduğu ve muameleden 48 saat sonraki düzeltilmiş ölüm oranlarının %74 ile %100 arasında bulunduğu belirtilmiştir.

Topakçı ve Göçmen (2008), Azadirachtin' in *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)' un biyolojik dönemleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada; 10, 20, 40 ve 60 ppm Azadirachtin dozlarında ve kontrolde açılmayan yumurtaların oranlarını %81.66, %67.66, %56.81 %37.79 ve %98.36 şeklinde bulmuşlardır. Larva üzerine yapılan muamelelerde ise ergin birey çıkış oranı; kontrolde %83.0, 10 ppm'de %18.6 bulunmuş olup, 20, 40 ve 60 ppm konsantrasyonlarda ise hiç ergin çıkışı meydana gelmemiştir. Deutonimf döneminde ise ergin birey çıkış oranı kontrolde %100 iken, 10, 20, 40 ve 60 ppm konsantrasyonlarda sırasıyla %60.0, %31.6, %13.3 ve %0 tespit edilmiştir. Azadirachtin uygulanmış yapraklarda ergin bireylerin 7 gün süresince bırakmış olduğu toplam yumurta sayısı; kontrole göre konsantrasyon artışı ile birlikte azalmış ve tüm konsantrasyonların %90-100 oranında uzaklaştırıcı etkisi bulunduğu belirtilmiştir.

Chermenskaya ve ark. (2010), Kırgızistan florasından elde ettikleri sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), civanperçemi (*Achillea millefolium* L.), pelin otu (*Artemisia absinthium* L.) bitkilerini de içeren 123 bitki türünden elde edilen 139 ekstraktın Buğday afiti *Shizaphis graminum* Rond., iki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch ve çiçek tripsi *Frankliniella occidentalis* Perg'e karşı insektisit-akarisit ve davranış değiştirme aktivitesini incelemişlerdir. Araştırmada bitki ekstraktlarına çiçek tripsin larvalarının yüksek derecede toleranslı olduğu tespit edilmiştir. En etkin ekstraktlar; kırmızı örümceğe karşı *Ailanthus altissima* L. (yaprakları) ve *Convolvulus krauseanus* Regel. ve Schmalh kökleri, buğday afitine karşı *Anabasis aphylla* L., *Ungernia severtzovii* (Regel) B.Fedtsch. ve *Ferula foetida* (Bunge) Regel'nin kökleri, çiçek tripsine karşı ise *Silene sussamyrica* Lazkov (yeşil parçaları) olarak belirlenmiştir. Çalışmada, bitkilerden elde edilen ekstraktların önemli böcek ölümlerine neden olduğu ve sarı kantaron bitkisi ekstraktının, *T. urticae'* de %50-80 oranında ölüme neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bitki ekstraktlarının böceklerin üreme potansiyelini düşürdüğü ve uygun konukçu bitkiden beslenmesini engellediği belirtilmiştir. Araştırmacılar bu bitki ekstraktlarının yeni bitkisel insektisitlerin geliştirilmesinde temel olabileceği sonucuna varmışlardır.

Erdoğan ve ark. (2010), iki noktalı kırmızıörümcek üzerine *Capsicum annum* L. bitkisinden elde edilen etanollü ekstraktı, kimyasal olarak elde edilen ilaçlara alternatif oluşturmak için incelemişlerdir. Çalışmada ekstraktın akarisit etkisini tespit etmek için yaprak daldırma ve püskürtme olarak iki farklı metot uygulanmış olup, ekstraktın yumurta verimi ve ovisit etkisi tespit edilmiştir. Ekstrakt %1, 3, 6, 12'lik konsantrasyonda uygulanmış ve araştırma sonucunda %12'lik ekstrakt konsantrasyonunda larva, nimf ve ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranı belirlenmiştir. %12' lik konsantrasyonda larva, nimf ve erginlerde tespit edilen ölüm oranı %97, %86 ve %95' dir. Ayrıca yaprak daldırma ve püskürtme işlemleri ölüm oranı üzerinde önemli bir fark oluşturmamıştır. %12' lik konsantrasyonun ergin bireylerde yumurta verimini önemli derecede azalttığı ve ekstraktın ovisidal etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir.

Hasheminia ve ark. (2011), iki önemli tıbbi bitkinin, *Artemisia annua* L. ve *Achillea millefolium* L.'un, *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae) üzerindeki biyolojik etkilerini (ölüm oranı, büyüme ve beslenme indeksi) araştırmışlar ve sonuçta; sırasıyla LC_{50} ve LC_{25} değerleri; *A. annua*' da %9.38 ve %3.64; *A. millefolium*'da ise %4.19 ve %1.69 olarak bulmuşlardır. Beslenmeyi engelleyici etki (%), en düşük konsantrasyonda (%0.625) *A. annua*'da %29.82, *A. millefolium*'da ise %44.18 bulunmuş olup, ergin çıkışında *A. annua* ekstraktı önemli bir etki oluşturmazken, %2.5'lik konsantrasyondaki *A. millefolium* ekstraktının %6.66'ya kadar düşürdüğü belirtilmiştir. Bu araştırmada, bu iki tıbbi bitkinin potansiyel böcek zararlılarının kontrolünde yararlı olabilecek potansiyel ikincil metabolitlere sahip olduğu sonucu bulunmuştur.

Singha ve Chandra (2011), *Anopheles stephensi* ve *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) larvalarına karşı *Cuminum cyminum* (kimyon)' unu da içeren bazı yaygın baharatların (*Allium sativum, Zingiber officinale, Curcuma longa)* ve sebze ürünlerinin (*Solanum tuberosum* L.) su ve methanol: kloroform (1:1 v/v) ekstraktlarının larvasidal etkisini araştırdıkları çalışmada, her iki larva türünün ölüm oranlarındaki su ile hazırlanan ekstraktların etkinliğinin; *Cuminum cyminum > Allium sativum > Zingiber officinale = Curcuma longa > Solanum tuberosum* şeklinde, kloroform: methanol ekstraktlarının etkinliğin ise *Curcuma longa > Zingiber officinale > Solanum tuberosum > Cuminum cyminum > Allium sativum* şeklinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Zoubiri ve Baaliouamer (2014), *Artemisia absinthium, Achillea millefolium, Cuminum cyminum, Foeniculum vulgare, Hypericum perforatum, Pimpinella anisum, Thymus vulgaris* ve *Lavandula angustifolia* bitkilerini de içeren 230 bitki türünün

insektisidal etkilerini, bu bitkilerin etkili olduğu zararlıları ve coğrafi dağılımlarını bu alanda yapılan araştırmalardan derleyerek bildirmişlerdir.

Yorulmaz Salman ve ark. (2014), adaçayı (*S. officinalis)* ve biberiye (*R. officinalis*) bitkilerinin metanollü ekstraktlarının, *T. urticae* üzerindeki akarisit etkilerini belirlemek amacıyla, yaprak disk-ilaçlama kulesi yöntemi uygulayarak ekstraktların zararlının yumurta, nimf ve ergin dönemlerindeki öldürücü etkisini incelenmişlerdir. Ekstraktlar %1, %3, %6, %12'lik konsantrasyonlarda uygulanarak, 1., 3. ve 6. günlerde ölü-canlı sayımları belirlenmiştir. %12'lik konsantrasyonlarında uygulanan ada çayı ve biberiye ekstratları, *T. urticae*'nin nimf ve ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranlarına neden olmuştur. %12 konsantrasyonda ada çayı için nimf ve erginlerde, %79 ve %62; biberiye için ise %58 ve %82 ölüm oranı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada aynı konsantrasyondaki bitki ekstraktlarının *T. urticae* üzerinde ovisidal etkisi belirlenmiş olup, adaçayı ve biberiye ekstraktlarının *T. urticae* ile mücadelede pestisitlere alternatif olarak uygulanabileceği bulunmuştur.

Taş ve ark. (2015), sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerinin methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerine olan kontak toksisitelerini araştırdıkları çalışmada; %1, 2, 4, 8 ve 16'lık (w/w) konsantrasyonlardaki ekstrakt dozlarını *C. maculatus'*a uygulamışlar. Araştırmada %16'lık konsantrasyondaki kimyon ekstraktının, 48 saatlik muamelesinde en yüksek ölüm oranı (%98,21) tespit edilmiştir. Ayrıca LC_{50} ve LC_{90} değerleri her bitki esktraktına göre farklı bulunmuştur.

Yorulmaz Salman ve Bayram (2017), anason (*Pimpinella anisum* L.), dere otu (*Anethum graveolens*), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.) ve rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) bitkilerinden su ile hazırlanan ekstraktların, *T. urticae*'nin ergin, protonimf dönemlerine ve yumurta açılımına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada bitki ekstraktları %1, 3, 6, 12'lik konsantrasyonlarda uygulanmış olup, ekstraktların kontakt etkilerini tespit etmek için ölü-canlı birey sayımları 1., 3. ve 6. günlerde gerçekleştirilmiştir. Ekstraktların *T. urticae'* nin ergin ve nimfleri üzerindeki kontakt etkilerinin, konsantrasyon artışına bağlı olarak yükseldiği, altıncı gün sayımlarına göre %12'lik konsantrasyonun ergin ve protonimflerde %100 ölüme yol açtığı bulunmuştur. Çalışmada dere otu ekstraktının *T. urticae'* nin yumurta açılımında %91 ile en yüksek etkide bulunduğu belirlenmiş olup, *T. urticae'*ye karşı

mücadele için araştırmada kullanılan bitkilerin, sentetik akarisitlerin yerine kullanılabileceği vurgulanmıştır.

Yorulmaz Salman ve ark. (2018), önemli predatör akarlar olan, *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) ve *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, 1957 (Acari: Phytoseiidae)' a adaçayı ve biberiyeden elde edilen ekstraktların toksisite ve uzaklaştırıcı etkilerini tespit etmişlerdir. Toksisite etkilerini belirlemek için bitki ekstraktlarının %1, 3, 6 ve 12' lik konsantrasyonları, akarların yumurta, nimf ve ergin dönemlerine yaprak disk-ilaçlama kulesi yöntemiyle denenmiştir. Uzaklaştırıcı etkilerini belirlemek için ise ekstraktların 0.1, 1, 5 ve 10 ml/L konsantrasyonları uygulanmıştır. Toksisite uygulamalarında *Neoseiulus californicus* erginlerinde adaçayı ve biberiye ekstraktlarının en yüksek etki değerleri, %33.3 ve %33.3 olarak bulunmuş olup; *Phytoseiulus persimilis* erginlerinde ise %62.5 ve %38.4 şeklinde belirlenmiştir. Uzaklaştırıcı etki uygulamalarında ise *N. californicus* erginlerinde adacayı ve biberiye ekstraktlarının en yüksek etki değerleri, %43.7 ve %77.7 olarak; *P. persimilis* erginlerinde ise %50.1 ve %88.8 bulunmuştur. Çalışma sonucunda entegre zararlı yönetim programlarında; adaçayı ekstraktının *N. californicus*, biberiye ekstraktının ise *P. persimilis*'e dayalı potansiyel kullanım imkanlarının bulunduğu tespit edilmiştir.

Çetin ve Elma (2019), Kermes meşesi bitkisi, *Quercus coccifera* (L.) yapraklarından elde ettikleri ekstraktın, önemli bitki zararlılarından Pamuk kırmızı örümceği, *Tetranychus urticae*, Kuru meyve güvesi, *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae), depo zararlılarından Börülce tohumböceği, *Callosobruchus maculatus F*. (Coleoptera: Chrysomelidae)'ya karşı toksik etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada *T. urticae* ve *C. maculatus*'un ergin bireyleri, *P. interpunctella*'nın ise 3-4. dönem larvaları kullanılmıştır. Yaprak ekstraktı beş farklı konsantrasyonda (%20, %10, %5, %2.5 ve %1.25 (w/w)) uygulanmış olup, ekstrakt uygulandıktan 24 ve 48 saat sonra sayımlar yapılarak ölü ve canlı birey sayıları belirlenmiştir. Bitki ekstraktı *T. urticae'* ye karşı oldukça etkili bulunmuş ve %10'luk konsantrasyondaki ekstrakt uygulandıktan 48 saat sonra %98 ölüm oranı tespit edilmiştir. *Callosobruchus. maculatus'*ta ise en yüksek ölüm oranına %20' lik konsantrasyondaki ekstrakt uygulaması ve 48 saat süre sonunda %96 olarak rastlanmıştır. *P. interpunctella* larvalarına karşı *Q. coccifera* yaprak ekstraktının daha düşük toksik etkili olduğu bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemelerde esas materyal olarak, iki noktalı kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) ve 4 farklı bitkilerden elde edilen ekstaktlar kullanılmıştır. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) , civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) bitkilerinden ethanol ile elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır.

Denemede kullanılan bitki ekstraktları çeşitli konsantrasyonlarda hazırlanarak bitkisel insektisit olarak *Tetranychus urticae* üzerinde uygulanmıştır. Bitkilerin familyası, bilimsel adı ve ekstrakt elde etmek için kullanılan kısımları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bitkisel ekstrakt elde edilen bitki türleri ve kısımları

Familya	Bilimsel adı	Türkçe adı	Kullanılan bitki kısımları
Lamiaceae	*Salvia officinalis L.*	Adaçayı	Gövde ve yaprak
Lamiaceae	*Rosmarinus officinalis* L.	Biberiye	Yaprak
Asteraceae	*Achillea millefolium L.*	Civanperçemi	Çiçek
Umbelliferae	*Cuminum cyminum* L.	Kimyon	Tohum

3.1.1. İki noktalı kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae* Koch)'in sistematikteki yeri ve tanımı

Sınıf : Arachnida

Altsınıf : Acari

Takım : Trombidiformes

Familya : Tetranychidae

Cins : *Tetranychus*

Tür : *Tetranychus urticae Koch*

Erginlerin rengi genel olarak yeşilimsi sarı veya kahverengimsi yeşil, ancak kışlayan dişilerde portakal rengi veya kiremit kırmızısıdır. Vücudun iki tarafında siyah büyük birer benek bulunur. Bu benekler çeşitli şekillerde olabilir ve nadiren arka uca doğru yayılır. Vücut kılları oldukça belirgindir ve deri üzerinden tek tek diken gibi çıkar. Dişilerin vücudu yuvarlakçadır. Erkekler dişiden daha küçük ve hareketli olup, karın kısmı, geriye doğru sivrilir. Kışı geçirecek dişiler portakal veya kiremit rengini alır. Yumurtaları beyazımsı, şeffaf ve tamamen yuvarlaktır. Açılmaya yakın koyulaşarak parlak sarı-yeşil bir renk alır. Yeni çıkan larva renksizdir, üzerinde hiç benek yoktur. Beslenmeye başladıktan sonra sırtının sağ ve solunda benekler belirir. İki noktalı kırmızı örümcek, kışı döllenmiş dişi olarak gövdelerde, ağaç kabuklarının altında, ağaçların çatlak ve yarıklarında, dökülmüş yaprak ve kabuk parçalarında ve yabancı otlarda uyuşuk halde geçirir. Erginler, mart ayının ilk haftasından itibaren kışlama yerlerinden çıkmaya başlar. Yaprakta yoğun bir şekilde ağ örerler. Bir yaprak üzerinde zararlının tüm biyolojik dönemlerini bir arada görmek mümkündür. Dişiler beslendikleri yaprakların alt yüzüne tek tek olmak üzere 100-200 adet yumurta bırakırlar. Yılda 10-21 döl vermektedir (Anonim, 2008).



Şekil 3.1. *Tetranychus urticae* Koch (Anonymous, 2019)

3.2. Yöntem

3.2.1. *Tetranychus urticae*'nin yetiştirilmesi

Akarlar denemelerde kullanılmak üzere, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Laboratuvarında saksılarda yetiştirilen fasülye bitkisi üzerinde yetiştirilmiştir. Bütün denemeler laboratuvardaki iklim kabininde 28±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat ışıklanma koşullarında yürütülmüştür.



a. b.

Şekil 3.2. a. Fasülyelerde yetiştirilen *Tetranychus urticae*, b. Yetiştirilen fasülye bitkileri popülasyonu

3.2.2. Bitkilerden ekstrakt elde edilmesi

Kullanılan bitkilerin etanol ekstraktlarının elde edilmesi Gökçe ve ark. (2006) ile de Souza Tavares ve ark. (2009)'na göre yapılmıştır. Bitkiler öğütücü değirmen (Alveo öğütücü) içerisine direkt koyularak homojen bir şekile gelene kadar öğütülmüştür. Parçalanmış bitkiler hassas terazide (Precisa XB 220A) 50'şer g tartılarak 1000 ml'lik erlenmayer içerisine konulmuş ve üzerine 500 ml etanol ilave edilmiştir. Daha sonra her bir karışım ayrı cam kavonazlara alınmış ve üzeri metal kapaklarla iyice kapatılmıştır. Ağız kısmı önce parafilm ile sıkıca sarılıp, sonra da alüminyum folyo ile kapatılarak etanolün uçması engellenmiştir. Kavanozdaki karışımlar 7 gün oda sıcaklığında bekletilerek ara sıra çalkalanmıştır. 7 gün sonunda bitki süspansiyonları filtre kâğıdından (Whatman Filter Paper No:1) süzülmüştür. Sıvı kısımlar balon joje içine alınmış, posaları ise atılmıştır. Ektsraktlar Rotary Evaporatör (Heidolph) cihazında 40±2°C sıcaklıkta etanolü uzaklaşana kadar bekletilmiştir. Daha sonra etanolün tamamen uzaklaşması için bitki ekstraktları koyu renkli cam flakonlara alınarak ağzı açık bir şekilde 42°C'deki su banyosunda 1-2 gün bekletilmiştir. Hazır hale gelen ekstraktlar ağzı kapatılıp, parafilm ile sarılarak buzdolabında muhafaza edilmiştir. Deneme sırasında kullanılacağı zaman ise bu ekstraktlar %70 etanol (Tetkim) ile seyreltilerek farklı ekstrakt konsantrasyonları (% w/w) hazırlanmıştır.



Şekil 3.3. Bitkilerden ekstraktların elde edilmesi

3.2.3. Bitki ekstraktlarının iki noktalı kırmızı örümceğe etkilerinin saptanması

Bitki ekstraktlarının iki noktalı kırmızı örümceğin farklı dönemlerine karşı etkileri denenmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü olmak üzere 28±1°C sıcaklık ve 16 saat aydınlanma koşullarındaki iklim kabininde (Nüve Klimatik Test Kabini TK 120) sürdürülmüştür.

3.2.3.1. Toksik etki

Tetranychus urticae üzerinde, denemede kullanılan bitki ekstraktlarının etkisini tespit etmek amacıyla bu akarın ergin, 4-5 günlük nimf ve yumurta olmak üzere üç ayrı dönemine uygulama yapılmıştır. Daha öncesinde yapılan ön denemelerde yaprak daldırma metodunun uygunlanmasına karar verilerek, tüm çalışmada bu yöntem kullanılmıştır. Denemelerde bitki ekstraktlarının %10, %5, %2.5, %1.25 (w/w)'lik konsantrasyonları uygulanmıştır. Ayrıca bazı denemelerde LC_{50} değerinin de hesaplanabilmesi ve probit analizi yapılabilmesi için %20, %15, %3.75, %1.875, %0.625, %0.3125, %0.1562, %0.0781 konsantrasyonları da uygulanmıştır.

Bitki ekstraktlarından hazırlanan konsantrasyonlar için ön denemelerle farklı çözücüler denenmiş fakat en uygun çözücünün %70'lik ethanol olduğuna karar verilmiştir. Kontrol gruplarında %70'lik ethanol kullanılmıştır. Denemelerde 1 günlük yumurtalar, 4-5 günlük nimfler ve yumurtadan sonra 7 günlük erginler kullanılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü olarak yapılmış olup, bireylerin dışarıya kaçmasını engellemek amacıyla nemli hücre kültürü (Şekil 3.4) yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 3.4. İklim kabininde nemli hücre kültürü

3.2.3.1.1. Erginlere toksik etki

Tetranychus urticae erginleri üzerinde yapılan uygulamalarda genel olarak %1.25, %2.5, %5 ve %10 (w/w)'luk konsantrasyonlar denenmiştir. Ancak bazı bitki ekstraktları uygulanırken LC_{50} değerlerininde hesaplanabilmesi için %0.3125, %0.625, %1.875, %3.75, %15 ve %20 w/w konsantrasyonları da uygulanmıştır. Uygulamada her bir konsantrasyon için 3 adet ve 3 cm çapında fasülye yapraklarından diskler hazırlanmıştır. Hazırlanan yaprak disklerinin alt kısımları bitki ekstraktına 3-5 saniye daldırılıp , 20-30 dakika kuruması için kurutma kağıdı üzerinde bekletilmişir. Bu sırada petri kaplarının içine serilen pamuklar suyla ıslatılarak doyurulmuştur. Petri boyutunda

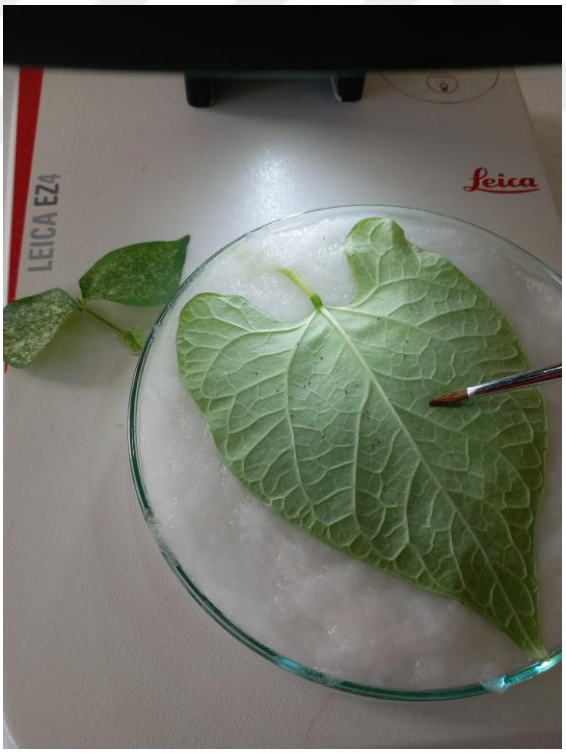
kesilen kurutma kağıtları üzerlerine konulmuştur ve kuruyan yaprak diskleri her bir petriye 3 adet olarak konulmuştur. Daha sonra her bir yaprak diski üzerine, yumuşak uçlu bir fırça yardımıyla fasülye bitkisinin yapraklarından 20 adet aynı yaştaki ergin birey alınarak konulmuştur. Hazırlanan petriler iklim kabinine koyulmuştur. Her bir yaprak diski bir tekerrür olarak kabul edilmiş olup, deneme 3 tekerrürlü olarak sürdürülmüştür. Aynı işlem denemenin 24, 48 ve 72 saat sonrası sayımları için ayrı ayrı yapılmıştır. Ölü ve canlı birey sayısı kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar Abbott formülü (Abbott, 1925) kullanılarak düzeltilmiş %ölüm değerleri bulunmuştur. Denemede kullanılan daldırma yöntemi Erdoğan ve ark. (2010) tarafından kullanılan yönteme benzer olarak yapılmıştır. Kontrol olarak ise yaprak diskleri %70'lik ethanole (w/w) daldırılmıştır.

3.2.3.1.2. Nimflere toksik etki

Nimflere toksik etki denemesinde yumurtaların açılmasından sonra 4. ve 5. gündeki nimfler kullanılmıştır ve 28±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat ışıklanma koşullarındaki iklim odasından yararlanılmıştır. Nimf elde etmek için, 15 cm çapındaki petrilere suyla ıslatılmış pamuk konulmuş, sap kısmıyla birlikte koparılan fasülye yaprağı alt yüzü yukarı gelecek şekilde petriye konulmuştur. Yaprağın sap kısmı pamuk içine batırılarak, canlılığını uzun süre sürdürebilmesi sağlanmıştır. Daha sonra petrideki yaprakların üzerine, laboratuvarda yetiştirilen fasülye bitkisi üzerindeki stok kültürden ince uçlu bir fırça yardımıyla 25-30 adet dişi ve erkek ergin birey konulmuştur. Bir gün sonra yaprak üzerindeki erginlerin tamamı uzaklaştırılmıştır. 0-24 saatlik yumurtalardan larva çıkışı olana kadar bekletilmiştir. Dört gün sonra yumurtalardan 0-24 yaşındaki larvaların çıkışı gözlemlenmiştir. Larva çıkışından dört gün sonra 96 saat yaşındaki nimfler denemede kullanılmıştır. Yine aynı şekilde erginler için uyguladığımız metodla yaprak diskleri, %0.625, %1.25, %2.5, %5 ve %10 (w/w)'luk konsantrasyonlardaki bitki ekstraktlarına daldırılmıştır. Her bir yaprak diski için 4-5 günlük nimflerden 20 şer adet konulmuştur ve iklim kabinine alınmıştır. 24, 48, 72 saat sonunda sayım yapılarak ölü ve canlı nimfler sayıları kaydedilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yapılmış olup, her bir tekerrürde 20 adet nimf kullanılmıştır. Yöntem olarak ise yine nemli hücre yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Nimf elde etmek için hazırlanan petriler



Şekil 3.6. Nimf elde etmek için ergin bireylerin fasülye yapraklarına aktarımı

3.2.3.1.3. Yumurtaya toksik etki

Yumurta için yapılan toksik etki denemesinde, fasülye yapraklarından ergin ve nimf çalışmalarında olduğu gibi 3 cm çapında diskler hazırlanmıştır. Islatılmış pamukla ve kurutma kağıdıyla kaplı petrilerin içine bu diskler yine her bir petriye 3 er adet olmak üzere konulmuştur. Disklerin üzerine aynı yaştaki ergin dişilerden 5-6 adet fırça yardımıyla bırakılmıştır. Bir gün sonra erginler üzerinden uzaklaştırılmış ve yumurtalar sayılmıştır. Her bir yaprak diski üzerinde 20'şer adet yumurta kalması sağlanmış, fazla olan yumurtalar iğne ile tahrip edilmiştir. Yaprak diski üzerinde kalan yumurtalara, ekstrakta daldırma yönteminin uygun olduğu ön çalışmalarla belirlenmiş olup, bu diskler 8 farklı konsantrasyondaki ekstrakt çözeltilerine (%0,078125, %0,15625, %0.3125, %0.625, %1.25, %2.5, %5, %10 w/w) 3-5 saniye süreyle daldırılmıştır. Daha sonra yaprak yüzeylerinin kuruması için kurutma kağıdına alınarak 20-30 dakika bekletilmiştir. Bu sırada petrilerin içerisine suyla ıslatılmış pamuklar konulmuş ve petri çapında kesilen kurutma kağıtları da üzerlerine serilmiştir. Kuruyan yaprak diskleri her bir konsantrasyon için 3'er li gruplar halinde, hazırlanan petrilere aralarında hava boşluğu kalmayacak şekilde yerleştirilmiştir. Denemeler 7 gün süresince her gün takip edilmiş ve açılan yumurta sayıları kaydedilerek nimfler ortamdan uzaklaştırılmıştır.

3.2.3.2. Repellent etkinin belirlenmesi

Denemede fasülye yapraklarından hazırlanan (3. ve 4. gerçek yapraklar) 3 cm çapındaki yaprak diskleri kullanılmıştır. Disklerin tam ortasına, yapraktaki orta damar gelecek şekilde yuvarlak kesitler alınmıştır. Bu orta damar, ekstrakta daldırılan kısım ile daldırılmayan kısım arasında ayırıcı etki görevi üstlenmiştir. Yaprak disklerinin yarısı farklı konsantrasyonlardaki (%0.3125, %0.625, %1.25, %2.5, %5, %10 w/w) bitki ekstraktlarına 3-5 sn süre ile daldırılmıştır. Kuruması için kuruma kağıdına alınmıştır. Yaprağın diğer yarısı herhangi bir ekstrakta daldırılmamış, boş bırakılmıştır. Kuruyan yaprak diskleri, içerisinde ıslatılmış pamuk bulunan petri kaplarına 3' erli aynı konsantrasyona sahip diskler şeklinde yerleştirilmiştir. Yumurta açılmasından sonra 7 günlük ergin bireylerden yumuşak uçlu bir fırça yardımıyla alınarak, yaprak disklerinin ekstraktlı ve boş bırakılan kısımlarının sınırına 20'şer adet bırakılmıştır. Daha sonra petriler 28±1°C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16 saat ışıklanma koşullarındaki iklim odasına alınmıştır. Akarlar, 24, 48 ve 72 saat sonra sayılarak yaprak diskinin hangi

kısmında bulundukları, ölü ve canlı birey sayıları sayılarak kaydedilmiştir. Petrideki her bir yaprak diski bir tekerrür olarak kabul edilmiş olup, deneme üç tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Uzaklaştırıcı etki yüzdesi, Repellent Index formülüne göre hesaplanmıştır (Obeng-Ofori ve ark., 1997).

% Repellent İndeks=(İlaçsızda canlı – İlaçlıda canlı / İlaçsızda canlı + İlaçlıda canlı)x100



Şekil 3.7. Repellent etkinin belirlenmesi için hazırlanan petriler

3.2.3. İstatistiksel Analizler

Denemede kullanılan bitki ekstraktlarının yumurta, nimf, ve ergin bireyler üzerinde toksik etki sonuçlarından elde edilen %ölüm değerleri Abbott formülü, [(A-B)/A] x 100; A, kontroldeki %canlı; B, muamele dozundaki %canlı kullanılarak kontrolde meydana gelen doğal ölümle düzeltilmiştir (Abbott, 1925). Ve % etki değerleri elde edilmiştir (Kıvan, 2005; Baskar ve ark., 2011). Uzaklaştırıcı etki yüzdesi, Repellent Index formülüne göre hesaplanmıştır (Obeng-Ofori ve ark., 1997).

% Repellent İndeks=(İlaçsızda canlı – İlaçlıda canlı / İlaçsızda canlı + İlaçlıda canlı)x100

Daha sonra yumurta, nimf ve ergin bireylerin toksik etki sonuçları “Poloplus” (Software, 1994) programı kullanılarak probit transformasyonu uygulanmıştır. Probit analiz metoduna göre de birebir regresyon ile LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Erginlerine Toksik Etkisi

Denemede kullanılan bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* erginlerine, yaprak daldırma yöntemi uygulamasıyla 24 saat süre sonrası toksik etkisine bakıldığında, bitki ekstraktlarının uygulama konsantrasyonlarının artışına paralel olarak ergin ölüm oranında artış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* (Koch) erginlerine uygulamasının 24 saat sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**				
	Konsantrasyonlar (% w/w)				
	Kontrol	**1,25**	**2,5**	**5**	**10**
Adaçayı	3.33±1.66	12.06±4.22	41.37±6.21	43.09±10.77	56.89±6.9
Biberiye	3.33±1.66	1.71±0.00	6.88±0.00	12.05±5.97	32.74±7.90
Civanperçemi	3.33±1.66	17.22±2.99	29.29±4.56	60.33±1.72	84.48±2.98
Kimyon	3.33±1.66	6.88±5.17	13.77±1.72	50.00±1.72	86.20±1.72

Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 24 saat süre sonrası etkilerine bakıldığı zaman, en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %10 olduğu, ölüm oranlarının ise sırasıyla; kimyon, civanperçemi, adaçayı ve biberiyede sırasıyla %86.20, %84.48, %56.89 ve %32.74 olarak belirlenmiştir. Uygulanan bütün bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları, kontrol uygulamasındaki gruplardan daha yüksek olarak bulunmuş olup, konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin bireylere toksik etkininde arttığı gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1).

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitki ekstraktlarının 24 saat süre sonrasında LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.2.).

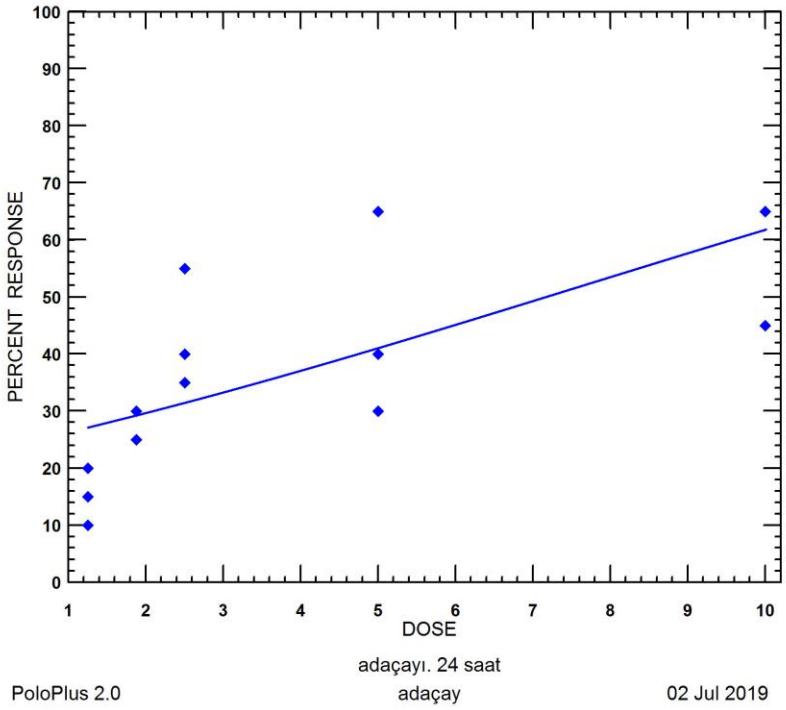
Çizelge 4.2. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

Bitkiler	n[a]	Eğim ± SD	LC_{50}(%w/w) (Alt-üst güven aralığı)[b]	LC_{90}(%w/w) (Alt-üst güven Aralığı)[b]	λ^{2c}	Heterogeneity
Adaçayı	360	0.109±0.024	7.579 (5.362-13.001)	19.340 (13.595-40.931)	19.446	1.4958
Biberiye	360	0.177±0.028	11.957 (10.592-13.419)	19.186 (17.020-22.966)	7.415	0.570
Civanperçemi	360	0.244±0.028	4.986 (4.226-5.834)	10.248 (8.934-12.206)	8.709	0.670
Kimyon	420	0.283±0.033	5.607 (4.943-6.361)	10.132 (8.974-11.869)	7.637	0.477

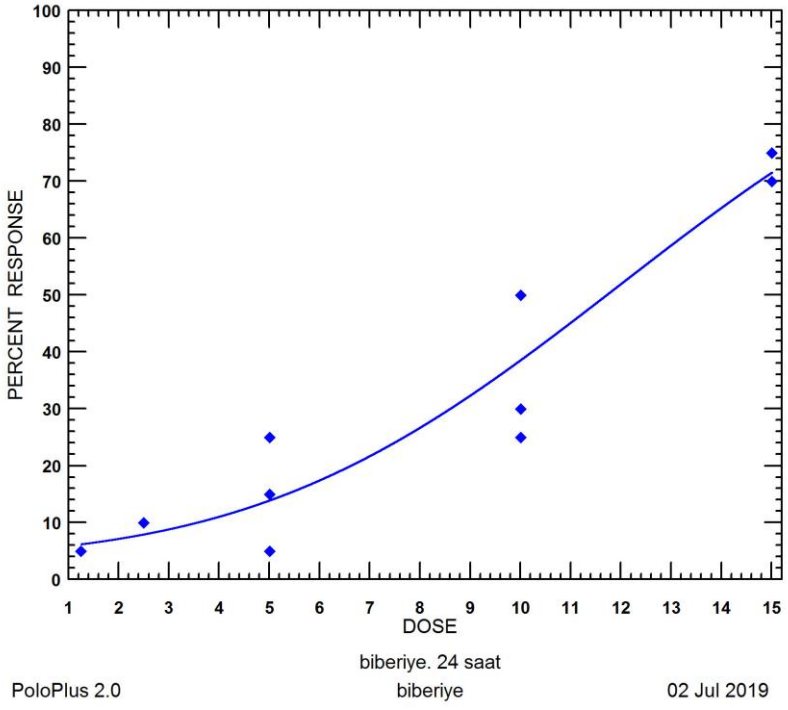
[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri

Tetranychus urticae erginleri üzerine uygulanan adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının 24 saat süre sonunda elde edilen LC_{50} değerleri incelendiğinde, civanperçemi ekstraktının en yüksek toksik etkili olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla kimyon, adaçayı ve biberiye ekstraktları izlemiştir. LC_{50} değerinin 24 saat süre sonunda en yüksek olarak biberiye ekstraktında olduğu belirlenmiştir. LC_{90} değerlerine bakıldığında ise erginler üzerine toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının kimyon ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Onu da sırasıyla civanperçemi, biberiye ve adaçayı ekstraktı takip etmiştir. LC_{90} değerinin 24 saat süre sonunda en yüksek değerinin adaçayı ekstraktı olduğu belirlenmiştir.

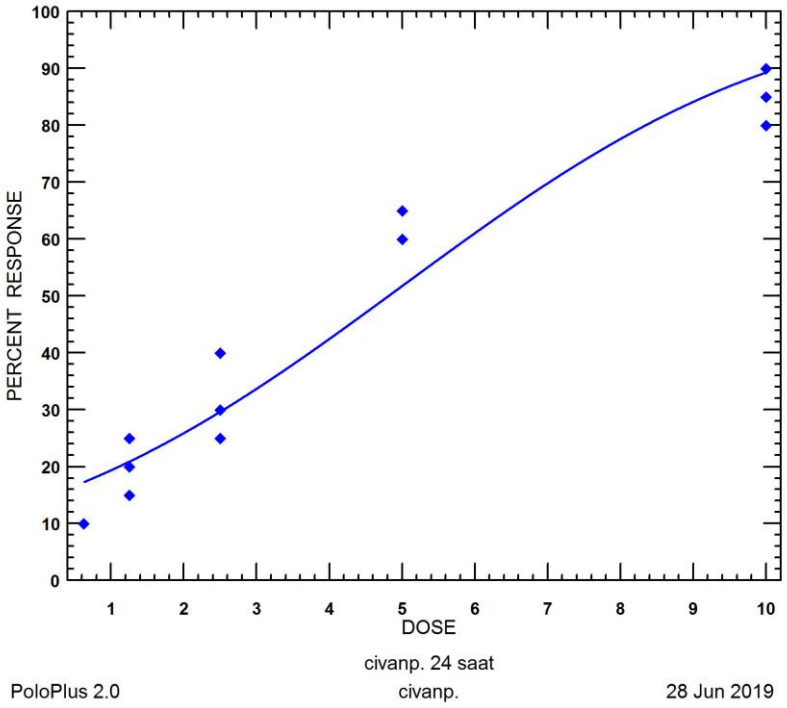
Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının probit analiz sonucunda 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği konsantrasyon- % ölüm grafikleri Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.



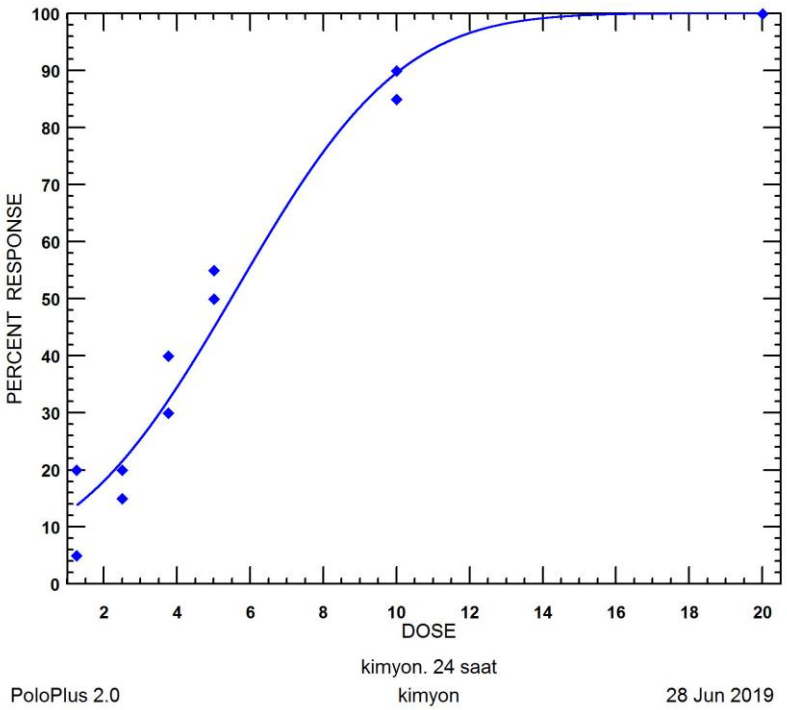
Şekil 4.1. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.2. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.3. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.4. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Bitki ekstraktlarının 48 saat süre sonundaki etkisine bakıldığı zaman *T. urticae* erginlerinde toksisitesi en yüksek %10'luk konsantrasyonda görülmektedir. En yüksek toksik etkili bitki ekstraktının kimyon ekstraktı olduğu ve %98.27 oranında ölümle sonuçlandığı görülmüştür. Kimyon ekstraktını ise sırasıyla; civanperçemi, adaçayı ve biberiye izlemektedir. Ölüm oranları ise yine sırasıyla; %87.93, %86.21 ve %50.00 olarak kaydedilmiştir. Toksik etki değerlerine göre sıralaması ise; kimyon > civanperçemi > adaçayı > biberiye şeklindedir. En düşük ölüm oranı ise %1.25'lik konsantrasyonla biberiye ve kimyon ekstratı olarak belirlenmiş olup, ölüm oranı ise %12.05'tir.

Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının, farklı uygulama konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranları, ekstrakt konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak artış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginlerine uygulamasının 48 saat sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**				
	Konsantrasyonlar (% w/w)				
	Kontrol	**1,25**	**2,5**	**5**	**10**
Adaçayı	3.33±1.66	18.95±3.45	46.54±3.45	72.41±4.56	86.21±4.56
Biberiye	3.33±1.66	12.05±0.00	18.95±1.72	31.02±4.56	50.00±12.07
Civanperçemi	3.33±1.66	17.22±2.98	29.3±3.45	68.96±0.00	87.93±4.56
Kimyon	3.33±1.66	12.05±5.17	25.84±1.72	50.00±9.60	98.27±1.72

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen ekstraktların 48 saat sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır. Bu bitkilerin LC_{50} değerleri incelendiğinde en yüksek toksik etkiyi %3.80 ile adaçayı ekstraktı göstermiştir. Bunu da sırasıyla %4.502 civanperçemi ve %9.90 ile biberiye takip etmiştir. En yüksek LC_{50} değeri ise %9.90 oranında biberiye ekstraktı göstermiştir. LC_{90} değerleri incelendiğinde, en yüksek toksik etkiyi %9.30 oranında civanperçemi göstermiş olup, bunu %9.71 ile adaçayı ve %20.52 olarak biberiye takip etmiştir.

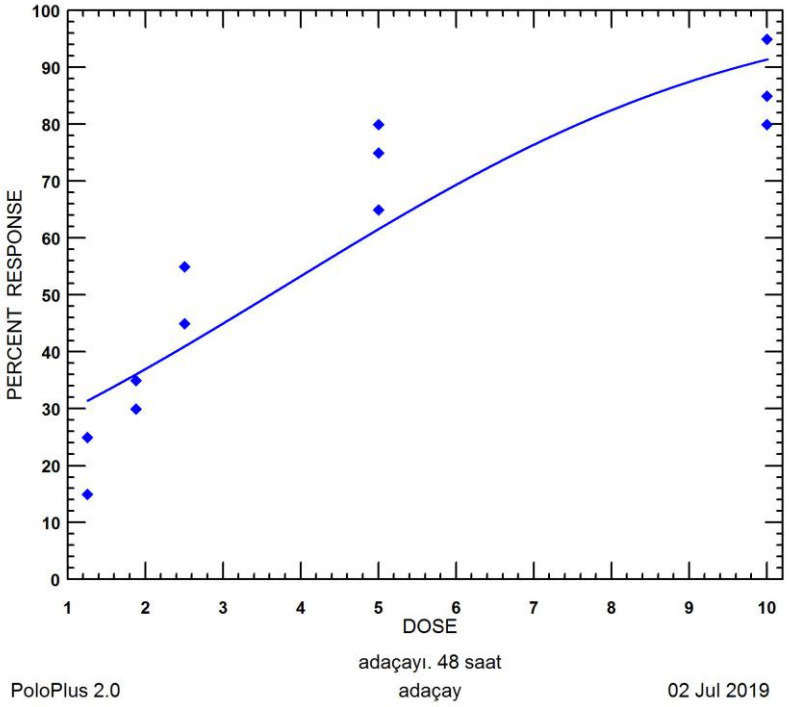
Kimyon ekstraktının ise 48 saat sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanamamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

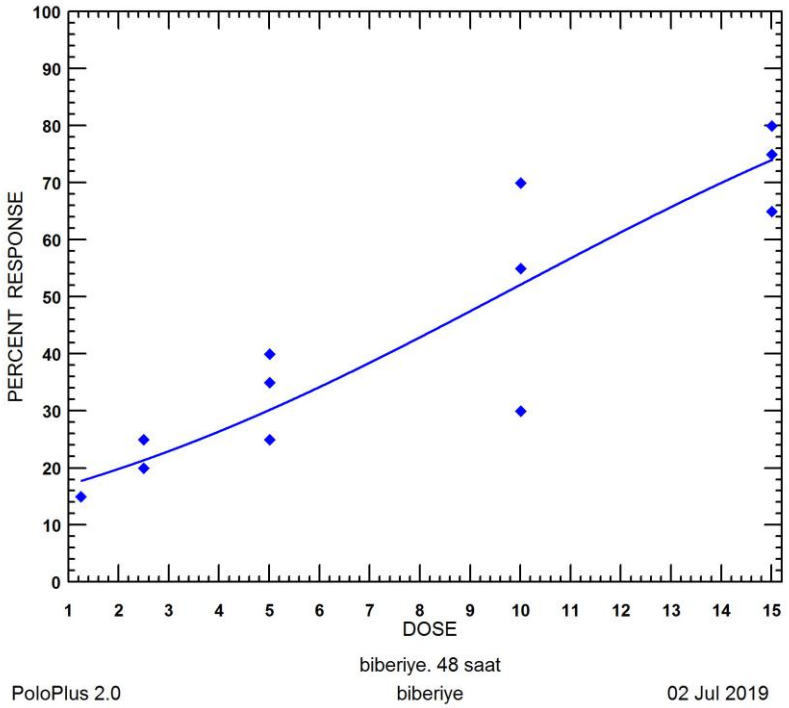
Bitkiler	n[a]	Eğim ± SD	LC_{50}(%w/w) (Alt-üst güven aralığı)[b]	LC_{90}(%w/w) (Alt-üst güven Aralığı)[b]	λ^{2c}	Hetero geneity
Adaçayı	360	0.217±0.029	3.800 (2.830-4.774)	9.710 (8.089-12.584)	14.886	1.1450
Biberiye	360	0.121±0.017	9.897 (8.360-11.725)	20.527 (17.506-25.625)	9.673	0.744
Civanperçemi	360	0.267±0.030	4.502 (3.734-5.349)	9.309 (8.042-11.244)	13.104	1.0080
Kimyon	420	0.255±0.030	*	*	*	*

[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri
*: LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanamamıştır.

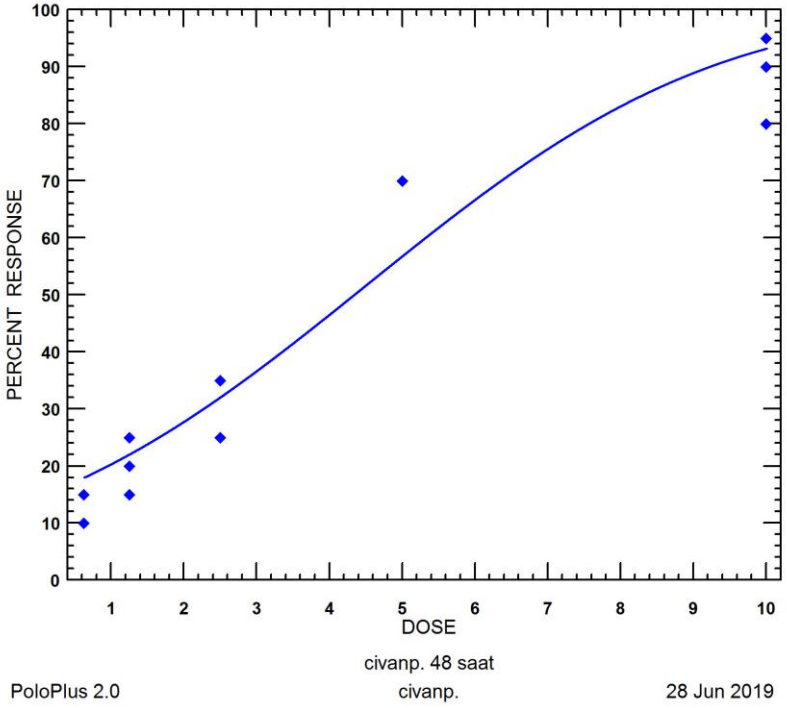
Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının probit analizi sonucu 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.



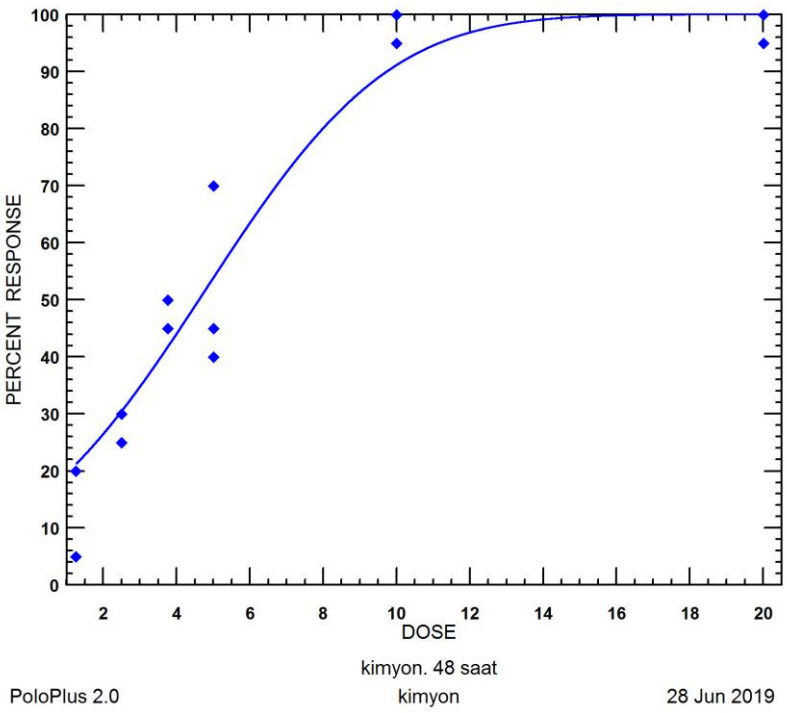
Şekil 4.5. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.6. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.7. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.8. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Bitki ekstraktlarının 72 saat süre sonunda *T. urticae* erginlerine karşı toksisitesi incelendiği zaman, en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %10'luk konsantrasyon olduğu ve uygulanan bu ekstraktlardan da en yüksek toksik etkili bitkinin adaçayı olduğu belirlenmiştir. Adaçayı ekstraktının %10'luk konsantrasyonu, %94,64 oranında *T. urticae* erginleri üzerinde ölüme neden olmuştur. Adaçayı dışındaki kullanılan diğer bitki ekstraktları incelendiğinde ise yine %10'luk konsantrasyonda en yüksek ölümü sırasıyla; civanperçemi ve kimyon ile biberiye ekstraktı takip etmiştir. Civanperçemi ve kimyon ekstraktı 72 saat sonunda aynı oranda ölüm meydana getirerek %89,28 oranında etkili olmuştur. Bitki ekstraktlarının meydana getirdiği ölüm oranlarına bakıldığında bitkiler adaçayı > civanperçemi=kimyon > biberiye olarak sıralanmıştır. En düşük toksik etkiyi ise, %1.25'lik konsantrasyonda %12,47 oranında kimyon ekstraktı meydana getirmiştir. Farklı konsantrasyonlardaki bitki ekstraktlarının kullanımı *T. urticae* erginleri üzerindeki ölüm oranları incelendiğinde, uygulamada kullanılan bitki ekstraktı konsantrasyonları arttıkça ergin ölümlerininde doğru orantılı olarak arttığı görülmüştür (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* erginlerine uygulamasının 72 saat sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

Bitkiler	**Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata**				
	Konsantrasyonlar (% w/w)				
	Kontrol	**1,25**	**2,5**	**5**	**10**
Adaçayı	6.66±1.67	23.18±1.79	51.77±8.14	67.85±12.76	94.64±1.55
Biberiye	6.66±1.67	23.18±6.44	30.33±11.15	39.26±7.78	48.19±8.93
Civanperçemi	6.66±1.67	19.61±3.09	30.33±0.00	80.34±1.78	89.28±3.09
Kimyon	6.66±1.67	12.47±1.78	30.33±3.09	64.42±11.56	89.28±6.18

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen ekstraktların uygulanmasından 72 saat süre sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır. LC_{50} değerinin en yüksek toksik etki gösterdiği bitkinin, %3.34 ile adaçayı ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu ise sırasıyla; civanperçemi, kimyon ve biberiye bitkileri takip etmiştir. Ölüm oranları da; %3.94, %4.35, %8.09'dir. En yüksek LC_{50} değeri biberiye ekstraktına ait olup, %8.09'dir. Adaçayı ekstraktının, LC_{90}

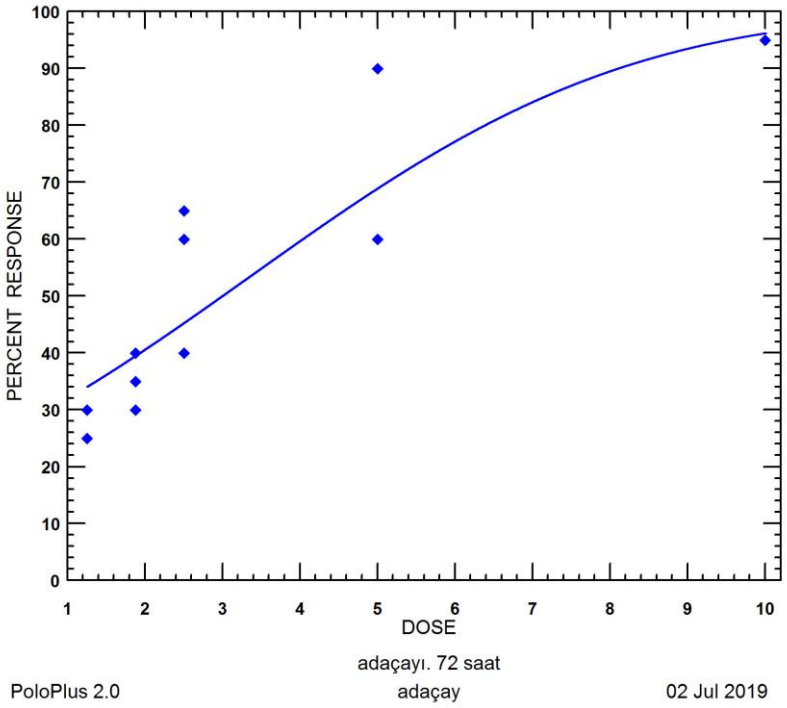
değerinin en yüksek toksik etkiyi gösterdiği görülmektedir. Bu oran ise %8.27'dir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

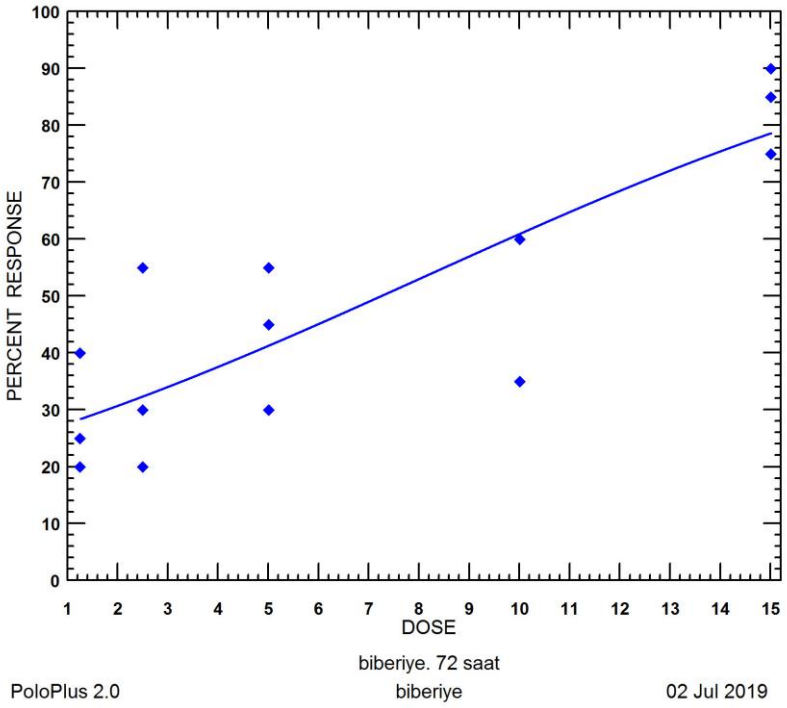
Bitkiler	n[a]	Eğim ± SD	LC_{50}(%w/w) (Alt-üst güven aralığı)[b]	LC_{90}(%w/w) (Alt-üst güven Aralığı)[b]	λ^{2c}	Heterogeneity
Adaçayı	360	0.260±0.035	3.344 (2.562-4.095)	8.268 (7.072-10.190)	12.885	0.991
Biberiye	360	0.107±0.018	8.091 (5.435-10.817)	20.061 (15.889-29.609)	18.820	1.4477
Civanperçemi	360	0.276±0.032	3.945 (3.001-4.934)	8.594 (7.219-10.870)	17.619	1.3553
Kimyon	420	0.259±0.034	4.353 (3.486-5.223)	9.295 (7.955-11.552)	17.734	1.1084

[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri

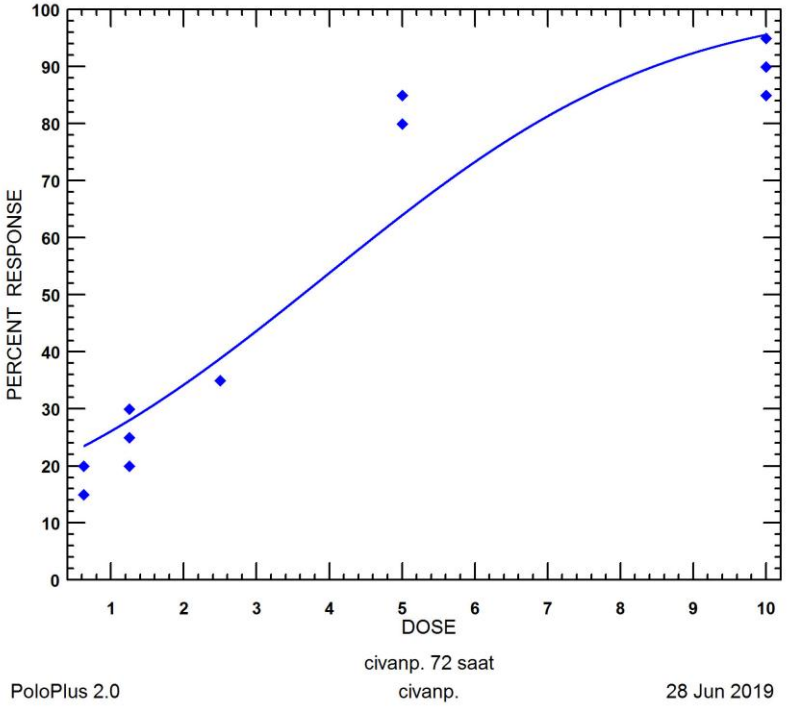
Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının probit analizi sonucu 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana gelen konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.



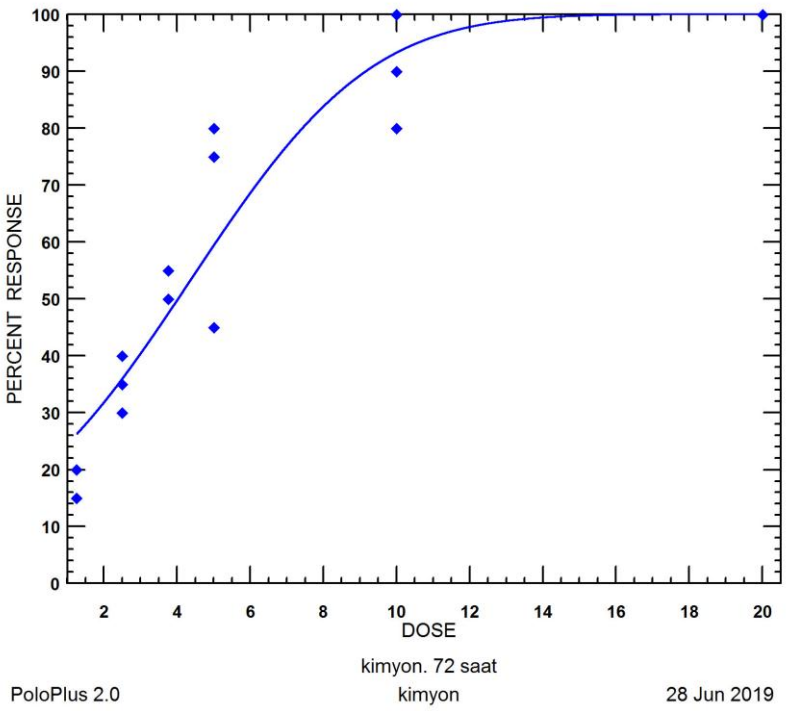
Şekil 4.9. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.10. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.11. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.12. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Bitki ekstraktlarının 24, 48 ve 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* erginleri üzerine ölüm oranları incelendiğinde, süre artışına bağlı olarak ölüm oranlarının da arttığı görülmüştür. Ekstraktların uygulanmasından sonra en yüksek ölüm oranlarının, 72 saat sonunda ve %10'luk konsantrasyonda olduğu tespit edilmiştir. Bu sıralamanın ise; adaçayı > civanperçemi=kimyon > biberiye şeklinde olduğu görülmüştür. 72 saat sonunda bu bitki ekstraktlarının LC_{50} ve LC_{90} değerlerine bakıldığı zaman en yüksek toksik etkiyi adaçayı ekstraktı göstermiştir. Adaçayı, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının LC_{50} ve LC_{90} değerleri birbirine yakın bulunmuş olup, bunlara nazaran biberiye ekstraktının erginler üzerine toksik etkisi en düşük bulunmuş olup, LC_{50} ve LC_{90} değerleri yüksektir.

Taş ve ark. (2015), sarı kantaron, kimyon, anason ve kekik bitkilerinin methanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* erginlerine olan kontakt toksisitelerini araştırdıkları çalışmada, %1, 2, 4, 8 ve 16'lık (w/w) konsantrasyonlardaki ekstrakt dozlarını uygulamışlar ve %16'lık konsantrasyondaki kimyon ekstraktının 48 saatlik muamelesinde en yüksek ölüm oranı (%98.21) tespit etmişlerdir. Ayrıca LC_{50} ve LC_{90} değerlerini her bitki ekstraktına göre farklı bulmuşlardır. Araştırmacıların sonuçları ile mevcut çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir.

Pavela ve Chermenskaya (2004), *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera: Noctuidae)'in 3. dönem larvası üzerine, 18 bitkinin methanol ekstraktlarının toksik etkilerini araştırdığı çalışmada, aralarında adaçayının da bulunduğu en yüksek toksik etkili olan bitkileri sırasıyla; *Ocimum basilicum* L., *Origanum majorona* L., *Picea excelsa* L. ve *Salvia officinalis* L. (LC_{50} değeri sırasıyla; 1.7, 3.6, 4.1 ve 4.7 μg/ml) şeklinde tespit etmiştir.

Yorulmaz Salman ve Bayram (2017), anason (*Pimpinella anisum* L.), dere otu (*Anethum graveolens*), kimyon (*Cuminum cyminum* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.) ve rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.)' nin su ile hazırlanan ekstraktlarının, *Tetranychus urticae*'nin ergin dönemlerine etkilerini incelemişlerdir. Bitki ekstraktları %1, 3, 6, 12'lik konsantrasyonlarda uygulanmış olup, ekstraktların kontakt etkilerini tespit etmek için ölü-canlı birey sayımları gerçekleştirilmiştir. Ekstraktların *T. urticae'*nin ergin üzerindeki kontakt etkilerinin, konsantrasyon artışına bağlı olarak yükseldiği, altıncı gün sayımlarına göre %12'lik konsantrasyonun ergin %100 ölüme yol açtığı bulunmuştur. Bu çalışmada ise 72 saat süre sonunda, %10'luk konsantrasyonda kimyon ekstraktı *T. urticae* erginlerinde %89.28 ölüm oranına neden olmuştur.

Hasheminia ve ark. (2011), *Artemisia annua* L. ve *Achillea millefolium* L.'un, *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae) üzerindeki biyolojik etkilerini araştırmışlar ve LC_{50}, LC_{25} değerlerini sırasıyla; *A. annua*' da %9.38 ve %3.64; *A. millefolium*'da ise %4.19 ve %1.69 olarak bulmuşlardır. Ergin çıkışında *A. annua* ekstraktı önemli bir etki oluşturmazken, %2.5'luk konsantrasyondaki *A. millefolium* ekstraktının %6.66'ya kadar düşürdüğü belirtilmiştir. Bu çalışmada civanperçemi ekstraktının *T. urticae* erginlerindeki LC_{50} değeri %3.945 olarak bulunmuş olup, araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Farklı bitki ekstraktlarının *T. urticae'*nin erginleri üzerine toksik etkisi; kullanılan bitkiye, ekstrakt konsantrasyonuna ve uygulama süresine göre değişiklik göstermektedir.

4.2. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* (Koch) Nimflerine Toksik Etkisi

Uygulamada kullanılan adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının yaprak daldırma yöntemi ile *Tetranychus urticae* nimfleri (4-5 günlük) üzerinde, 24 saat süre sonunda toksik etkisine bakıldığında önemli farklılıklar görülmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 24 saat süre sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

Bitkiler	**Nimf ölüm oranı (%) ± Standart Hata**					
	Konsantrasyonlar (% w/w)					
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**	**5**
Adaçayı	3.33±1.66	17.23±0.00	18.95±1.72	55.16±1.72	79.30±2.98	86.20±3.44
Biberiye	3.33±1.66	6.88±0.00	29.29±1.72	37.92±2.98	46.54±1.72	84.48±2.98
Civanperçemi	3.33±1.66	18.95±1.72	25.85±4.56	36.19±3.44	41.37±4.56	75.85±4.56
Kimyon	3.33±1.66	27.57±0.00	31.02±4.56	32.75±2.98	75.85±1.72	82.75±3.44

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerinde toksik etkisine bakıldığı zaman, en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %5 konsantrasyonunun olduğu görülmektedir. %5'lik konsantrasyonda en yüksek ölüm oranını adaçayı bitkisi göstermiş olup, bu oran %86.20'dir. Bunu ise sırasıyla; %84.48 oranında biberiye, %82.75 oranında kimyon ve %75.85 oranında civanperçemi takip etmektedir. En düşük nimf ölüm oranı kontrol grubunda olup %3.33'tür. Uygulamada kullanılan bitki ekstraktlarının artan konsantrasyonları dikkate alındığında, konsantrasyon artışına bağlı olarak nimf ölüm oranlarının arttığı görülmektedir (Çizelge 4.7).

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının uygulamasının 24 saat süre sonrası LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.8).

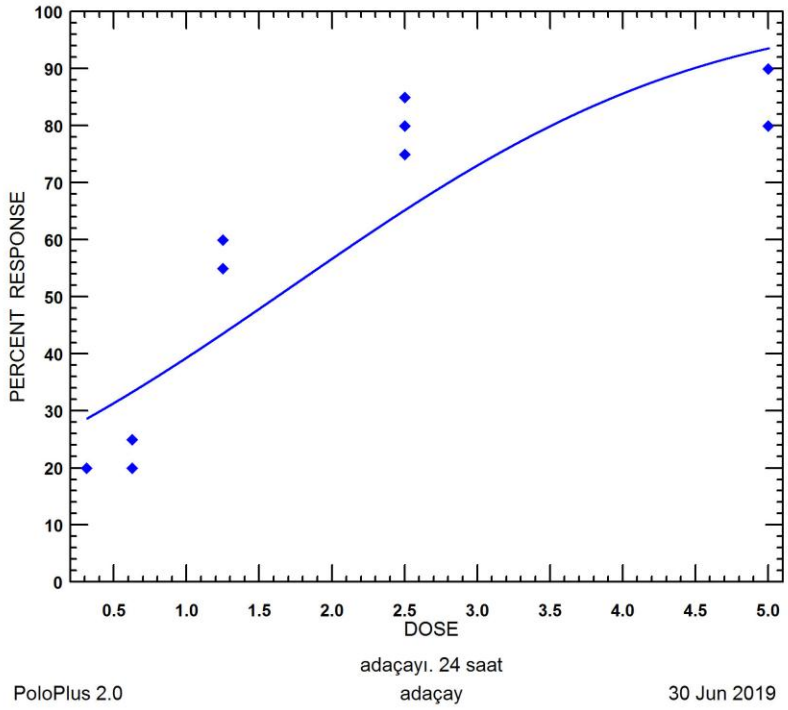
Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* nimflerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

Bitkiler	n[a]	Eğim ± SD	LC_{50}(%w/w) (Alt-üst güven aralığı)[b]	LC_{90}(%w/w) (Alt-üst güven Aralığı)[b]	λ^{2c}	Heterogeneity
Adaçayı	360	0.456±0.056	1.713 (1.120-2.304)	4.525 (3.645-6.222)	23.304	1.7926
Biberiye	360	0.413±0.053	2.497 (2.057-2.994)	5.604 (4.792-6.892)	9.399	0.723
Civanperçemi	420	0.182±0.024	3.628 (2.662-4.665)	10.658 (8.817-13.776)	16.766	1.0479
Kimyon	360	0.369±0.052	1.848 (1.368-2.325)	5.324 (4.472-6.740)	12.218	0.940

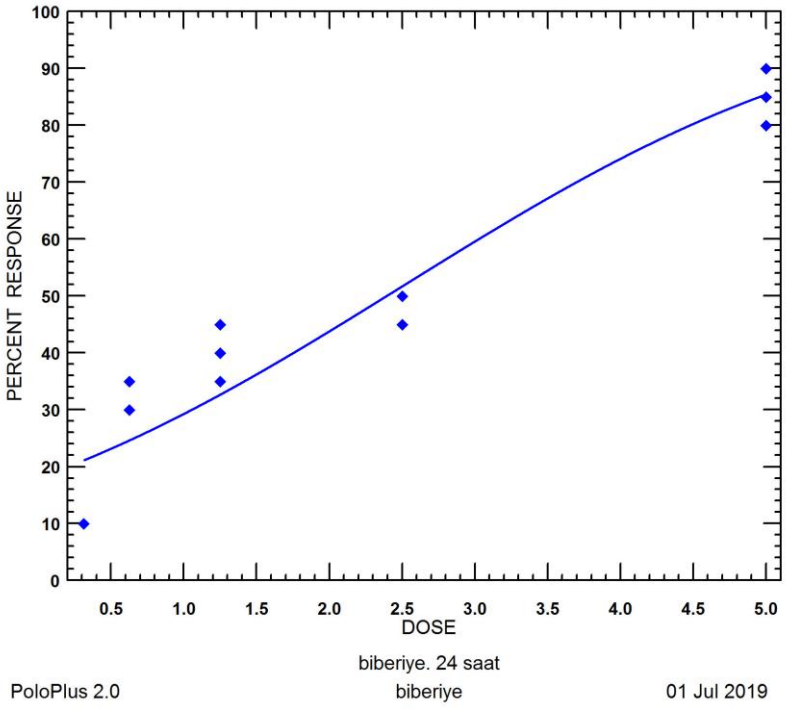
[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri

Bitki ekstraktlarının 24 saat süre sonunda LC_{50} değerlerine bakıldığı zaman, nimfler üzerinde en yüksek toksik etkili bitkinin %1.71 oranında adaçayı ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu ise sırasıyla; %1.85 oranında kimyon, %2,49 oranında biberiye ve %3,62 oranında civanperçemi takip etmiştir. En yüksek LC_{50} değeri civanperçemi ekstraktında görülmüştür. Çizelge 4.8'de LC_{90} değerlerine bakıldığında ise, en yüksek toksik etkinin adaçayı ekstraktında, yüksek LC_{90} değerinin ise civanperçemi ekstraktında olduğu görülmektedir.

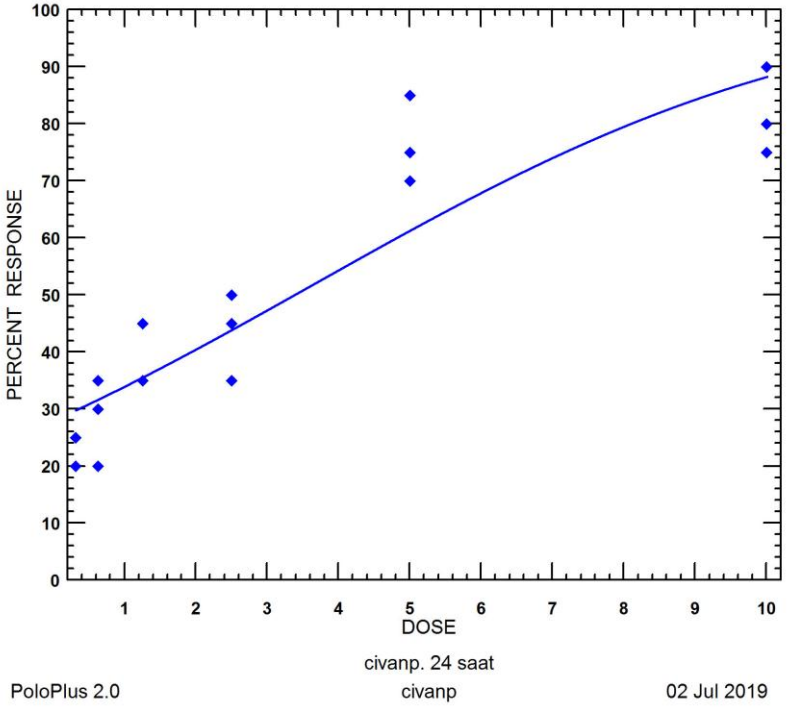
Yapılan probit analizi sonucunda 24 saat süre sonrası *T. urticae* nimfleri üzerinde meydana gelen konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.



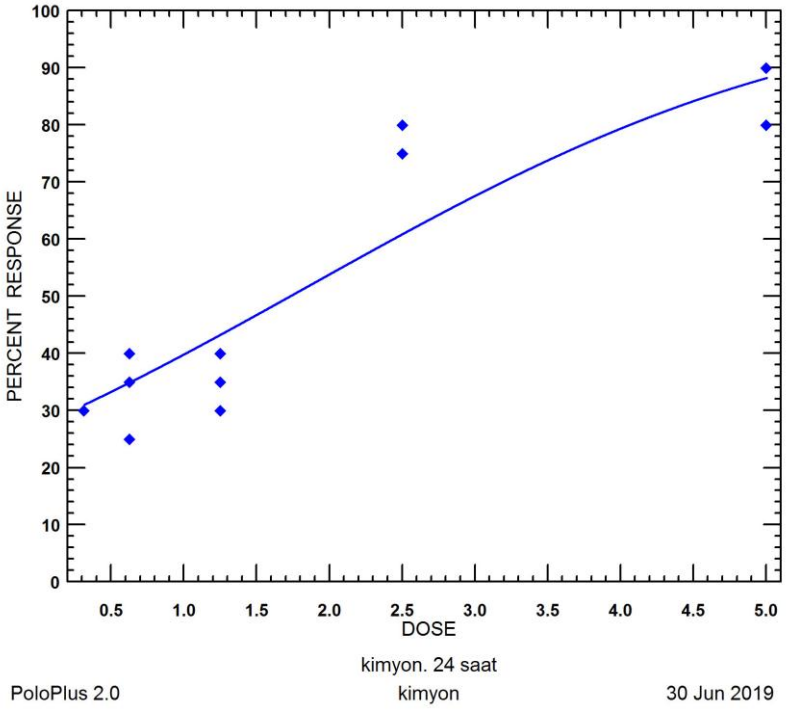
Şekil 4.13. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.14. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.15. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.16. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Bitki ekstraktlarının 48 saat süre sonunda *T. urticae* nimfleri üzerine toksik etkisi incelendiğinde %5'lik konsantrasyonun toksik etkisinin en yüksek olduğu, bitki ekstraktları kıyaslandığında ise en fazla toksik etkili ekstraktın kimyon olduğu görülmüştür. Kimyon ekstraktı %94.73 oranında nimf ölümünü gerçekleştirirken bunu sırasıyla; %87.71 adaçayı, %80.7 civanperçemi ve %61.4 oranında biberiye ekstraktı izlemiştir. Bitkilerin %5'lik konsantrasyonlarının nimf ölümü etki değerlerine göre sıralaması ; kimyon > adaçayı > civanperçemi > biberiye şeklinde olmaktadır. Biberiye ekstraktının, 48 saat sonrası %0.625 ve %1.25 konsantrasyonlarının nimf ölüm oranı aynı olup, %2.5'luk konsantrasyonun nimf ölüm oranı ise bu konsantrasyonlarla yaklaşık bir değer göstermiştir. En düşük toksik etkiyi ise %0.3125'lik konsantrasyonda %14.03 oranında adaçayı ekstraktı göstermiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 48 saat süre sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

Bitkiler	**Nimf ölüm oranı (%) ± Standart Hata**					
	Konsantrasyonlar (% w/w)					
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**	**5**
Adaçayı	5±2.88	14.03±3.50	21.05±3.04	40.35±1.75	77.19±1.75	87.71±1.75
Biberiye	5±2.88	15.79±0.00	21.05±0.00	21.05±3.04	22.80±1.75	61.4±3.51
Civanperçemi	5±2.88	24.56±4.64	24.56±3.51	35.09±4.64	43.86±3.51	80.7±4.64
Kimyon	5±2.88	17.54±4.64	26.31±3.04	24.56±3.51	77.19±1.75	94.73±3.04

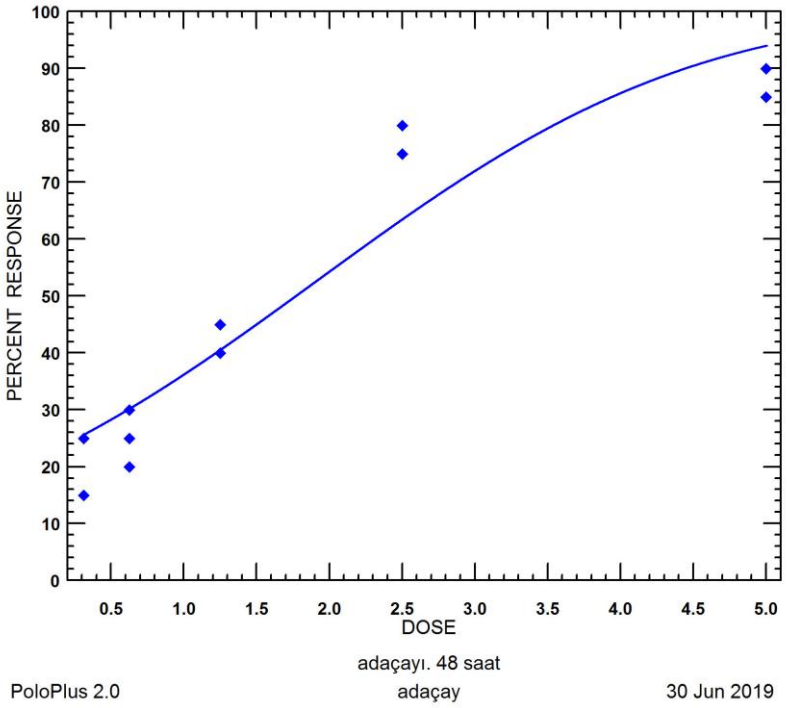
Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen ekstraktların 48 saat süre sonundaki LC_{50} değerlerine bakıldığı zaman nimf üzerine toksik etkisi en yüksek bitki ekstraktının %1.83 oranında kimyon ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Kimyon ekstraktını sırasıyla; %1.90 adaçayı, %3.28 civanperçemi ve %4.29 oranında biberiye izlemiştir. En yüksek LC_{50} değerini %4.29 oranında biberiye ekstraktı izlemiştir. 48 saat süre sonunda LC_{90} değerinde en yüksek toksik etkiyi %3.97 oranında yine kimyon ekstraktı göstermiştir. Bunu ise sırasıyla; adaçayı, biberiye ve civanperçemi takip etmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* nimflerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

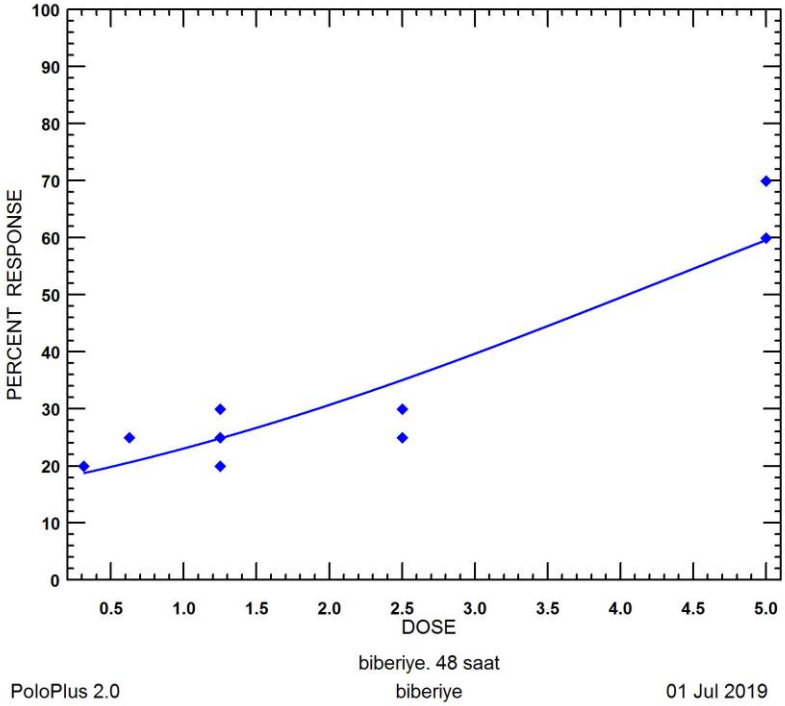
Bitkiler	n[a]	Eğim ± SD	LC_{50}(%w/w) (Alt-üst güven aralığı)[b]	LC_{90}(%w/w) (Alt-üst güven Aralığı)[b]	λ^{2c}	Heterogeneity
Adaçayı	360	0.492±0.059	1.902 (1.472-2.347)	4.507 (3.828-5.590)	13.596	1.0459
Biberiye	360	0.267±0.054	4.295 (3.423-5.696)	9.103 (7.195-13.313)	4.177	0.321
Civanperçemi	420	0.187±0.024	3.279 (2.200-4.374)	10.131 (8.278-13.377)	19.008	1.1880
Kimyon	360	0.600±0.072	1.836 (1.440-2.247)	3.971 (3.382-4.912)	14.192	1.0917

[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri

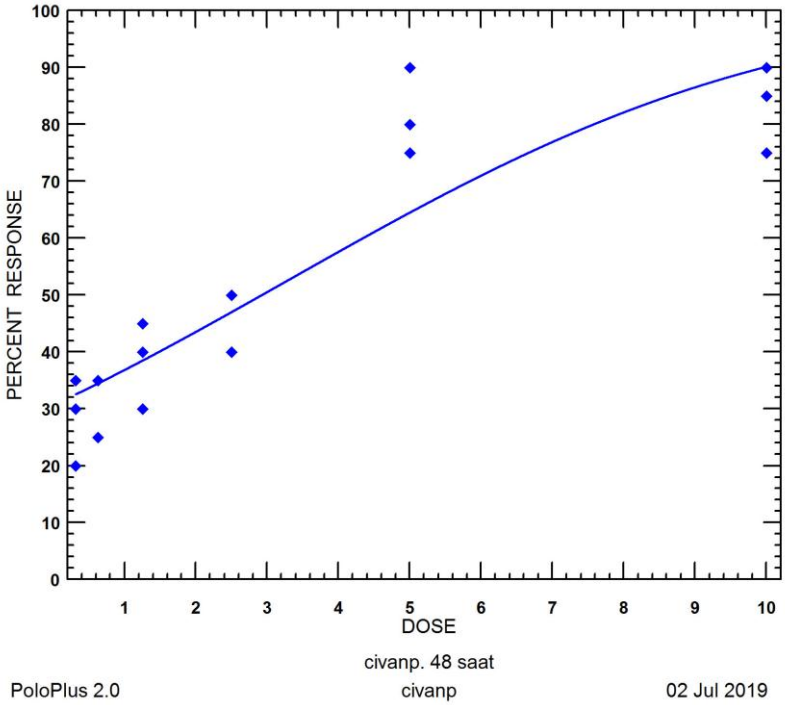
Probit analiz sonucunda bitki ekstraktlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20'de verilmiştir.



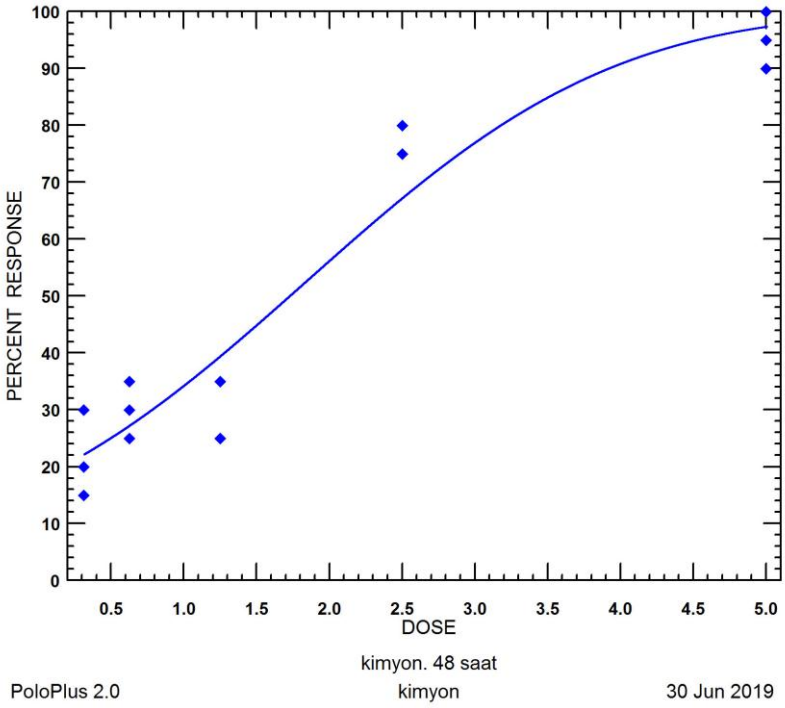
Şekil 4.17. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.18. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.19. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.20. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitki ekstraktlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine kontakt toksisiteleri incelendiği zaman, en yüksek toksik etkili konsantrasyonun %5 olduğu belirlenmiştir. Nimf ölüm oranının en yüksek olduğu bitki ekstraktının kimyon ekstraktı oldığu ve ölüm oranı da %96.42 olarak tespit edilmiştir. Adaçayı ekstraktıda kimyon ekstraktına yakın bir toksik etki göstermiştir ve nimf ölüm oranı %92.85'tir. %5'lik konsantrasyonda farklı bitki ekstraktlarının meydana getirdiği ölüm oranları sırasıyla; %96.42 kimyon, %92.85 adaçayı, %82.13 civanperçemi ve %53.55 oranında biberiye ekstraktı şeklindedir. En düşük toksik etkili bitki ekstraktının biberiye ekstraktının olduğu ve %5'lik konsantrasyonlar dışındaki alt konsantrasyonlarda ölüm oranlarının birbirine yakın ve düşük oranda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Uygulanan bitki ekstraktlarının 72 saat süre sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri belirlenmiştir. Dört farklı bitki ekstraktının LC_{50} değerleri karşılaştırıldığı zaman, en yüksek toksik etkili bitki ekstraktının adaçayı olduğu ve LC_{50} değerinin %1.46 olduğu belirlenmiştir. Adaçayını ise sırasıyla %1.91 oranında kimyon, %2.66 oranında civanperçemi ve %5.07 oranında biberiye ekstraktı takip etmiştir. LC_{90} değerlerine bakıldığı zaman ise yine en yüksek toksik etkili ekstraktın %3.74 oranında adaçayı

olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla; %3.92 kimyon, %10.17 civanperçemi ve %11.10 oranında biberiye ekstraktı göstermiştir. Adaçayı ve kimyon ekstraktının LC_{90} değerleri birbirine yakın bulunmuştur. En az etkili ekstraktın LC_{90} değerine göre civanperçemi ve biberiye olduğu görülmüştür (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerine bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının uygulanmasının 72 saat süre sonundaki ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

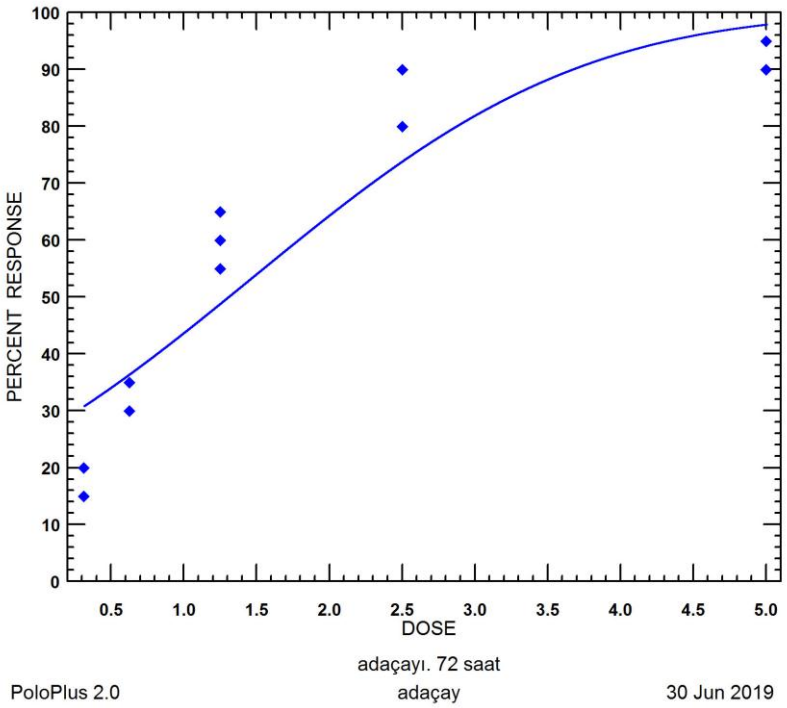
Bitkiler	**Nimf ölüm oranı (%) ± Standart Hata**					
	Konsantrasyonlar (% w/w)					
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**	**5**
Adaçayı	6.66±1.66	10.68±1.78	28.54±1.78	57.13±3.09	82.13±3.57	92.85±1.78
Biberiye	6.66±1.66	19.61±0.00	21.39±1.78	17.82±1.78	21.39±1.78	53.55±3.57
Civanperçemi	6.66±1.66	17.83±3.57	28.54±4.72	44.62±7.78	60.70±3.57	82.13±4.72
Kimyon	6.66±1.66	16.04±4.72	23.18±1.78	24.97±5.35	71.41±1.78	96.42±1.78

Çizelge 4.12. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus urticae* nimflerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

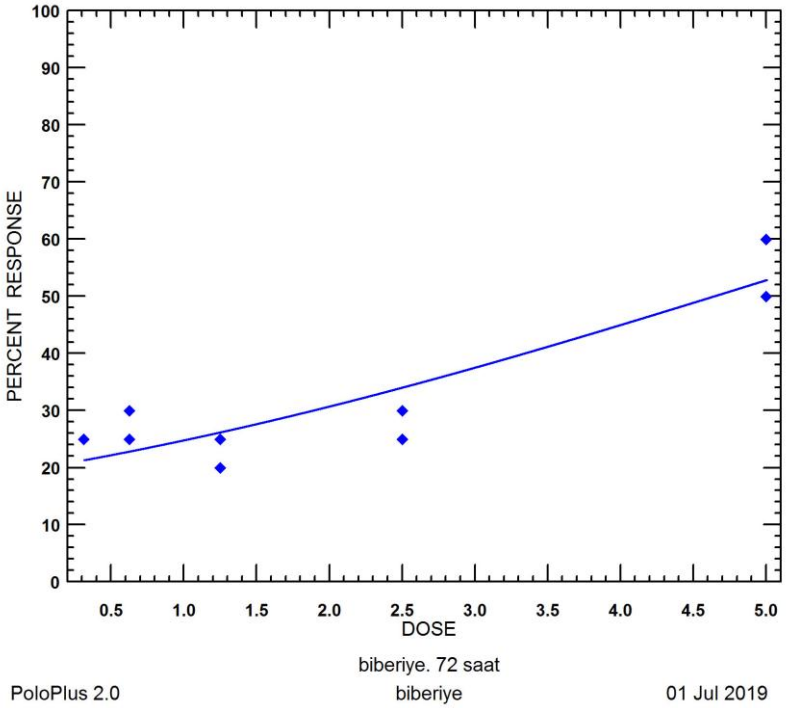
Bitkiler	**n[a]**	**Eğim ± SD**	**LC_{50}(%w/w) (Alt-üst güven aralığı)[b]**	**LC_{90}(%w/w) (Alt-üst güven Aralığı)[b]**	**λ^{2c}**	**Heterogeneity**
Adaçayı	360	0.562±0.069	1.466 (0.969-1.946)	3.745 (3.062-4.971)	20.046	1.5420
Biberiye	360	0.213±0.055	5.070 (3.840-7.763)	11.100 (8.205-19.588)	4.066	0.313
Civanperçemi	420	0.171±0.024	2.664 (1.050-4.107)	10.175 (7.837-15.178)	28.181	1.7613
Kimyon	360	0.638±0.080	1.911 (1.551-2.275)	3.920 (3.406-4.696)	7.753	0.596

[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri

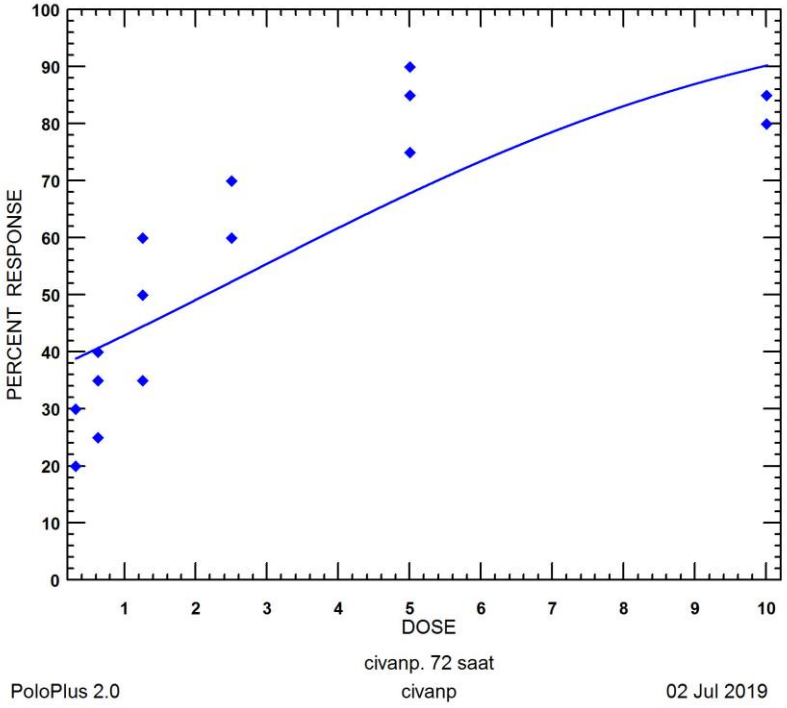
Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının probit analizi sonucunda 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimflerinde meydana getirmiş olduğu konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'te verilmiştir.



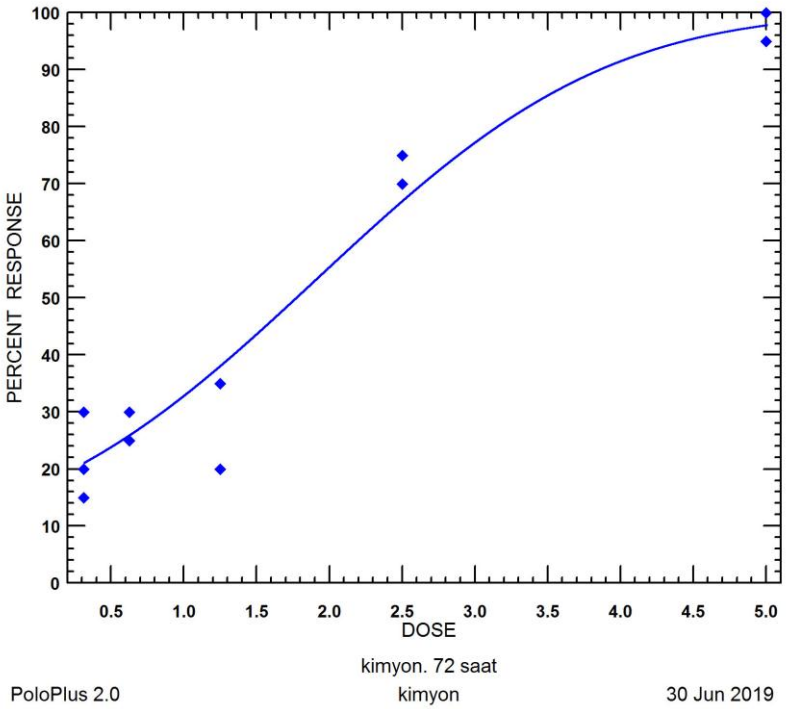
Şekil 4.21. Adaçayı ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.22. Biberiye ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.23. Civanperçemi ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.24. Kimyon ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat süre sonunda *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde meydana getirdiği ölüm oranı (%)

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerine etkisi incelendiği zaman uygulama süresinin artışına bağlı olarak genellikle nimf ölüm oranlarının da arttığı görülmektedir. En yüksek ölüm oranı %5'lik konsantrasyonda 72 saat süre sonunda görülmüştür. Daha yüksek konsantrasyonlar %100 ölüm değerleri göstermiştir. Ekstraktların etkili olma sıraları ise; kimyon > adaçayı > civanperçemi > biberiye şeklinde olmuştur. *Tetranychus urticae* nimfleri üzerinde en az etkili bitki ekstraktı biberiye olup, diğer bitki ekstraktlarından farklı olarak etkinliğini ilk 24 saat süre sonunda en fazla ölüm oranı ile göstermiştir. Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır. Adaçayı ekstraktının, 72 saat süre sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri en yüksek olup, biberiye ekstraktının ise LC_{50} ve LC_{90} değerleri en düşüktür. Biberiye ekstraktı ilk 24 saat süre sonunda en yüksek LC_{50} değeri göstermiştir. Etkinliği 72 saat süre sonunda azalmıştır.

Elma ve Alaoğlu (2014), aralarında kimyon ve civanperçeminin de bulunduğu bazı bitki ekstraktlarının Avrupa Sünesi [*Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutelleridae)]'nin farklı dönem nimflerine toksik etkilerini araştırdıkları çalışmada, *Cuminum cyminum* L. bitkisinden elde edilen methanol ekstraktının 96 saat sonunda genç nimf dönemlerinde en yüksek toksik etkiyi %3.5 LC_{50} değeri ile gösterdiğini ve *Foeniculum vulgare, Cuminum cyminum* ve *Thymus vulgaris* gibi bitkilerden elde edilen ekstraktların süne ile mücadelede kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacıların sonuçları ile mevcut çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir.

Yorulmaz Salman ve Bayram (2017), anason, dere otu, kimyon, kişniş ve rezene bitkilerinden su ile hazırlanan ekstraktların, *Tetranychus urticae*'nin protonimf dönemlerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada bitki ekstraktlarının *T. urticae'*nin nimfleri üzerindeki kontakt etkilerinin, konsantrasyon artışına bağlı olarak yükseldiği, altıncı gün sayımlarına göre %12'lik konsantrasyonun protonimflerde %100 ölüme yol açtığı bulunmuştur.

Singha ve Chandra (2011), *Anopheles stephensi* ve *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) larvalarına karşı *Cuminum cyminum* (kimyon)'unu da içeren bazı yaygın baharatların (*Allium sativum, Zingiber officinale, Curcuma longa)* ve sebze ürünlerinin (*Solanum tuberosum* L.) su ve methanol: kloroform (1:1 v/v) ekstraktlarının etkisini araştırdıkları çalışmada, her iki larva türünün ölüm oranlarındaki su ile hazırlanan ekstraktların etkinliğinin; *Cuminum cyminum* > *Allium sativum* > *Zingiber officinale* = *Curcuma longa* > *Solanum tuberosum* şeklinde, kloroform: methanol

ekstraktlarının etkinliğin ise *Curcuma longa* > *Zingiber officinale* > *Solanum tuberosum* > *Cuminum cyminum* > *Allium sativum* şeklinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Yorulmaz Salman ve ark. (2014), adaçayı (*S. officinalis)* ve biberiye (*R. officinalis*) bitkilerinin metanollü ekstraktlarının *T. urticae* üzerindeki akarisit etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, %1, %3, %6, %12'lik konsantrasyonlardaki ekstraktların zararlının yumurta, nimf ve ergin dönemlerindeki öldürücü etkisini incelenmişlerdir. %12'lik konsantrasyonlarda uygulanan adaçayı ve biberiye ekstratları, *T. urticae*' nin nimf ve ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranlarına neden olmuştur. %12 konsantrasyonda adaçayı için nimf ve erginlerde, %79 ve %62; biberiye için ise %58 ve %82 ölüm oranı tespit edilmiştir.

4.3. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Yumurtalarına Toksik Etkisi

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen ekstraktlar, yapılan ön denemeler sonucunda yaprak daldırma metoduyla *T. urticae* yumurtaları üzerine toksik etkisi incelendiğinde, uygulamada farklı bitkiler ve farklı konsantrasyonlar arasında farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.13.).

Ekstrakların uygulanan konsantrasyonlarında, doz artışına bağlı olarak açılmayan yumurta oranlarında artış görülmektedir.

Çizelge 4.13. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtalarına uygulamasının 7 gün sonunda elde edilen ölüm değerleri (Abbott düzeltilmiş ölümler %)

Bitkiler	**Açılmayan yumurta oranı (%) ± Standart Hata**						
	Konsantrasyonlar (% w/w)						
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**	**5**	**10**
Adaçayı	3.33±1.66	62.06±1.72	91.37±1.72	100±0.00	100±0.00	100±0.00	100±0.00
Biberiye	3.33±1.66	*	*	27.57±5.17	27.57±5.97	41.37±3.45	60.33±8.62
Civanperçemi	3.33±1.66	8.60±4.56	44.81±1.72	58.61±5.17	60.33±11.30	72.41±4.56	79.31±2.98
Kimyon	3.33±1.66	27.57±2.98	58.61±2.98	65.51±1.72	65.51±6.21	84.48±2.98	84.48±5.17

*: Bu konsantrasyon denenmemiştir.

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının *T. urticae* yumurtaları üzerine toksik etkilerine bakıldığı zaman en yüksek etkili konsantrasyonun %10 olduğu belirlenmiştir. En az açılmayan yumurta oranı kontrol grubunda bulunmuştur ve bu oran %3,33'tür. En etkili bitki ekstraktı ise adaçayı olup, açılmayan yumurta oranı %100'dür. Adaçayının düşük konsantrasyonlarında bile açılmayan yumurta oranı yüksektir. %5, %2,5 ve %1,25'lik konsantrasyonlarda açılmayan yumurta oranı yine %100 olarak bulunmuştur. Adaçayı ekstraktının uygulamadaki en düşük doz olan %0,3125 dozunda bile açılmayan yumurta oranı %50 nin üzerinde bulunmuş olup, bu oran %62,06'dır. Yine aynı konsantrasyonda en düşük toksik etkili ekstrakt civanperçemidir ve açılmayan yumurta oranı %8,60'tır. Uygulamada kullanılan bitki ekstraktlarının %10'luk konsantrasyonları en fazla etkili ekstraktan en aza doğru sıralanırsa; adaçayı %100, kimyon %84,48, civanperçemi %79,31 ve biberiye ekstraktı %60,33 oranında *T. urticae* yumurtalarının açılmasını etkilemiştir (Çizelge 4.13.).

Uygulamada kullanılan farklı bitki ekstraktlarının 7. gün sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Bitki ekstraktlarının 7 gün sonunda *Tetranychus urticae* yumurtalarındaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

Bitkiler	n[a]	Eğim ± SD	LC_{50} (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) [b]	LC_{90} (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) [b]	λ^2 [c]	Heterogeneity
Adaçayı	480	4.388±0.549	0.268 (0.222-0.315)	0.560 (0.489-0.670)	12.266	0.558
Biberiye	240	0.104±0.026	7.434 (5.602-10.755)	19.744 (14.688-34.199)	7.684	0.768
Civanperçemi	360	0.141±0.023	2.365 (-0.241-4.354)	11.462 (8.108-22.240)	42.020	2.6262
Kimyon	360	0.132±0.024	0.139 (-3.397-1.816)	9.842 (7.107-17.568)	27.943	1.7464

[a] : Toplam test edilen birey sayısı
[b]: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)
[c] : Chi-square değeri

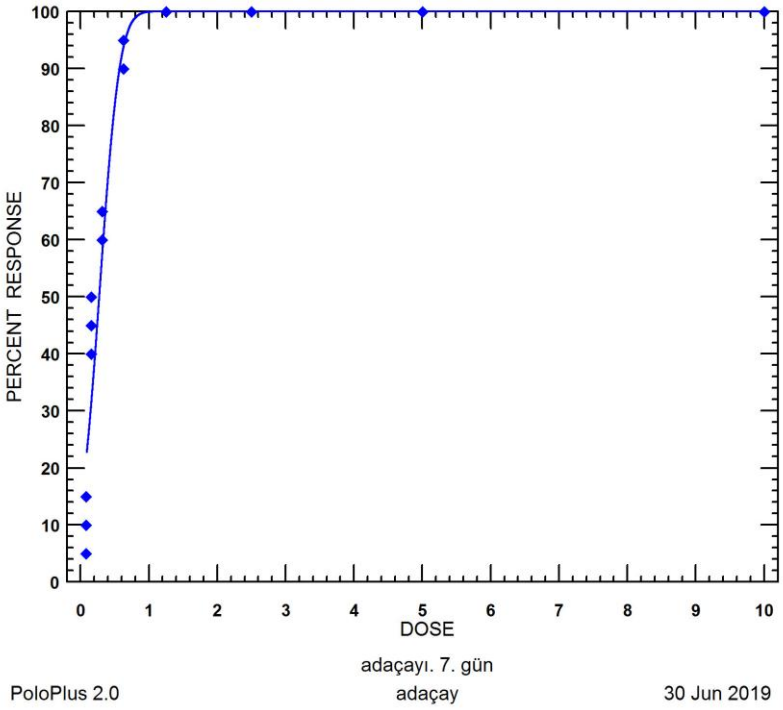
Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının 7 gün sonunda *T. urticae* yumurtaları üzerindeki toksik etkisini incelemek için hesaplanan LC_{50} değerleri incelendiğinde, en toksik etkili bitki ekstraktının kimyon olduğu belirlenmiştir. LC_{50} değeri ise %0.14 olarak hesaplanmıştır. Adaçayı, civanperçemi ve kimyon ekstraktının LC_{50} değerleri birbirine yakınlık gösterirken biberiye ekstraktının LC_{50} değeri bunlara

nazaran daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dolayısı ile en az etkili ekstrakt biberiye ekstraktıdır ve LC_{50} değeri %7.43'tür. Bitkiler LC_{50} değerlerinin toksik etkisine göre sıralanırsa; kimyon > adaçayı > civanperçemi ve biberiye şeklindedir. LC_{90} değerlerine bakıldığı zaman ise, en yüksek toksik etkili bitki ekstraktının adaçayı olduğu belirlenmiştir. LC_{90} değeri %0.56'tır. En yüksek LC_{90} değeri ise %19.74 ile biberiye bitkisine aittir.

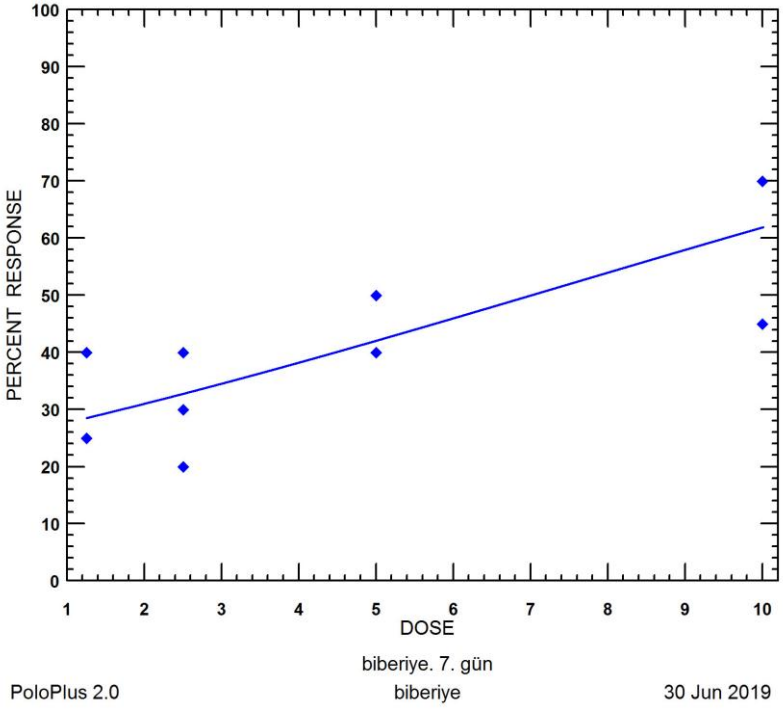
Topakçı ve Göçmen (2008), Azadirachtin'in *Tetranychus cinnabarinus*'un biyolojik dönemleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada; 10, 20, 40 ve 60 ppm Azadirachtin dozlarında ve kontrolde açılmayan yumurtaların oranlarını %81.66, %67.66, %56.81 %37.79 ve %98.36 şeklinde bulmuşlardır. Araştırmada Azadirachtin uygulanmış yapraklarda ergin bireylerin 7 gün boyunca bırakmış olduğu yumurta sayısının; kontrole göre konsantrasyon artışı ile birlikte azaldığı ve tüm konsantrasyonların % 90-100 oranında uzaklaştırıcı etkisi bulunduğu belirtilmiştir.

Yorulmaz Salman ve ark. (2014), adaçayı (*S. officinalis)* ve biberiye (*R. officinalis*) bitkilerinin metanollü ekstraktlarının, *T. urticae* üzerindeki akarisit etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, %12'lik konsantrasyondaki bitki ekstraktlarının *T. urticae* üzerinde ovisidal etkisi olduğunu, adaçayı ve biberiye ekstraktlarının *T. urticae* ile mücadelede pestisitlere alternatif olarak uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

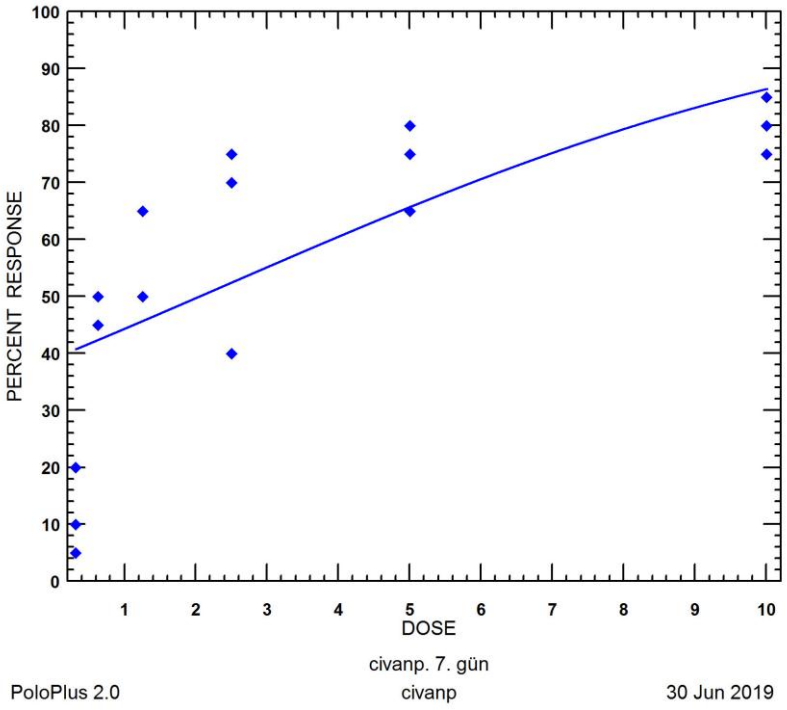
Uygulamada kullanılan bitki ekstraktlarının probit analizi sonucunda 7. gün sonunda *Tetranychus urticae* yumurtalarında meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28'de verilmiştir.



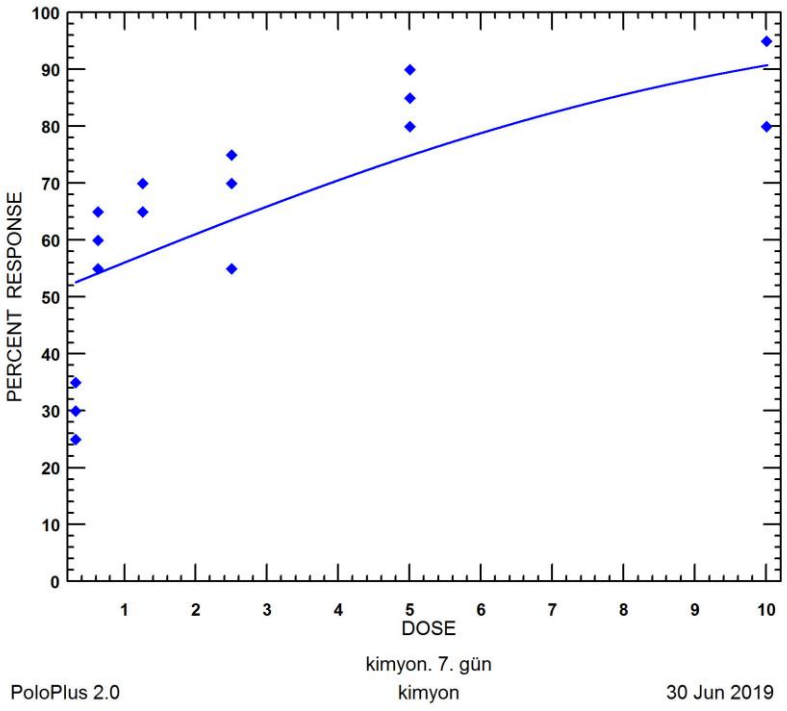
Şekil 4.25. Adaçayı ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.26. Biberiye ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.27. Civanperçemi ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)



Şekil 4.28. Kimyon ekstraktının uygulanan farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus urticae* yumurtaları üzerinde 7 gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı (%)

4.4. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Erginlerini Uzaklaştırıcı Etkisi

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen ekstraktların *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisine bakılırken, fasülye yaprağından hazırlanan disklerin, yarısı farklı bitki ekstraktlarına yaprak daldırma yöntemiyle daldırılmıştır. Diğer yarısı boş bırakılmıştır. Elde edilen veriler uzaklaştırıcı etki yüzdesi, Repellent Index formülüne göre hesaplanmıştır.

% Repellent İndeks=(İlaçsızda canlı – İlaçlıda canlı / İlaçsızda canlı + İlaçlıda canlı)x100

Uygulanan farklı bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonu olan %2.5'luk konsantrasyonda *T. urticae* erginlerinin 24 saat süre sonunda en fazla uzaklaştırıcı etkiyi gösterdiği Çizelge 4.15'te görülmektedir. En fazla uzaklaştırıcı etkili bitki ekstraktı kimyon olup bu oran %96.07'dir. Diğer bitki ekstraktlarının en etkili olan en az etkili olana doğru sıralaması ise; %86.66 biberiye, %81.86 adaçayı ve %77.77 oranında civanperçemi ekstraktı şeklindedir. Kontrol grubu en düşük uzaklaştırıcı etkiyi göstermiştir. Konsantrasyonların artışına bağlı olarak uzaklaştırıcı etkininde doğru orantılı olarak arttığı görülmektedir (Çizelge 4.15)

Çizelge 4.15. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi

Bitkiler	**Ergin Uzaklaştırıcı Etkisi (Repellent Index %)**				
	Ekstrakt Konsantrasyonu (% w/w)				
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**
Adaçayı	3.68	43.33	68.94	79.82	81.86
Biberiye	3.68	52.45	53.33	69.47	86.66
Civanperçemi	3.68	36.66	46.66	61.40	77.77
Kimyon	3.68	44.73	61.40	93.15	96.07

Bitki ekstraktlarının uzaklaştırıcı etkisinin 48 saat süre sonunda %2.5'luk konsantrasyonda en etkili bitkinin %100 etki ile kimyon ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Kimyondan sonra en yüksek etkiyi sırasıyla; biberiye, adaçayı ve civanperçemi

ekstraktları göstermiştir. Bu oranlar ise yine sırasıyla; %86.13, %71.69, ve %57.30 şeklindedir. %2.5'luk konsantrasyonda en az uzaklaştırıcı etkili ekstrakt civanperçemi olmuştur. Uygulamadaki en düşük doz olan %0.3125 konsantrasyonunda ise en az etkili bitki %21.24 ile adaçayı ekstraktı olmuştur (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi

Bitkiler	**Ergin Uzaklaştırıcı Etkisi (Repellent Index %)**				
	Ekstrakt Konsantrasyonu (% w/w)				
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**
Adaçayı	5.26	21.24	57.89	70.75	71.69
Biberiye	5.26	43.93	50.87	60.62	86.13
Civanperçemi	5.26	24.61	35.66	53.60	57.30
Kimyon	5.26	34.50	52.62	67.20	100

72 saat süre sonunda bitki ekstraktlarının etkisi incelendiği zaman kimyon ekstraktının %2.5'luk konsantrasyonda yine %100 oranında etki ettiği görülmektedir. Yine aynı konsantrasyonda bitki ekstraktlarının uzaklaştırıcı etki sıralaması 24 ve 48 saat süre sonunda olduğu gibi değişmemiştir. Bu sıralama; kimyon > biberiye > adaçayı > civanperçemi şeklinde olmuştur. En az uzaklaştırıcı etkili ekstrakt %0.3125 konsantrasyonunda %14.42 ile adaçayı ekstraktı olmuştur. Genel olarak bitki ekstraktları ilk 24 saat süre sonunda daha etkili olmuştur. İstisnai dozlar hariç, uzaklaştırıcı etkileri zamanla azalmıştır. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının erginler üzerine uzaklaştırıcı etkisi incelendiği zaman, konsantrasyon artışı ile ergin uzaklaştırıcı oranı arasında doğru orantılı bir artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus urticae* erginlerini uzaklaştırıcı etkisi

Bitkiler	**Ergin Uzaklaştırıcı Etkisi (Repellent Index %)**				
	Ekstrakt Konsantrasyonu (% w/w)				
	Kontrol	**0,3125**	**0,625**	**1,25**	**2,5**
Adaçayı	4.74	14.42	44.44	58.6	66
Biberiye	4.74	24.39	29.9	45.96	82.45
Civanperçemi	4.74	14.81	21.43	40.05	49.49
Kimyon	4.74	23.58	46.29	66.32	100

Yorulmaz Salman ve ark. (2018), önemli predatör akarlar olan, *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor, 1954) ve *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae)'ya adaçayı ve biberiyeden elde edilen ekstraktların uzaklaştırıcı etkilerini tespit etmişlerdir. Uzaklaştırıcı etkilerini belirlemek için ekstraktların 0.1, 1, 5 ve 10 ml/L konsantrasyonları uygulanmış olup, *N. californicus* erginlerinde adaçayı ve biberiye ekstraktlarının en yüksek etki değerleri, %43.7 ve %77.7 olarak; *P. persimilis* erginlerinde ise %50.1 ve %88.8 olarak bulunmuştur.

Akyazı ve ark. (2015), *Tetranychus urticae*'ye karşı *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae)'un yaprak, çiçek ve çekirdek ekstraktlarının toksik ve uzaklaştırıcı etkilerini araştırdığı çalışmada, üç farklı konsantrasyon (%1, %5 (v/v), %10 (v/v)) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çekirdek ekstraktının, çiçek ve yaprak ekstraktlarına göre en etkili ekstrakt olduğu tespit edilmiş ve %5 ile %10 konsantrasyonlardaki çekirdek ekstraktlarının ilk 72 saat içindeki uzaklaştırıcı etkileri sırasıyla %92 ve %100 olarak bulunmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmada *Salvia officinalis (*L.) (adaçayı), *Rosmarinus officinalis (*L.) (biberiye), *Achillea millefolium (*L.) (civanperçemi) ve *Cuminum cyminum (*L.) (kimyon) bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* üzerine etkileri araştırılmıştır. Test edilen farklı bitki ekstraktlarının, *T. urticae* 'nin farklı biyolojik dönemlerine toksik etkisinin olduğu ve erginler üzerinde uzaklaştırıcı etkileri tespit edilmiştir. Uygulamada kullanılan bitki ekstraktlarının toksik etkisinin, farklı konsantrasyonlarına ve uygulama sürelerine göre değişiklik göstermiştir.

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* erginleri üzerine en etkili konsantrasyon olan %10'luk konsantrasyonda ve 24 saat süre sonunda en fazla etkili bitki ekstraktı kimyon olarak bulunmuştur. Ölüm oranı ise %86.20'dir. En düşük toksik etkili ekstrakt ise %32.74 ile biberiye ekstraktıdır. 48 saat süre sonunda en yüksek etki; %98.27 ölüm oranı ile kimyon ekstraktı, en düşük etki ise %50 ölüm oranı ile biberiye ekstraktında görülmüştür. 72 saat süre sonunda ise, %94.64 ile adaçayı ekstraktı en yüksek, %48.19 ölüm oranı ile biberiye en düşük toksik etkili ekstrakt olarak belirlenmiştir.

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının 24 saat süre sonundaki LC_{50} değerlerine bakıldığı zaman, ergin üzerine toksik etkisi en yüksek olandan en düşük olana göre sıralaması; civanperçemi > kimyon > adaçayı > biberiye şeklindedir. LC_{90} değerlerine bakıldığında ise erginler üzerine toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının kimyon ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Onu da sırasıyla civanperçemi, biberiye ve adaçayı ekstraktı takip etmiştir. LC_{90} değerinin 24 saat süre sonunda en yüksek değerinin adaçayı ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Ekstraktların 48 saat süre sonundaki LC_{50} değerleri incelendiğinde, en yüksek toksik etkili olandan en düşüğe göre sıralaması; adaçayı > civanperçemi > biberiye > kimyon şeklinde olmuştur. Kimyon ekstraktının LC_{50} değeri hesaplanamamıştır. LC_{90} değerleri incelendiğinde, en yüksek toksik etkiyi civanperçemi göstermiştir. 72 saat süre sonunda LC_{50} değerleri sıralaması ise, yine en yüksek toksik etkili olandan en az olana doğru sıralaması; adaçayı > civanperçemi > kimyon > biberiye şeklinde olmuştur. LC_{90} değeri, 72 saat süre sonunda en yüksek toksik etkili bitki adaçayı olmuştur.

Bitki ekstraktlarının *T. urticae* nimfleri üzerine kontakt toksik etkisi incelendiğinde, en yüksek konsantrasyon olarak %5'lik dozları denenmiştir ve en

yüksek etkiyi göstermiştir. 24 saat süre sonunda uygulama yapılan ekstraktlardan en yüksek etkili %86.20 ölüm oranı ile adaçayı ekstraktı olup, en düşük etkili bitki ekstraktı %75.85 ölüm oranı ile civanperçemi olmuştur. 48 saat süre sonunda kimyon ekstraktı %94.73 ölüm oranı ile en yüksek toksik etkiyi göstermiştir. En az etkili bitki ekstraktı ise %61.4 ölüm oranı ile biberiye ekstraktı olmuştur. 72 saat süre sonunda uygulamadaki ekstraktlardan en yüksek ölüm oranı %96.42 ile kimyon ekstraktında görülürken en düşük ölüm oranı %53.55 oranı ile biberiye ekstraktında tespit edilmiştir.

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon bitkilerinden elde edilen ekstraktların 24 saat süre sonundaki LC_{50} değerleri kıyaslandığında, nimf üzerine toksik etkisi en yüksek olandan en düşük olana göre sıralaması; adaçayı > kimyon > biberiye > civanperçemi şeklinde olmuştur. LC_{90} değerlerine bakıldığında ise, en yüksek toksik etki adaçayında görülmüştür. Onu da sırasıyla; kimyon, biberiye ve civanperçemi izlemiştir. 48 saat süre sonundaki LC_{50} değerleri kıyaslandığında, nimf üzerine toksik etkisi en yüksek olandan en düşük olana göre sıralaması; kimyon > adaçayı > civanperçemi > biberiye şeklinde olmuştur. LC_{90} değerlerine bakıldığında ise, en yüksek toksik etki kimyonda görülmüştür. 72 saat süre sonunda LC_{50} değerleri sıralaması ise, yine en yüksek toksik etkili olandan en az olana doğru sıralaması; adaçayı > kimyon > civanperçemi > biberiye şeklinde olmuştur. LC_{90} değerlerine bakıldığında ise, en yüksek toksik etki adaçayında görülmüştür.

Bitki ekstraktlarının 7 gün süre sonunda *Tetranychus urticae*'nin açılmayan yumurta oranları incelendiğinde, en yüksek konsantrasyon olan %10 dozunda en yüksek etkiyi göstermiştir. Adaçayı ekstraktı %100 etki ederek en yüksek etkili ekstrakt olmuştur. Ayrıca adaçayının %5, %2.5 ve %1.25'lik konsantrasyonları da açılmayan yumurta oranlarına %100 etkide bulunmuştur. %10'luk konsantrasyonda en yüksek etkili bitki ekstraktından en az olana doğru sıralanırsa; adaçayı > kimyon > civanperçemi > biberiye şeklindedir. Biberiye ekstraktı, açılmayan yumurta oranına en düşük oranda etkide bulunan ekstrakt olmuştur. %1.25'lik konsantrasyonu, yumurta üzerine yeterli düzeyde etkide bulunduğu görülmüştür.

*Tetranychus urticae'*nin yumurtalarının açılmaması üzerine etkide bulunan bitki ekstraktlarının 7 gün süre sonundaki LC_{50} değerlerine bakıldığında, en yüksek etkili bitkiden en az etkili olana doğru sıralaması; kimyon > adaçayı > civanperçemi > biberiye şeklindedir. LC_{90} değerleri incelendiğinde ise, en etkili olan bitki ekstrakı adaçayı, en az etkili olan ise biberiye ekstraktıdır.

Adaçayı, biberiye, civanperçemi ve kimyon ekstraktlarının *Tetranychus urticae* erginleri üzerine uzaklaştırıcı etkisi incelendiği zaman, en yüksek konsantrasyon olan %2.5 dozunda 24 saat süre sonunda, kimyon ekstraktının en fazla uzaklaştırıcı etkiyi gösterdiği belirlenmiştir. Kimyonu ise sırasıyla; biberiye, adaçayı ve civanperçemi ekstraktları takip etmiştir. 48 saat süre sonunda %2.5'luk konsantrasyonda en yüksek uzaklaştırıcı etkiyi en aza doğru; kimyon > biberiye > adaçayı > civanperçemi ekstrakları sebep olmuştur. Yine aynı konsantrasyonda 72 saat süre sonunda repellent etki sıralaması; kimyon > biberiye > adaçayı > civanperçemi şeklinde olmuştur. Kimyon ekstraktı, 48 saat ve 72 saat süre sonunda %100 repellent etki göstermiştir.

5.2 Öneriler

Tarımsal zararlıların savaşımında uygulanmasının kolay olması ve kısa sürede etki göstermesi nedeniyle diğer savaşım yöntemlerine göre daha çok kimyasal savaşım tercih edilmektedir. Kimyasal savaşımda yoğun ve gereksiz ilaç kullanımı, çevre kirlenmesi, doğal dengenin bozulması ve zararlıların kısa sürede direnç oluşturması gibi birçok probleme neden olmaktadır. Özellikle akarlarda, ilaçlara karşı direncin çok kısa zamanda meydana gelmesi savaşımındaki başarıyı da düşürmektedir. Pestisitlere karşı oluşan direnç pek çok zararlıda görülen önemli bir problemdir.

Tarımsal alanlarda zararlılarla mücadelede kimyasal pestisitlerin kullanımının dezavantajları nedeniyle son yıllarda bitkilerden elde edilen ekstraktların kullanımına olan eğilim artmıştır. Böylece doğaya, çevreye verilen zarar azaltılabilecek, insan sağlığı korunabilecek, kimyasal pestisitlere zararlıların direnç geliştirmesi önlenebilecektir. Bu araştırmada akarların farklı gelişme dönemlerinde farklı bitki ekstraktlarının *Tetranychus urticae* bireyleri üzerine toksik etkileri belirlenmiş olup, elde edilen bu veriler bundan sonraki çalışmalara ışık tutacaktır. Farklı bitkilerden elde edilen bitki ekstraktlarının yapılacak çalışmalarla desteklenerek araştırmaların yapılmasına devam edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abbott, W. S., 1925, A method of computing the effectiveness of an insecticide, *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.

Akyazı, R., Soysal, M. ve Hassan, E., 2015, Toxic and repellent effects of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) extracts against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 39 (4), 367-380.

Anonim, 2008, Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Ankara, Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı**:** 7-8.

Anonymous, 2019, Two spotted mite *Tetranychus urticae*, https://biologicalservices.com.au/pests/two-spotted-mite-90.html, [July, 2019].

Atalay, E. ve 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.

Aydın, Ç. ve Mammadov, R., 2017, İnsektisit aktivite gösteren bitkisel sekonder metabolitler ve etki mekanizması, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 21, 30-37.

Balcı, M. H. ve Ay, R., 2018, Bazı pestisitlerin *Tetranychus urticae* Koch'nin ergin yaşam süresi ve yumurta verimine etkileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 1010-1015.

Barış, A. ve Çobanoğlu, S., 2009, *Melia azedarach* L. meyve methanol ekstraktı ve Neemazal T/S' nin *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)'ye daldırma yöntemiyle etkileri üzerinde araştırmalar, *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (49), 10-17.

Baskar, K., Sasikumar, S., Muthu, C., Kingsley, S. ve and Ignacimuthu, S., 2011, Bioefficacy of *Aristolochia tagala* Cham. against *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) *Saudi Journal of Biological Sciences*, 18, 23-27.

Baytop, T., 1999, Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları., 512.

Biljana, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I. ve Jovin, E., 2007, Antimicrobial and antioxidant properties of rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia officinalis* L., Lamiaceae) essential oils, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 7879–7885.

Bozhuyuk Usanmaz, A., Kordali, A. S., Kesdek, M., Altinok, M. A., Kaya, Y. ve Ercişli, S., 2016, Toxic effects of eight plant essential oils against adults of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae), *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26 (3), 439-443.

Cavalcanti, S. C. H., Niculau, E. S., Blank, A. F., Camara, C. A. G., Araujo, I. N. ve Alves, B. P., 2010, Composition and acaricidal activity of *Lippia sidoides*

essential oils against two spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch), *Bioresource Technology*, 101, 829–832.

Chermenskaya, T. D., Stepanycheva, E. A., Shchenikova, A. V. ve Chakaeva, A. S., 2010, Insec to acaricidal and deterrent activities of extracts of Kyrgyzstan plants against three agricultural pests *Industrial Crops and Products*, 32, 157–163.

Choi, W. I., Lee, S. G., Park, H. M. ve Ahn, Y. J., 2004, Toxicity of plant essential oils to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Journal of Economic Entomology*, 97, 553–558.

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.

de Souza Tavares, W., Cruz, I., Petacci, F., de Assis Júnior, S. L., de Sousa Freitas, S., Zanuncio, J. C. ve Serrão, J. E., 2009, Potential use of Asteraceae extracts to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and selectivity to their parasitoids *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae), *Industrial Crops and Products*, 30 (3), 384-388.

Elma, F. N. ve Alaoğlu, Ö., 2014, Bazı bitki ekstraktlarının Avrupa Sünesi [*Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)]'nin farklı dönem nimflerine toksik etkileri, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38 (2), 181-188.

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

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.

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

Gökçe, A., Whalon, M. E., Çam, H., Yanar, Y., Demirtaş, İ. ve Gören, N., 2006, Plant extract contact toxicities to various developmental stages of Colorado potato beetles (Coleoptera: Chrysomelidae), *Annals of Applied Biology*, 149, 197-202.

Hasheminia, S. M., Sendi, J. J., Jahromi, K. T. ve Moharramipour, S., 2011, The effects of *Artemisia annua* L. and *Achillea millefolium* L. crude leaf extracts on the toxicity, development, feeding efficiency and chemical activities of small cabbage *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae), *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 99, 244-249.

Isman, M. B., 2006, Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increase in glyregulated world, *Annual Review Entomology*, 51, 45–66.

Isman, M. B. ve Akhtar, Y., 2007, Plant natural products as a source for developing environmentally acceptable insecticides In: In: Insecticides Design Using Advanced Technologies, Eds: Nauen), E. I. I. R., *Berlin/Heidelberg, 422 pp.* Horowitz Springer-Verlag, p. 235–248.

Jacobson, M., 1982, Plants, insects, and man their interrelationships *Economic Botany*, 36 (3), 346-354.

Kawka, B. ve Tomczyk, A., 2002, Influence of extract from sage (*Salvia officinalis* L.) on some biological parameters of *Tetranychus urticae* Koch. feeding on Algerian Ivy (*Hedera helix variegata* L.), *IOBC/Bulletin Oilb*, 22, 96-100.

Kıvan, M., 2005, Effects of Azadirachtin on the Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutellaridae) in the laboratory, *Journal Central European Agriculture*, 6 (2), 157-160.

Kumral, N. A. ve Susurluk, H., 2007, Sentetik piretroitli pestisitlere dirençli bir *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) popülasyonunun hayat tablosu parametrelerine Azadirachtin'in etkisi, *U. Ü. Ziraat Fakültei Dergisi*, 21 (1), 23-30.

Laborda, R., Manzano, I., Gamon, M., Gavidia, I., Perez-Bermudez, P. ve Boluda, R., 2013, Effects of *Rosmarinus officinalis* and *Salvia officinalis* essential oils on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), *Industrial Crops and Products*, 48, 106-110.

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.

Martinez-Villar, E., Saenz-De-Cabezon, F. J., Moreno-Grijalba, F., Marco, V. ve Moreno, I. P., 2005, Effects of azadirachtin on the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), *Experimental and Applied Acarology*, 35, 215–222.

Migeon, A. ve Dorkeld, F., 2010, Spider Mites Web: a Comprehensive Database for the Tetranychidae http://www.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb, [26.04.2017].

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].

Obeng-Ofori, D., Adler, C. ve Reichmuth, C., 1997, Toxicity and repellency of 1,8-cineole, eugenol and camphor against stored product insects, *Mıtteılungen Der Deutschen Gesellschaft Fuer Allgemeıne Und Angewandte Entomologie*, 11 (1-6), 259-264.

Park, C. G., Jang, M., Yoon, K. A. ve Junheon, K., 2016, Insecticidal and acetylcholinesterase inhibitory activities of Lamiaceae plant essential oils and their major components against *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), *Industrial Crops and Products*, 89, 507-513.

Pavela, R. ve Chermenskaya, T., 2004, Potential insecticidal activity of extracts from 18 species of medicinal plants on larvae of *Spodoptera littoralis*, *Plant Protection Science*, 40 (4), 145-150.

Rasikari, H. L., Leach, D. N., Waterman, P. G., Spooner-Hart, R. N., Basta, A. H. ve Banburyl, L. K., 2005, Acaricidal and cytotoxic activities of extracts from selected genera of Australian Lamiaceae, *Journal of Economic Entomology*, 98, 1259–1266.

Regnault-Roger, C., Philogene, B. J. R. ve Vincent, C., 2005, Biopesticides of Plant Origin, *Paris*, Lavoisier Publishing, 600.

Shi, G. L., Zhao, L. L., Liu, S. Q., Cao, H., Clarke, S. R. ve Sun, J. H., 2006, Acaricidal activities of extracts of *Kochia scoparia* against *Tetranychus urticae, Tetranychus cinnabarinus,* and *Tetranychus viennensis* (Acari: Tetranychidae), *Journal of Economic Entomology*, 99 (3), 858-863.

Singha, S. ve Chandra, G., 2011, Mosquito larvicidal activity of some common spices and vegetable waste on *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles stephensi*, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 288-293.

Software, L. O., 1994, Polo-PC a user's guide to probit or logit analysis, 1119 Shattuck Avenue, Berkeley, CA, 94707.

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.

Tak, J. H., Jovel, E. ve Isman, M. B., 2016, Comparative and synergistic activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil constituents against the larvae and an ovarian cell line of the cabbage looper, *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae), *Pest Managament Science*, 72, 474-480.

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. ve Göçmen, H., 2008, Pamuk kırmızı örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari: Tetranychidae)'a karşı Azadirachtin'in etkinliği üzerine bir araştırma, *Bitki Krouma Bülteni*, 48 (4), 9-18.

Toros, S., 1992, Park ve süs bitkileri zararlıları *Ankara*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, 165.

Uysal, C., Çobanoğlu, S. ve Ökten, M. E., 2001, Ankara parklarında zarar yapan Tetranychoidea (Acarina: Prostigmata) türleri ve konukçularının saptanması üzerinde araştırmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 25 (2), 147-160.

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.

Van Leeuwen, T., Vontas, J., Tsagkarakou, A. ve Tirry, L., 2009, Mechanisms of Acaricide Resistance in the Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae*, In: In: Biorational Control of Arthropod Pests Eds: Ishaaya, E. I. ve Horowitz, A. R., *Dordrecht, the Netherlands, 408 pp.*: Springer, p. 347-393.

Van Leeuwen, T., Vontas, J., Tsagkarakou, A., Dermauwa, W. ve Tirry, L., 2010, Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: A review, *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 40, 563-572.

Van Leeuwen, T., Tirry, L., Yamamoto, A., Nauen, R. ve Dermauw, W., 2015, The economic importance of acaricides in the control of phytophagous mites and an update on recent acaricide mode of action research, *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 121, 12-21.

Villanueva, R. T. ve Walgenbach, J. F., 2006, Acaricidal properties of spinosad against *Tetranychus urticae* and *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae), *Journal of Economic Entomology*, 99, 843–849.

Wei, J., Ding, W., Zhao, Y. G. ve Vanichpakorn, P., 2011, Acaricidal activity of *Aloe vera* L. leaf extracts against *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae), *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14, 353–356.

Whalon, M. E., Mota-Sanchez, R. M., Hollingworth, R. M. ve Duynslager, L., 2008, Artrhopods Resistant to Pesticides Database (ARPD) http://www.pesticideresistance.org, [22.02.2012].

Yorulmaz Salman, S., Sarıtaş, S., Kara, N. ve 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), *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20, 358-367.

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 Salman, S., Özdemir, S. N. ve Sevim, 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), *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 42 (3), 151-160.

Zhang, Y., Ding, W., Zhao Zhi-mo, Wu, J. ve Fan, Y., 2008, Studies on Acaricidal Bioactivities of *Artemisia annua* L. Extracts Against *Tetranychus cinnabarinus* Bois. (Acari: Tetranychidae), *Agricultural Sciences in China*, 7(5), 577-584.

Zoubiri, S. ve Baaliouamer, A., 2014, Potentiality of plants as source of insecticide principles, *Journal of Saudi Chemical Society*, 18, 925–938.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mahmure Doğan
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya – 02.01.1988
Telefon : 05543655030
Faks :
e-mail : mahmurealp@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Selçuklu Atatürk Lisesi, Konya	2004
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü	2012
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü	2019
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi

UZMANLIK ALANI :

YABANCI DİLLER : İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Mahmure Doğan, Hüseyin Çetin, 2019. Akarlarda Pestisit Direncinin Gelişimi, Ereğli International Science and Academic Congress'19, Ereğli, Konya, 303-309. (Yüksek Lisans Seminerinden Üretilmiştir).