



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BAZI TIBBİ BİTKİ EKSTRAKTLARININ
***Tetranychus cinnabarinus* (ACARI:**
TETRANYCHIDAE)'A ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Buket KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

KASIM - 2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır.

TEZ KABUL VE ONAYI

Buket KAYA tarafından hazırlanan “Bazı Tıbbi Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae)’a etkilerinin araştırılması” adlı tez çalışması 10/11/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Levent ÜNLÜ

Danışman

Yard. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN

Üye

Yard. Doç. Dr. Durmuş SERT

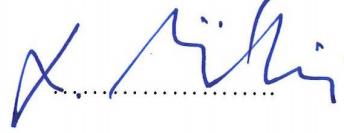
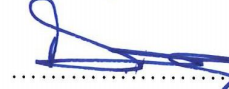
Üye

Prof. Dr. Levent ÜNLÜ

Üye

Yard. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Buket KAYA

Tarih: 10.11.2017



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI TIBBİ BİTKİ EKSTRAKTLARININ *Tetranychus cinnabarinus* (ACARI: TETRANYCHIDAE)'A ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

BUKET KAYA

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki koruma Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN

2017, 61 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN
Yard. Doç. Dr. Durmuş SERT

Pamuk kırmızı örümceği ülkemizde sebzeler, süs bitkileri, meyve ve pamuk gibi ürünlerde önemli bir zararlıdır. Zararlı ile mücadelede çok sayıda pestisit kullanılmaktadır. Kullanılan kimyasal pestisitlere dayanıklılık göstermesi nedeni ile zararlının mücadelesi oldukça güç olmaktadır. Bu zararlı ile mücadelede bitkisel ekstraktların kullanımı araştırılmıştır.

Laurus nobilis L. (Defne), *Acorus calamus* L. (Eğir Kökü), *Foeniculum vulgare* Miller (Rezene) ve *Zingiber officinale* R. (Zencefil) bitkilerinden elde edilen etanollü ekstraktın pamuk kırmızı örümceği üzerine etkisi araştırılmıştır. Ekstraktların akarisit etkisini belirlemek amacıyla yaprak daldırma yöntemi kullanılmıştır. Ekstraktların ergin, nimf, yumurtaya toksik etkileri, ayrıca erginlere uzaklaştırıcı etkileri belirlenmiştir. Denemeler 28 ± 1 °C sıcaklık, 16 saat aydınlanma süresi ve % 65±5 orantılı nem koşullarında yürütülmüştür. Denemelerde besin olarak fasulye yaprak diskleri (3 cm çapında) kullanılmıştır. Ekstraktın %20, 10, 7.5, 5, 2.5, 1.875, 1.25, 0.9375, 0.625 (w/w) olmak üzere dokuz farklı konsantrasyonu çalışılmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ergin ve nimflere toksik ve erginlere uzaklaştırıcı etki denemelerinde 24, 48, 72 saatlik maruz bırakma süreleri uygulanmıştır. Yumurtalarda daldırma yöntemi kullanılarak her gün açılımlar takip edilmiş ve 7 günlük sayım sonucu açılmayan yumurtalar belirlenmiştir.

Konsantrasyon artışına bağlı olarak, ölüm oranları yükselmiş, uzaklaştırıcı etkide de konsantrasyon artışına bağlı olarak artış gözlenmiştir. Yumurtada ise, yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyonlara doğru bir açılım artışı gözlenmektedir. 24 saatlik süre sonunda erginlere toksik etki denemesinde %1.25, 2.5 ve 5'lik konsantrasyonlarda defne ekstraktı sırasıyla %8.33, 13.33 ve 50'lik ölüm oranıyla en yüksek etkiyi göstermiştir. Nimflere toksik etki denemesinde ise, 24 saat sonunda %0.625'lik konsantrasyonda %10'luk ölümle yine defne en yüksek etkiyi göstermiştir. Erginlere uygulanan uzaklaştırıcı etki denemesinde ise 24 saatlik maruz bırakma süresi sonunda %0.625'lik konsantrasyonda en yüksek uzaklaştırıcı etkiyi %52.5 olarak zencefil ekstraktı göstermiştir. 7 gün sonunda yumurtalara toksik etki denemesinde %10'luk konsantrasyonda en yüksek etkiyi %100'lük ölümle rezene ekstraktı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki ekstraktı, Ergin, Nimf, *Tetranychus cinnabarinus*, Toksik etki, Uzaklaştırıcı etki, Yumurta

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION ON EFFECTS OF SOME MEDICINAL PLANTS EKSTRACT AGAINST *Tetranychus cinnabarinus* (ACARI: TETRANYCHIDAE)

Buket KAYA

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

2017, 61 Pages

**Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Assist. Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN
Assist. Prof. Dr. Durmuş SERT**

Tetranychus cinnabarinus is a significant pest for products of our country such as vegetables, ornamental plants, fruits and cotton. Numerous pesticides are used to control of pests. Control of pests is very difficult because of the reason that they resist used chemical pesticides.

Effects of ethanolic extracts obtained from *Laurus nobilis* L. (Bay), *Acorus calamus* L. (Sweet Flag), *Foeniculum vulgare* Miller (Fennel) and *Zingiber officinale* R. (Ginger) on *Tetranychus cinnabarinus* were researched in this study. Leaf dipping method was used in order to determine acaricidal effect of the extracts. Toxic effects of extracts on adult, nymphs, eggs and repellent effects on adults were determined. Experiments were carried out at 28±1°C temperature, 16/8 L/D time period and 65±5% R.H. conditions. In the experiments, bean leaf discs (3 cm in diameter) were used. Nine different concentrations of the extract consisting of 20, 10, 7.5, 5, 2.5, 1.875, 1.25, 0.9375, 0.625% (w/w) were tested. Trials were conducted in 3 replications. Exposure times 24, 48 and 72 hours were applied in the experiments of toxic effect on adult, nymph and repellent effect on adults. In determination of toxic effect on eggs was used egg dipping method in extract. Hatch and dead eggs were counted until 7 days.

As a result, it was observed that mortality rates were increased by depending on rising of exposure time and extract concentration and there was increase in repellent effect due to increase in concentration. It was observed in eggs that there was increase in egg hatch towards low concentrations from high concentrations. At the end of 24-hour exposure period, in experiment of toxic effect on adults with concentrations of 1.25, 2.5 and 5%, bay extract was shown the highest effect with 8.33, 13.33 and 50% dead rates respectively. At the end of 24 hours, in experiment of toxic effect on nymphs bay extract was shown the highest effect with 10% death in 0.625% concentration again. In experiment of repellent effect applied to adults, at the end of the 24 hours exposure period, ginger extract has shown the highest repellency effect as 52.5% in 0.625% concentration. In the experiment of toxic effect on eggs at the end of 7 days, fennel extract was shown the highest effect with 100% death in 10% concentration.

Keywords: Adult, Egg, Nymph, Plant extract, Repellent effect, *Tetranychus cinnabarinus*, Toxic effect.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Yard. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN'in danışmanlığında tamamlanarak, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Bu çalışmada bitki ekstraktlarının, önemli bir polifag zararlı olan pamuk kırmızı örümceğinin (*Tetranychus cinnabarinus*) yumurta, nimf, ergin dönemlerine karşı toksik etkisi ayrıca ergin döneme uzaklaştırıcı etkisi araştırılmıştır.

Yüksek lisans programı süresince yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarım esnasında her türlü yardım ve desteğini gördüğüm danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇETİN'e, çalışmalarımın yönlendirilmesinde desteğini hiçbir şekilde esirgemeyen Prof. Dr. Meryem UYSAL'a, analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Ekrem ÖĞÜR ve Uzm. Orhan MÜLAYİM başta olmak üzere bütün hocalarıma en içten dileklerle teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Ayrıca varlıklarından dolayı gurur duyarak kendimi şanslı hissettiğim, beni yetiştiren, hayatım boyunca bana maddi manevi destek olan, güvenen sevgili annem ve babama, gösterdikleri hoşgörü ve sabırdan dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Buket KAYA
KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Bitki.....	10
3.1.1.1. Test bitkilerinin kullanılan kısımları	11
3.1.2. Akar.....	11
3.1.2.1. Pamuk kırmızı örümceği (<i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisduval)'nin sistematikteki yeri	11
3.1.2.2. <i>Tetranychus cinnabarinus</i> 'un tanımı	11
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. <i>Tetranychus cinnabarinus</i> 'un yetiştirilmesi	13
3.2.2. Bitkilerden ekstrakt elde edilmesi.....	14
3.2.3. Bitki ekstraktlarının pamuk kırmızı örümceğine etkilerinin saptanması.....	16
3.2.3.1. Toksik etki denemeleri.....	17
3.2.3.1.1. Erginler için toksik etki denemeleri	17
3.2.3.1.2. Nimfler için toksik etki denemeleri	18
3.2.3.1.3. Yumurta için toksik etki denemeleri.....	18
3.2.3.1.4. Uzaklaştırıcı etkinin belirlenmesi.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Bitki Ekstraktlarının <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.) Erginlerine Karşı Toksik Etkisi.....	20

4.2. Bitki Ekstraktlarının <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.) Nimflerine Karşı Toksik Etkisi	33
4.3. Bitki Ekstraktlarının <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.) Yumurtalarına Karşı Toksik Etkisi	46
4.4. Bitki Ekstraktlarının <i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisd.) Erginlerine Karşı Uzaklaştırıcı Etkisi	52
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	55
5.1 Sonuçlar	55
5.2 Öneriler	57
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	61



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigratderece
ha	: Hektar
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



1. GİRİŞ

Kırmızı örümcekler bitkisel üretimde karşılaşılan oldukça önemli zararlılardır. Emgi yapmak suretiyle bitkilerde zarar meydana getirdiği gibi, akarların bazı türlerinin bitki virüs hastalıklarının vektörü olduğu da bilinmektedir (Toros, 1992). Birçok bitkide zararlı olmakla birlikte, 40.712 ha'lık örtü altı yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkemizde, sera alanlarını tehdit eden birçok zararlıdan birisi de *Tetranychus cinnabarinus*'tur (Cevri, 1999). *Tetranychus cinnabarinus* sera koşullarında kısa sürede yüksek yoğunluklara ulaşarak, önemli ürün kayıplarına neden olabilmektedir. Tarla kenarlarında, bahçe ve çalılıklardaki yabancı otlarda üremesine devam ederek kışı geçiren kırmızı örümcekler ergin olur olmaz çiftleşir ve bir müddet beslendikten (yazın yaklaşık bir gün) sonra yumurta bırakmaya başlamaktadır. Yumurtalarını yaprağın alt yüzüne tek tek bırakmaktadır. Yaprak sapına yakın ana damarın çevresinde ve yaprağın kenarlarına doğru damar ortalarına daha yoğun yumurta bırakmaktadır. Dişiler yapraklar altında önce yumurtalarını içine bırakacakları ağlarını örmektedir. Ağların çokluğu kırmızı örümcek popülasyonunun yoğun olduğunu göstermektedir. Bir dişi ömrü boyunca 100 – 150 adet yumurta bırakmaktadır. İklimin gidişine ve bölgelere göre bir neslini 7-20 günde tamamlar ve yılda 10-20 döl verebilmektedir. Zararının popülasyonu, gelişme döneminde, eylül başına kadar her zaman artabilmekte ise de Akdeniz Bölgesi'nde popülasyonun en çok artış gösterdiği aylar temmuz ve ağustos aylarıdır. Ağustos ayından sonra havaların biraz serinlemesi ve çiğın artmasıyla popülasyonu genellikle düşmektedir. Kırmızı örümcek yaprakta varlığını, yaprağın önce sararıp sonra kızarması ile belli etmektedir. İlk sararmalar yaprağa üstten bakıldığında, serpiştirilmiş sarı noktalar şeklinde görülmektedir, daha sonra yaprağın bir bölümü veya tamamı homojen olarak kızarmaktadır. Zararlı tarafından emilerek rengi değişen yapraklar kolayca fark edilebilmektedir. Pamukta taraklanmadan önce yoğunluk kazanırsa, yaprakların kurumasına veya kızarmasına neden olarak bitkinin beslenmesini yavaşlatmakta veya durdurmaktadır. Bunun neticesinde bitki boyu kısa kalmaktadır. Bitkide gelişmenin yavaşlaması taraklanmayı geciktirmektedir. Taraklanma döneminden sonra popülasyonu yükselirse yukarıda açıklandığı gibi yapraklarda zarar yapması yanında tarak, çiçek ve küçük kozalarda da beslenerek bunların daha çabuk dökülmelerine sebep olmaktadır. Bu dönemde de yapraklardaki zararı bitkinin yeterli beslenmesine engel olduğu için gelişmeyi yavaşlatıp bitkide dökümleri artırmakta, kozaların küçük kalmalarına neden olmaktadır.

Vereceği zararın miktarı zararlının yoğunluğuna, zararlının yoğunluk kazandığı anda bitkinin fenolojik dönemine bağlıdır. Koşullara göre zarar oranı değişmekle birlikte yoğun popülasyonlarda zararı %40'a kadar çıkabilmektedir. Ülkemizin pamuk tarımı yapılan tüm bölgelerinde bulunmaktadır.

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de kırmızı örümcek ile mücadelede çoğunlukla kimyasal pestisitler kullanılmaktadır. Oysa, zararlının birçok kimyasala kısa sürede dayanıklılık göstermesi sebebi ile mücadele güç olmakta, kullanılan kimyasal pestisitler üründe kalıntı bırakmakta, çevre, insan sağlığı ve doğal denge açısından risk oluşturmaktadır.

Son yıllarda bazı bitkilerden elde edilen ekstraktların zararlıların mücadelesinde kullanımı önem kazanmıştır. Bitkilerden elde edilen ve spesifik olan bitkisel pestisitler doğada bulunmaları sebebi ile doğaya ek toksik madde yaymamakta, kısa zamanda dekompoze olarak toprak ve su kirliliklerine yol açmamakta, ürünler üzerinde kalıntı oluşturmamaktadır. Bu nedenle, son yıllarda dikkatler sentetik insektisitlere alternatif olabilecek doğal pestisitler üzerinde toplanmış ve bitki ekstraktları ve fitokimyasalların keşfedilerek geliştirilmesi yönünde arayış içine girilmiştir (Feng ve Isman, 1995; Momen ve ark., 1997; Wewetzer, 1998). Geçen 30 yıl içerisinde birçok bitkisel ürün, bitkisel akarid olarak akarlar üzerine denenmiştir. Mesela bazı uçucu yağ bileşenlerinin (anethole, carvacrol, menthol ve thymol) *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'a karşı beslenme ve yumurta bırakmayı engelleyici etkisi olduğu görülmüştür (Erler ve ark., 2004). Mansour ve ark. (1986), Labiatae familyasına ait 14 bitki türünden elde ettikleri uçucu yağların, *T. cinnabarinus*'a karşı uzaklaştırıcı, yumurta bırakmayı azaltıcı ve öldürücü etkisinin olduğunu ortaya çıkarmışlardır. *Azadirachta indica* A. Juss'dan elde edilen bitki ekstraktı olan neem'in ticari bir formülasyonu olan NeemAzal T/S'in *T. cinnabarinus*'a karşı uzaklaştırıcı, ovipozisyonu engelleyici ve gelişmeyi engelleyici etkide bulunduğu belirlenmiştir (Topakcı ve Göçmen, 2004).

Bu bilgiler ışığında ülkemizin sahip olduğu bitki çeşitliliği göz önüne alındığında sahip olunan zenginlikleri verimli bir şekilde kullanma gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz sahip olduğu yaklaşık 3000'e yakın endemik bitki türü ile bitkisel zenginlik yönünden önemli bir kaynağa sahiptir (Avcı, 2005).

Yapılan bu araştırmada mücadele yapılmadığı takdirde büyük miktarlarda ürün kaybı meydana getirerek tahıl üretimini olumsuz yönde etkileyen pamuk kırmızı örümceğine karşı çevre dostu, aynı zamanda sentetik ilaçlara alternatif olabilecek etkin ilaçların geliştirilmesi çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca

sürdürülebilir tarımsal üretim ve doğal denge açısından doğal düşmanlarla bitkisel kökenli insektisitlerin yan etkilerinin araştırılması büyük önem kazanmıştır. İlaçların risk gruplarına göre sınıflandırılması ve entegre mücadele programlarında kullanılacak bitki ekstraktlarının seçilebilmesi için bu tür çalışmaların yapılması gerekmektedir (Elma, 2012). Yapılan çalışmalarda pek çok bitki ekstraktının insektisidal özelliğe sahip olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Kim ve ark., 2003; Gökçe ve ark., 2007; Mahdavi Arab ve ark., 2008; Ateyyat, 2009; Çetin ve Elma, 2011; Zoubiri ve Baaliouamer, 2014).

Çalışmamızda eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen etanol ekstraktının pamuk kırmızı örümceğinin ergin, nimf ve yumurta dönemlerine toksik etkileri ve ergin döneme uzaklaştırıcı etkileri araştırılmıştır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Al-Khafaji ve ark. (2003), *Artemisia campestris* L. (bütün bitki kısımları), *Lycopersicum esculentum* L. (yaprakları), *Melia azedarach* L. (yaprakları), *Zea mays* L. (erkek çiçek) gibi kültür ve yabani bitkilerin su ve alkol ekstraktlarının bazı tarımsal zararlıların kontrolündeki etkinliğini araştırmışlardır. Sonuçta, *Z. mays* ve *M. azedarach*'ın alkol ve su ekstraktları *Tetranychus turkestan* Ugarov & Nycolsky (Acari: Tetranychidae) *Aphis fabae* Scop. ve *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)'ye karşı etkili bulunmuştur. Ayrıca *A.campestris*'in alkol ekstraktında (125 ppm konsantrasyonunda) oldukça etkili olduğu (%100) fakat su ve hekzan ekstraktlarının etkisiz (%0) olduğu bildirilmiştir.

Erdoğan ve Toros (2005), *Melia azedarach* L.'in aseton, ethanol ve metanolle elde edilmiş ekstraktlarının çeşitli yöntemler kullanılarak Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say, Coleoptera: Chrysomelidae) larvalarının gelişimine etkilerini araştırmışlardır. Yaprak daldırma, bireyi daldırma ve topikal aplikasyon yöntemlerinde 3. dönem larvalar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, larva döneminde yapılan tüm yöntemlerde uygulanan ekstraktların konsantrasyon artışına bağlı olarak larva ve pupa dönemi süresini uzattığı, larva ve pupa dönemlerinde yüksek oranda ölüme neden olduğu, anormal görünümlü bireylerin meydana geldiği, pupadan çıkan ergin sayısının azaldığı ve pupadan çıkan sağlıklı dişilerin daha az yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.

Topakcı ve ark. (2005), *Inula viscosa* (L.) yapraklarından elde edilen farklı konsantrasyondaki suda çözünür ekstraktların kültür bitkilerinin önemli bir zararlısı olan *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un yumurta sayısı, gelişme süresi üzerine etkisi ve uzaklaştırıcı olarak etkinliğini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonunda *I. viscosa*'nın kullanılan dört dozunun (1.25, 2.5, 5 ve 10g kuru madde/100 ml su) yumurta sayısı ve gelişme süresi üzerine olan etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşın, uzaklaştırıcı etki denemelerinde konsantrasyon artışına bağlı olarak uygulamadan 24 saat sonra ergin dişiler için dozlar sırasıyla %69.9, 74.3, 92.1 ve 90.7 oranında artan uzaklaştırıcı etki görülmüştür. Aynı şekilde 48 saat sonra uzaklaştırıcı etki konsantrasyona bağlı olarak sırası ile %56.1, 54.3, 69.3 ve 80.3 olarak bulunmuştur. Ergin uzaklaştırıcı etkiye benzer şekilde, akar yumurtaları ekstrakt uygulanan yaprak kısmına daha az bırakılmıştır. Artan uygulama dozuna bağlı olarak muameleli yaprak diskinde sırasıyla 25.8, 25.2, 13.3 ve 13.2 adet yumurta bulunurken, aynı disklerin kontrol kısımlarında ortalama olarak 91.9, 112.1, 12.9 ve 119.4 adet yumurta

bulunmuştur. Çalışma sonucunda *I. viscola*'nın *T. cinnabarinus* için etkili bir uzaklaştırıcı (repellent) olabileceği görülmüştür.

Zaki ve ark. (2008), *Melia azedrach* L. ve *Azadrachta indica* A. Juss meyvelerinin metanol, petrol etheri ve kloroform çözücülerıyla hazırladığı ekstraktlarını, *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) ve *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae)'nin iki predatör ve parazitoiti üzerinde test etmişlerdir. Predatörler *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chysopidae) ve *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae)'nin yeni çıkış yapmış larvalarına ekstrakt uygulanmış *B. brassicae* verildiğini ve sonuçta larva besin tüketimi ile larva dönemi uzunluğunun ekstraktlardan etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca afit parazitoiti *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Aphididae)'nin *A. indica*'nın ethanol ekstraktı ve *M. azedarach*'in ethanol ekstraktı ile muamele edilmiş konukçudaki ölüm oranları sırasıyla %33.3 ve %81.5 olduğu rapor edilmiş ve beyazsinek parazitoiti *Eretmocerus mundus*'ta da benzer sonuçlar alındığı bildirilmiştir.

Topakcı ve Göçmen (2008), *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un biyolojik dönemleri üzerine azadirachtin'in çeşitli etkileri araştırılmışlardır. Çalışma laboratuvar şartlarında $26\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm5$ nem ve 14 saat gün uzunluğunda yürütülmüştür. Azadirachtin'in 10, 20, 40 ve 60 ppm dozlarında ve kontrolde *T. cinnabarinus* yumurtalarının açılma oranları sırası ile %81.66, %67.66, %56.81 %37.79 ve %98.36 olarak saptanmıştır. Larva üzerine yapılan uygulamalarda ergin çıkış oranı kontrolde %83.0, 10 ppm'de %18.6, 20, 40 ve 60 ppm'de ise hiç ergin çıkışı olmamıştır. Deutonymf döneminde ergin çıkış oranı kontrolde %100 iken, 10, 20, 40 ve 60 ppm'lik dozlarda sırası ile %60.0, %31.6, %13.3 ve %0 olarak saptanmıştır. Uygulama yapılmış yapraklar üzerindeki ergin bireylerin 7 gün boyunca bırakmış olduğu toplam yumurta sayısının kontrole göre doz artışına bağlı olarak azaldığı ayrıca tüm dozların %90-100 oranında uzaklaştırıcı etkisinin olduğu saptanmıştır.

Lina ve ark. (2009), 31 bitki türünün ekstraktının *Planonychus citri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae)'ye etkisini laboratuvar koşullarında test etmişlerdir. Rezenenin de (*Foeniculum vulgare* Miller) bulunduğu 4 bitki ekstraktının en yüksek (ölüm oranı %90'ın üzerinde), 7 bitki ekstraktının orta derecede (ölüm oranı %60-90) ve kalan bitkilerin ekstraktlarının ise %60'ın altında ölüm oranı ile düşük aktiviteye sahip olan 4 bitki ekstraktıyla ayrıntılı kontakt etki çalışmaları yapılmıştır. Sonuçta rezene tohumu ekstraktlarının ergin dişilere ve yumurtalara karşı LC_{50} değerleri sırasıyla 0.0658 g/l ve 144.1805 g/l bulunmuştur.

Erler ve ark. (2009), sekiz bitkisel materyalin (2 ticari neem ürünü ve 6 sıcak su bitki ekstraktı) mantar sineği *Megaselia alterata* (Wood)'nın ergin çıkış oranı ve sporofor zarar oranı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Negatif kontrol olarak su, pozitif kontrol olarak chlorpyrifos-ethyl kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bütün bitki ekstraktlarında (*Origanum onites* L., *Inula viscosa* L., *Pimpinella anisum* L., *Ononis natrix* L., *Melissa officinalis* L. ve *Teucrium divaricatum* Sieber) negatif kontrole sporofor zarar oranı ve ergin çıkış oranında azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Ergin çıkış oranındaki azalmanın Neemazal ve Greeneem yağında pozitif kontrollerden daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Neemazal ve *O. onites* ekstraktında sporofor zarar oranında pozitif kontrole göre önemli bir düşüş görülürken, Greeneem yağı, *P. anisum* ekstraktı ve chlorpyrifos-ethyl arasında önemli bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Barış ve Çobanoğlu (2009), *Azadirachta indica* A. Juss'dan elde edilen ve azadirachtin içeren NeemAzal T/S preparatı (%1) ve *Melia azedarach* L.'in meyve metanol ekstraktının laboratuvar koşullarında daldırma metodu uygulayarak iki noktalı kırmızı örümcek [*Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)]'e etkisini araştırmışlardır. Denemelerini 25±2 °C sıcaklık, %60±10 orantılı nem ve 16 saat aydınlatma süresine sahip olan iklim odalarında yürütmüşlerdir. NeemAzal T/S ve *M. azedarach*'ın *T.urticae*'de yumurta açılımına etkisi olmamıştır. *M.azedarach*'ın %5, %10 ve %15'lik konsantrasyonları *T.urticae*'nin ergin öncesi döneme karşı etkisi sırasıyla %4.74, %15.74 ve %16.68; ergin dişilerine karşı etkisi sırasıyla %10.38, %14.20 ve %15.90 olarak belirlenmiştir. *M.azedarach*'ın uygulama sürelerine göre ergin öncesi dönemlere etkisi en düşük %4.48 ile 1. günde, en yüksek ise %22.27 ile 6. günde; ergin dişilerine (larva, protonimf, deutonimf) karşı etkisi en düşük %2.67 ile 1. günde, en yüksek %26.48 ile 6. günde tespit edilmiştir. NeemAzal T/S'nin *T.urticae*'nin ergin öncesi dönemlerine karşı 1. günde 20, 40, 60 ve 80 ppm'lik dozlarında etki sırasıyla %0.00, %12.00, %26.00 ve %32.44 olarak saptanırken, 6. günde bu oran sırasıyla %40.47, %100.00, %94.00 ve %100.00 olduğu tespit edilmiştir. NeemAzal T/S'nin ergin dişilerine karşı etki sırasıyla 1. günde %4.22, %0.00, %8.72 ve %16.00 olurken, 8. günde bu oran sırasıyla %20.57, %96.67, %100.00 ve %100.00 olarak saptanmıştır. Ayrıca NeemAzal T/S'nin 40, 60 ve 80 ppm'lik dozlarında dişilerin kontrole göre daha az yumurta bıraktığı ve yumurtayı engelleme etkisinin sırasıyla %40.54, 68.98 ve 76.79 olduğu belirlenmiştir.

Erdoğan ve ark. (2010), Solanaceae familyasına ait *Capsicum annum* L. bitkisinden elde edilen etanolü ekstraktın *Tetranychus urticae* üzerine etkisini kimyasal ilaçlara bir alternatif oluşturmak amacıyla araştırmışlardır. Ekstraktın akarisit etkisini belirlemek amacıyla yaprak daldırma ve püskürtme olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmıştır. Ayrıca ekstraktın yumurta verimine etkisi ve ovisit etkisi belirlenmiştir. Uygulamalarda besin olarak fasulye yaprak diskleri (3 cm çapında) kullanılmıştır. Ekstraktın %1, 3, 6, 12 olmak üzere dört farklı konsantrasyonu çalışılmıştır. Denemeler 10 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Sonuçta larva, nimf ve ergin dönemlerinde en yüksek ölüm oranı ekstraktın %12'lik konsantrasyonunda tespit edilmiştir. Bu konsantrasyonda larva, nimf ve erginlerde belirlenen ölüm oranı sırasıyla %97, 86 ve 95 olmuştur. Yaprak daldırma ve püskürtme yöntemleri arasında ölüm oranı bakımından önemli bir fark belirlenememiştir. Aynı konsantrasyon erginlerde yumurta verimini önemli derecede düşürmüştür. Ekstraktın ovisidal etkisi bulunamamıştır.

Hasheminia ve ark. (2011), *Pieris rapae* L. (Lepidoptera: Pieridae)'ye karşı *Artemisia annua* L. ve *Achillea millefolium* L.'un metanol ekstraktlarının biyolojik etkilerini (toksik etki, büyüme ve beslenmeyi engelleyici etki) araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, LC₅₀ ve LC₂₅ değerleri *A. annua*'da sırasıyla %9.38 ve %3.64; *A. millefolium*'da ise %4.19 ve %1.69 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. En düşük konsantrasyonda (%0.625) beslenmeyi engelleyici etki *A. annua* ekstraktında ciddi bir azalma görülmezken, *A. millefolium* ekstraktının %2.5'luk konsantrasyonunda %6.66'ya kadar düştüğü rapor edilmiştir.

Pavela (2011), 134 bitki türünün metanol ekstraktının *Spodoptera littoralis* Bois. larvaları üzerindeki kronik toksisitesi (uygulamadan 5 gün sonra) ve büyüme engelleyici etkisini test etmiştir. Sonuçta *Foeniculum vulgare* Mill ve *Artemisia campestris* L.'in aralarında bulunduğu 19 bitkinin %100 ölümüne ve %75'in üzerinde büyüme engelleyici etkiye yol açtığını, *Lavandula angustifolia* Mill. ve *Artemisia absinthium* L. ekstraktının %39 oranında ölümüne sebep olduğunu belirlemiştir. *F. vulgare* ekstraktının LD₅₀ değeri ise 9.3 mg/g olarak hesaplanmıştır.

Elma (2012), *Foeniculum vulgare* Miller, *Lavandula angustifolia* Miller, *Cuminum cyminum* L., *Thymus vulgaris* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Hypericum perforatum* L. ve *Pimpinella anisum* L. olmak üzere sekiz bitkinin metanol ekstraktının Avrupa sünesi *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutelleridae)'nın değişik biyolojik dönemlerine toksik etkileri ile yumurta verimi ve yumurta canlılık oranlarına etkilerini araştırmıştır. Kışlamış erginler topikal aplikasyon

ve püskürtme yöntemi, nimfler püskürtme yöntemi ile yumurta dönemi ise bitki ekstraktlarına daldırma yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Ayrıca bitki ekstraktlarının ovipozisyonu engelleme üzerine etkileri kurutma kâğıdına emdirme yöntemi ile belirlenmiştir. Yapılan paralel çalışma ile *E. maura*'nın yumurta parazitoiti olan *Trissolcus semistriatus* Nees.'un (Hymenoptera: Scelionidae) larva, pupa ve ergin dönemlerine ekstraktın toksik etkileri de değerlendirilmiştir. Sonuçta avrupa sünesinin tüm dönemlerinde ekstrakt konsantrasyonunun artışına ve uygulama süresine bağlı olarak ölüm oranının arttığı tespit edilmiştir. Uygulamadan 48 saat sonra erginler için elde edilen LD₅₀ değeri dikkate alınarak toksik etkisi bakımından ekstrakt sıralaması topikal uygulamada, *F. vulgare* > *L. angustifolia* > *C. cyminum* > *A. millefolium* > *P. annisum* > *A. absinthium* > *T. vulgaris* > *H. perforatum* şeklinde iken, püskürtme uygulamasında, *F. vulgare* > *C. cyminum* > *T. vulgaris* > *H. perforatum* > *L. angustifolia* > *A. absinthium* > *P. annisum* > *A. millefolium* şeklinde olmuştur. Nimf dönemlerinde ise *F. vulgare* ve *T. vulgaris* ekstraktları en toksik ekstraktlar olmuşlardır. Ekstrakta daldırılan yumurtaların konsantrasyon artışına bağlı olarak açılım oranlarının düştüğü belirlenmiştir. *F. vulgare* ekstraktı %73.64 yumurta açılımını engelleme oranıyla ilk sırayı almıştır. Ekstrakt uygulanan ergin dişilerin kontrole göre daha az yumurta bıraktığı ve genel olarak bu yumurta açılım oranlarının düştüğü görülmüştür. En güçlü ovipozisyonu engelleme *A. millefolium* ekstraktı tarafından meydana gelmiştir (%40.28). *F. vulgare*, *L. angustifolia*, *C. cyminum* ve *T. vulgaris* ekstraktları tüm biyolojik dönemler için toksik etki göstermiştir. Ekstraktların *T. semistriatus*'a toksik etkisi ile ilgili çalışmalarda parazitoid pupası en dayanıklı, ergini ise en hassas dönem olarak belirlenmiştir. Buğday bitkilerine fitotoksisite bakımından *T. vulgaris*, *P. annisum* ve *L. angustifolia* en toksik ekstraktlar olmuştur.

Kayahan (2013), ısırgan (*Urtica dioica*), fesleğen (*Ocimum basilicum*), şerbetçi otu (*Humulus lupulus*) ve sütleğen (*Euphorbia cyparissias*) bitkilerinden elde edilen metanol ekstraktlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col.: Bruchidae) erginlerinde kontakt, kalıntı, ovisit, yumurta bırakmayı engelleme etkileri ve yumurta bırakma tercihinin etkilerini araştırmıştır. Ayrıca bitki ekstraktlarının deltamethrin ile karışımlarının *C. maculatus* erginlerinde kontakt etkileri tespit edilmiştir. Denemeler laboratuvar şartlarında 28°C sıcaklık %55±5 orantılı nem ve karanlık ortamda yürütülmüştür. Kontakt etki testlerinde *C. maculatus* erginlerine %0.15625, %0.3125, %0.625, %1.25, %2.5, %5, %10 ve %20 'lık (w/w) ekstrakt dozları uygulanmıştır. Tüm uygulama sürelerinde, en yüksek etkinin ısırgan ekstraktında, en düşük etkinin ise

şerbetçi otu ekstraktında olduğu saptanmıştır. Ayrıca üç uygulama süresinin her birinde bitki ekstraktı için LC50 ve LC90 değerleri tespit edilmiştir. LC50 değerinin en düşük olduğu bitki ısırgandır. Kalıntı toksisite testlerinde, 24 ve 48 saat sonunda en yüksek etkinin ısırgan ekstraktında olduğu tespit edilmiştir. Yumurta bırakmayı engelleme etkisinde, yumurta bırakmayı engelleme oranına göre bitkiler ısırgan>şerbetçi otu>fesleğen>sütleğen olarak sıralanmıştır. Bitki ekstraktlarının *C. maculatus*'un yumurtalarındaki ovisit etkisinde, en yüksek toksik etkiyi ısırgan ve fesleğen ekstraktları göstermiştir. Yumurta bırakma tercihi denemesinde ise ekstraktlar arasında bırakılan toplam yumurta sayısı bakımından fark bulunmamıştır. Deltamethrin ile karıştırılan bitki ekstraktlarının, deltamethrinin toksik etkisinde bir artışa neden olmadığı görülmüştür.

Karaca ve Gökçe (2014), yedi farklı bitkiden (*Achillea biserrata*, *Heracleum platytaenium*, *Humulus lupulus*, *Hyoscyamus niger*, *Phlomis pungens*, *Rhododendron ponticum*, *Salvia tomentosa*) elde edilen bitki ekstraktlarının sera beyazsineği (*Trialeurodes vaporariorum*) üzerine olan kontakt toksisiteleri, uzaklaştırıcı ve yumurta bırakmayı engelleyici etkilerini araştırmışlardır. En yüksek kontakt toksisite %79 ölüm oranı ile *H. niger* ekstraktında saptanmış bunu %74 ölüm oranı ile *H. lupulus*'un aktivitesi takip etmiştir. Kontakt toksisite çalışmasının ikinci kısmında, *H. niger* ve *H. lupulus* ile 3. dönem nimf ve erginlere karşı doz-etki çalışmaları yürütülmüştür. Doz-ölüm çalışmaları sonucunda *H.niger* bitki ekstraktının 3. dönem nimf için LC50 değeri %6.65 bitki ekstrakt/aseton (w/v) ve *H. lupulus* için LC50 değeri %8.09 bitki ekstrakt/aseton (w/v) olarak hesaplanmıştır. Ergin dönemlerde LC50 değerleri *H.niger* için %6.64 bitki ekstrakt/aseton ve *H. lupulus* için %9.49 bitki ekstrakt/aseton olarak hesaplanmıştır. Çalışmada ayrıca bitki ekstraktlarının (*H. niger* ve *H. lupulus*) sera beyazsineği üzerindeki uzaklaştırıcı ve yumurta bırakmayı engelleyici etkileri de araştırılmıştır. Bitki ekstraktlarının uzaklaştırıcı etki denemelerinde test edilen ekstraktlar içerisinde en yüksek etki *H. lupulus* ekstraktında saptanmıştır. *H. lupulus* ekstraktının sera beyazsineğinin ovipozisyonunu önemli ölçüde engellediği saptanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemelerde materyal olarak; Pamuk kırmızı örümceği (*Tetranychus cinnabarinus*) ve dört bitki türü ile bunlardan elde edilen bitki ekstraktları kullanılmıştır.

3.1.1. Bitki

Kullanılan bitkiler; *Laurus nobilis* L. (Defne), *Acorus calamus* L. (Eğir Kökü), *Foeniculum vulgare* Miller (Rezene) ve *Zingiber officinale* R. (Zencefil) 'dir.



Şekil 3.1. *Laurus nobilis* L. (Defne)



Şekil 3.2. *Acorus calamus* L. (Eğir)



Şekil 3.3. *Foeniculum vulgare* Miller (Rezene)



Şekil.3.4. *Zingiber officinale* R. (Zencefil)

3.1.1.1. Test bitkilerinin kullanılan kısımları

Yapılan denemelerde dört farklı bitki türünden elde edilen ekstraktlar çeşitli konsantrasyonlarda bitkisel insektisit olarak kullanılmıştır. Denemelerde kullanılan bitkilerin familyası, bilimsel adı ve ekstrakt elde edilen bitki kısımları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bitkisel ekstrakt elde edilen bitki türleri ve kısımları

Familya	Bilimsel adı	Türkçe adı	Kullanılan bitki kısmı
Aroideae	<i>Acorus calamus</i> L.	Eğir kökü	Kök
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> R.	Zencefil	Kök
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Defne	Yaprak
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	Rezene	Tohum

3.1.2. Akar

3.1.2.1. Pamuk kırmızı örümceği (*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval)'nin sistematikteki yeri

Sınıf	: Arachnida
Alt sınıf	: Acari
Takım	: Trombidiformis
Familya	: Tetranychidae
Cins	: <i>Tetranychus</i>
Tür	: <i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisduval

3.1.2.2. *Tetranychus cinnabarinus*'un tanımı

Dişilerin vücut uzunluğu 0.4 mm, genişliği 0.3 mm, abdomeni kırmızı, cephalotoraxı sarı renklidir. Dişiler bir süre bekledikten sonra parlak ve koyu kırmızıya dönüşmektedir. Kırmızı uçlu olan bacakları ve vücutları kıllıdır. Vücutlarının sırt kısmında 4 parçalı siyah leke vardır. Erkeğin vücut uzunluğu 0.3 mm, genişliği 0.2 mm, bacaklarının uçları ise sarı renklidir. Cephalotoraxın üzerindeki iki kırmızı benek çok belirgindir. Dişiler erkeklerden daha iri olup abdomenleri ovaldir. Erkeklerin

abdomenleri ise geriye doğru daha incedir. Erkekler dişilerden daha hareketlidir. Yumurtası küre şeklinde olup, çapı 0.1 mm kadardır. Yumurtaların rengi önceleri şeffaf ve beyaz, açılmaya yakın hafif kırmızı ve sarı renk almaktadır.

Bir larva iki nimf dönemi geçirdikten sonra ergin olmaktadır. Yumurtadan yeni çıkmış bir larvanın rengi açık sarı ile uçuk kırmızı rengindedir. Oval biçiminde olan yeni larvalar beslendikten sonra rengi koyulaşır ve ergine benzerler. Üç çift bacaklı olan larva döneminde vücut kılıdır. Nimfler dört çift bacaklıdır.

Protonimf dönemi şekil bakımından ergine benzer, yeşilimsi ve hafif kırmızı rengindedir. Bu dönemde beslenme ve hareket fazla olup erkek ve dişileri birbirinden ayırmak zordur. Cephalotorax üzerinde iki kırmızı benek ile vücut üzerindeki kıllar belirgin olarak görülür.

Deutonymf döneminde erkek ve dişi bireyler birbirinden ayırt edilebilir. Erkekler dişilerden daha narin ve daha küçük olup abdomen uçları sivridir. Sefalotoraks üzerinde benekler dişilere göre daha belirgin görülür. Bu dönemin sonunda ergin kırmızı örümcekler meydana gelir.

Tarla kenarlarında, bahçe ve çalılıklardaki yabancı otlarda üremesine devam ederek kışı geçiren kırmızı örümcekler ergin olur olmaz çiftleşir ve yazın yaklaşık bir gün beslendikten sonra yumurta bırakmaya başlar. Yumurtalarını yaprağın alt yüzüne tek tek bırakır. Yaprak sapına yakın ana damarın çevresine ve yaprağın kenarlarına doğru daha yoğun yumurta bırakır. Bir dişi ömrü boyunca 100-150 adet yumurta bırakır.

Zararlının popülasyonu, gelişme döneminde, eylül başına kadar her zaman artabilmekte ise de Akdeniz Bölgesi'nde popülasyonun en çok artış gösterdiği aylar temmuz ve ağustostur. Ağustostan sonra havaların biraz serinlemesi ve çiğın artmasıyla popülasyon genellikle düşer. Yılda 10-20 döl verebilir.

Kırmızı örümcek yaprakta varlığını, yaprağın önce sararıp sonra kızarması ile belli eder. İlk sararmalar yaprağa üstten bakıldığında, serpiştirilmiş sarı noktalar olarak görülür. Daha sonra yaprağın bir bölümü veya tamamı homojen olarak kızarır. Zararlı tarafından emilerek rengi değişen yaprak kolayca fark edilir. Yaprakların kurumasına veya kızarmasına neden olarak bitkinin beslenmesini yavaşlatır veya durdurur. Bunun sonucunda bitki boyu kısa kalır.

Polifag bir zararlıdır. Pamuk, soya fasulyesi, kavun, karpuz, hıyar, kabak, bamya, biber, patlıcan, fasulye, yer fıstığı, menekşe, çilek, lif kabağı, böğürtlen,

yerfesleğeni, tarla sarmaşığı, ısırgan otu, ebegümece, köpek üzümü ve mine çiçeği konukçuları arasındadır (Anonim, 2008).



Şekil 3. 5. *Tetranychus cinnabarinus* ergini ve yumurtaları

3.2. Yöntem

3.2.1. *Tetranychus cinnabarinus*'un yetiştirilmesi

Denemelerde kullanılan akarlar Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji laboratuvarında fasulye bitkisi üzerinde yetiştirilmiştir. Tüm denemeler $28\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm5$ orantılı nem ve 16 saat ışıklandırma koşullarına sahip iklim kabinde yürütülmüştür.



Şekil 3.6. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Laboratuvarında yetiştirilen fasulyelerdeki *Tetranychus cinnabarinus* popülasyonu

3.2.2. Bitkilerden ekstrakt elde edilmesi

Çalışmada kullanılan bitkilerin etanol ekstraktlarının elde edilmesi Gökçe ve ark. (2006) ile de Souza Tavares ve ark. (2009)'na göre yapılmıştır. Eğir kökü ve zencefil bıçak yardımıyla parçalandıktan sonra, defne ve rezene ise doğrudan değirmen (Alveo öğütücü) yardımıyla homojen bir şekilde küçük parçalar haline getirilmiştir. Parçalanmış bitki materyallerinden hassas terazide (Precisa XB 220A) 50'şer g tartılarak 1000 ml'lik erlenmayer içerisine aktarılmış ve üzerine 500 ml etanol eklenmiştir. Daha sonra karışımlar ayrı ayrı metal kapaklı cam kavanozlara aktarılmıştır. Kapaklar kapatılıp ağız kısmı parafilm ile sarılmış ve karışım oda sıcaklığında 7 gün bekletilmiştir. Bu süreç içinde karışım ara ara çalkalanmıştır. Bu sürenin sonunda bitki süspansiyonları filtre kâğıdından (Whatman Filter Paper No:1) süzülerek sıvı kısmı alınıp posası atılmıştır. Elde edilen bu ekstraktların, Rotary Evaporatör (Heidolph) cihazı yardımıyla $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta etanolün uçması sağlanmıştır. Etanolün tamamen uçması için bitki ekstraktları amber renkli flakonlarda, ağzı açık olarak 42°C 'deki su banyosunda bir gün bekletilmiştir. Ekstraktlar kullanılıncaya kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir. Daha sonra bunlar %96'lık etanol (Tetkim) ile seyreltilip farklı ekstrakt konsantrasyonları (% w/w) hazırlanmıştır.



Şekil 3.7. Set Üstü Öğütücü (Alveo Kitcen Technology)



Şekil 3.8. Hassas terazi (Precisa XB 220A)



Şekil 3.9. Bitki süspansiyonlarının filtre kâğıdından (Whatman Filter Paper No:1) süzülmesi



Şekil 3. 10. Rotary Evaporatör cihazı



Şekil 3. 11. Hazırlanan bitki ekstraktları

3.2.3. Bitki ekstraktlarının pamuk kırmızı örümceğine etkilerinin saptanması

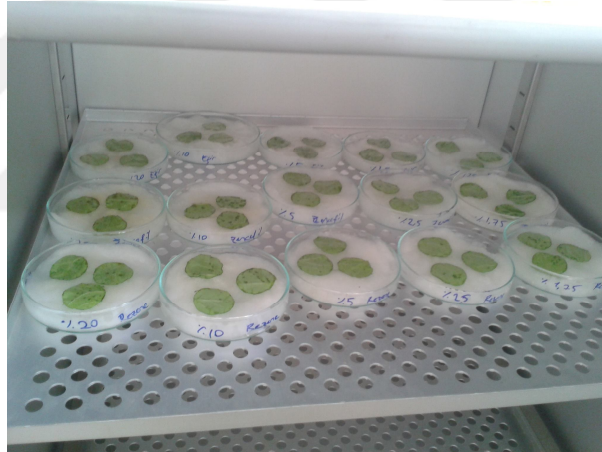
Bitki ekstraktlarının pamuk kırmızı örümceğinin farklı dönemlerine karşı etkileri test edilmiştir. Tüm denemeler 3 tekerrürlü olarak $28 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık ve 16 saat ışıklanma koşullarına sahip iklim kabininde (Nüve Klimatik Test Kabini TK 120) yürütülmüştür.



Şekil 3. 12. İklim kabini (Nüve Klimatik Test Kabini TK 120)

3.2.3.1. Toksik etki denemeleri

Ekstraktların etkisini belirlemek amacıyla *Tetranychus cinnabarinus*'un yumurta, üç günlük nimf ve ergin olmak üzere üç farklı dönemine uygulama yapılmıştır. Yapılan ön çalışmalar sonucunda tüm uygulamalarda yaprak daldırma metodunun uygulanmasına karar verilmiştir. Denemelerde ekstraktların %20, %10, %5, %2.5, %1.25 (w/w)'lik konsantrasyonları çalışılmıştır ayrıca bazı denemelerde LC₅₀ değerinin hesaplanması için %7.5, %1.875, %0.9375, %0.625 (w/w)'lik konsantrasyonlar da ilave edilmiştir. Bitki ekstraktlarının tümü için hazırlanan konsantrasyonlarda etanolün uygun çözücü olduğuna karar verilmiştir. Kontrollerde %96'lık etanol kullanılmıştır. Uygulamalarda bir gün yaşındaki yumurtalar, yumurtadan sonra üç gün yaşındaki nimfler ve yumurtadan sonra 7 gün yaşındaki erginler kullanılmıştır. Bireylerin kaçışını engellemek için nemli hücre kültürü kullanılmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.



Şekil 3. 13. İklim kabinindeki tekerrürlerin görünüşü

3.2.3.1.1. Erginler için toksik etki denemeleri

Erginlere yapılan uygulamada, her bir konsantrasyon (%1.25, %2.5, %5, %10 ve %20 w/w) için, 3 adet olmak üzere, 3 cm'lik daire şeklinde fasulye yaprakları hazırlanmıştır. Bu yapraklar 5 sn bitki ekstraktına daldırıldıktan sonra 15-20 dakika kurutma kâğıdı üzerinde yaprak altı üst kısma gelecek şekilde bekletilmiş, yaprak yüzeyinin kuruması sağlanmıştır. Bu sırada petri kapları içerisine pamuk eklenerek suya doyurulmuş, ıslak pamuğun üzerine ise petri çapında kesilmiş kurutma kâğıdı bırakılarak hazır hale getirilmiştir. Ekstrakta daldırıldıktan sonra yüzeyi kurutulan yapraklar kurutma kâğıdı üzerine, aralarında hava boşluğu kalmayacak şekilde

yerleştirilmiştir. 20 adet ergin akar yumuşak fırça yardımıyla fasulye bitkisinin yapraklarından alınarak petri kaplarındaki her bir disk üzerine bırakılmıştır. Bu çalışma 24, 48 ve 72 saat sonrasındaki sayımlar için ayrı ayrı tekrarlanarak her birindeki ölü ve canlı birey sayıları kaydedilmiştir.

Toksik etki testlerinde uygulanan daldırma yöntemi Erdoğan ve ark. (2010) tarafından kullanılan yöntemle benzer şekilde yapılmıştır. Kontrol olarak yaprak diskleri %96'lık etanole (w/w) daldırılmıştır.

3.2.3.1.2. Nimfler için toksik etki denemeleri

Denemelerde üç gün yaşındaki nimfler kullanılmıştır. Nimfleri elde etmek için $28\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm 5$ orantılı nem ve 16 saat ışıklandırma koşullarına sahip iklim odasından yararlanılmıştır. Laboratuvarında yetiştirilen fasulye bitkileri iklim odasına alınarak yapraklar üzerine stok kültürden çok sayıda erkek ve dişi ergin birey fırça yardımıyla aktarılmıştır. Bir gün sonra erginlerin tamamı bitki üzerinden uzaklaştırılmış ve 0-24 saat yaşındaki yumurtalar larva çıkışı için bekletilmiştir. İki gün sonra yapılan kontrollerde 0-24 saat yaşında yoğun larva çıkışı görülmüştür. Larva çıkışından üç gün sonra 72 saat yaşındaki nimfler denemelerde kullanılmıştır. Erginler için uyguladığımız yöntemle benzer şekilde, yaprak diskleri 6 farklı konsantrasyonda ($\%0.625$, $\%1.25$, $\%2.5$, $\%5$, $\%10$, $\%20$ (w/w)) hazırlanan ekstraktlara daldırılmıştır. Her bir yaprak diski üzerine 20 adet üç günlük nimfler bırakılarak iklim kabinine aktarılmış ve 24, 48, 72 saat sonunda ölü ve canlı nimfler sayılarak kaydedilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş her tekerrürde 20 nimf kullanılmıştır. Bireylerin kaçışını engellemek için nemli hücre yöntemi kullanılmıştır.

3.2.3.1.3. Yumurta için toksik etki denemeleri

Fasulye yapraklarından kesilen diskler, içinde nemlendirilmiş pamuk bulunan petri kaplarına yerleştirilmiş ve aynı yaştaki ergin dişiler petri kabındaki diskler üzerine konulmuştur. Yaklaşık bir gün sonra erginler ortamdan uzaklaştırılmış ve bırakılan yumurtalar sayılmıştır. Her bir petri kabında 20'şer adet yumurta bırakılarak geri kalan yumurtalar iğne yardımıyla tahrip edilmiştir. Yaprğa bırakılan yumurtanın ekstrakta daldırma yöntemiyle düşmediği ön çalışmalarla belirlendikten sonra, üzerinde 20'şer adet yumurta bulunan yaprak diskleri 5 farklı konsantrasyona ($\%1.25$, $\%2.5$, $\%5$, $\%10$,

%20 w/w) 3-5 saniye daldırılmıştır. Daldırılan yaprakların yüzeyleri kuruması için 15-20 dakika kurutma kâğıdı üzerinde bekletilmiştir. Bu sırada petri kapları içerisine bırakılan pamuk suyla doyurulmuştur. Petri iç yüzeyi büyüklüğünde kesilen kurutma kâğıtları suyla doyurulmuş pamuğun üzerine bırakılmıştır. Kuruyan ekstraktlı yapraklar üçerli konsantrasyon grupları halinde, hazırlanan petri kapları üzerine aralarında hava boşluğu kalmayacak şekilde bırakılmıştır. Denemeler 7 gün boyunca günlük olarak takip edilmiş ve açılan yumurtalar kaydedilerek nimfler ortamdan uzaklaştırılmıştır.

3.2.3.1.4. Uzaklaştırıcı etkinin belirlenmesi

Bu denemede 3 cm çapında kesilerek hazırlanan fasulye yaprak diskleri (3. ve 4. gerçek yapraklar) kullanılmıştır. Her bir yaprak diskinin yarısı değişik konsantrasyonlardaki yaprak ekstraktına (%1.25, %2.5, %5, %10 ve %20 w/w) 3-5 sn kadar daldırılmış ve kurumaya bırakılmıştır. Diğer yarısı boş bırakılmıştır. Kuruduktan hemen sonra yaprak diskleri, tabanında ıslak pamuk katmanı bulunan petri kaplarına yerleştirilmiştir. Yumurtadan çıktıktan sonra yedi gün yaşındaki 20'şer adet ergin birey, ekstrakt ve boş bırakılan uygulama sınırına samur fırça yardımı ile bırakılmıştır. 24, 48 ve 72 saat sonra akarlar takip edilerek diskin hangi kısmında bulundukları, ölü veya canlı oldukları ve bu kısımlara bıraktıkları yumurtalar sayılarak kaydedilmiştir. Her bir yaprak diski bir tekerrür olacak şekilde, üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Uzaklaştırıcı etki yüzdesi Abbott formülüne göre hesaplanmıştır.

% Repellent etki = $(\text{İlaçsızda canlı} - \text{İlaçlıda canlı} / \text{ilaçsızda canlı}) \times 100$ (Karman ve Bilgiler, 1971).

3.3. İstatistiksel Analizler

Kullanılan bitki ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* nimf ve erginlerine etki çalışmalarından elde edilen % ölüm değerlerine ilk olarak ARCSİN transformasyonu uygulanmış, daha sonra (SPSS 16,0) çift yönlü varyans analizi (ANAVO) yapılmış, farkın önemli olduğu tespit edilen değerlere DUNCAN testi yapılarak ortalamalar arasındaki farklar tespit edilmiştir. LC₅₀ değerleri POLO PLUS programında probit analizine tabi tutularak belirlenmiştir. Denemeler tesadüf parselleri deneme tertibinde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) Erginlerine Karşı Toksik Etkisi

Bitki ekstraktlarının yaprak daldırma yöntemiyle 24 saatlik toksik etkisine bakıldığında, bitki çeşidi ve uygulama konsantrasyonları interaksiyonunun da istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Test edilen bitkilerin ekstraktlarında, uygulama konsantrasyonunun artışına paralel olarak ergin ölüm oranında da artış görülmüştür.

Çizelge 4.1. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) erginlerindeki toksisitesi

Bitkiler	Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata					
	Konsantrasyonlar (% w/w)					
	Kontrol	1,25	2,5	5	10	20
Eğir	3.33±	3.33±	5±	20±	66.67±	66.67±
	1.67	1.67	2.89	2.89	1.67	12.03
	A**b*	Ab	Ab	Bb	Ba	Ba
Zencefil	3.33	1.67±	5±	18.33±	95±	95±
	1.67	1.67	0	1.67	2.89	2.89
	Ac	Ac	Abc	Bb	Aa	Aa
Rezene	3.33±	6.67±	5±	13.33±	65±	98.33±
	1.67	1.67	0	4.41	5.78	1.67
	Ad	Acd	Acd	Bc	Bb	Aa
Defne	3.33±	8.33±	13.33±	50±	63.33±	86.67±
	1.67	4.41	4.41	10.01	4.41	1.67
	Ac	Ac	Ac	Ab	Bb	Aba

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

**Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının toksik etkilerine bakıldığında, ekstraktların en yüksek toksik etki gösteren konsantrasyonu %20 olup, ölüm oranları; rezene, zencefil, defne ve eğirde sırasıyla %98.33, %95.00, %86.67 ve %66.67 olarak tespit edilmiştir. Kontrolde ise en düşük ölüm oranı tespit edilmiştir. Tüm uygulama konsantrasyonları kontrol uygulamasından daha yüksek ölüme neden olmuştur. Ekstraktın diğer konsantrasyonlarının erginlere toksik etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin ölüm oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerindeki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri

Bitkiler	n ^a	Eğim ± SD	LC ₅₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	LC ₉₀ (%w/w) (Alt-üst güven Aralığı) ^b	χ^2 ^c	Heterogeneity
Eğir	360	3.095± 0.365	9.228 (7.522-11.579)	23.940 (17.346-44.701)	32.775	2.048
Zencefil	360	5.237± 0.652	7.136 (5.938-8.308)	12.536 (10.351-18.458)	38.536	2.408
Rezene	360	5.386± 0.703	8.353 (7.632-9.140)	14.447 (12.606-17.870)	12.224	0.76
Defne	360	2.306± 0.263	6.853 (5.748-8.182)	24.632 (18.304-39.042)	16.380	1.203

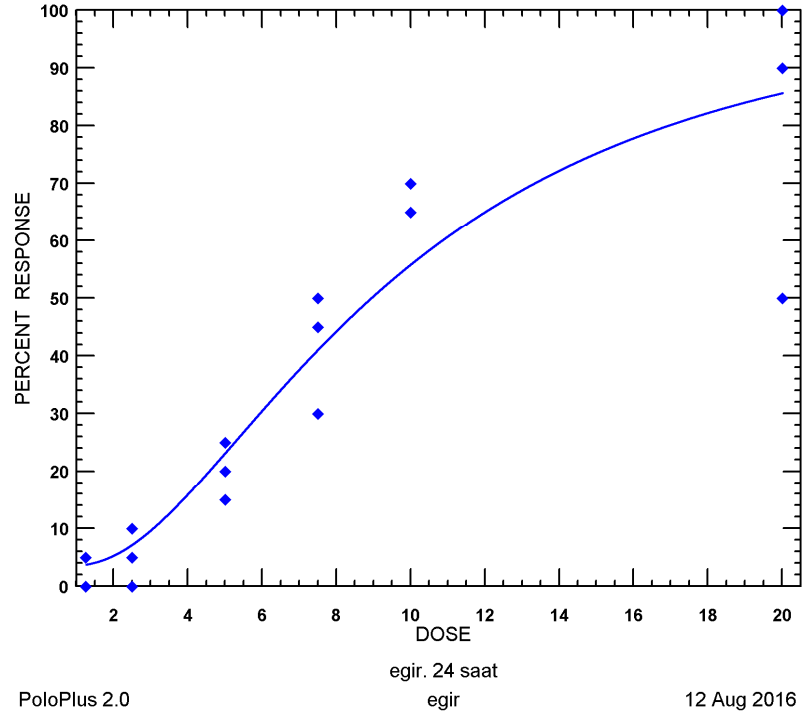
^a : Toplam test edilen birey sayısı

^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

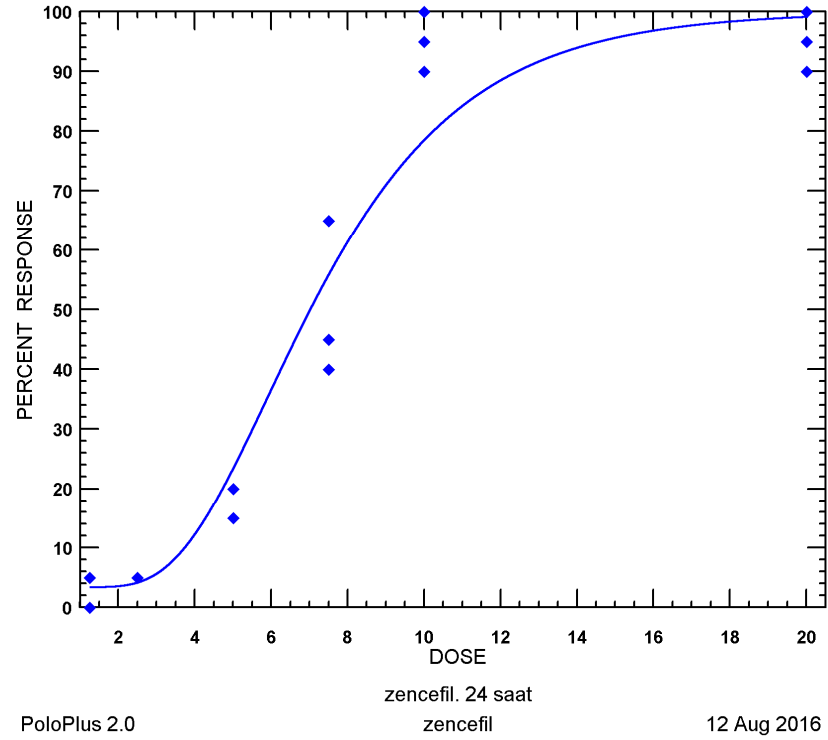
^c: Chi-square değeri

Eğir, zencefil, rezene, defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitkinin defne ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla zencefil, rezene, eğir ekstraktları takip etmiştir. 24 saat sonunda en yüksek LC₅₀ değerini gösteren bitki ekstraktı eğir bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir. LC₉₀ değerleri incelendiğinde ise, erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitki zencefil ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu ise sırasıyla, rezene, eğir, defne ekstraktları takip etmiştir. 24 saat sonunda en yüksek LC₉₀ değerini gösteren bitki ekstraktı defne bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir.

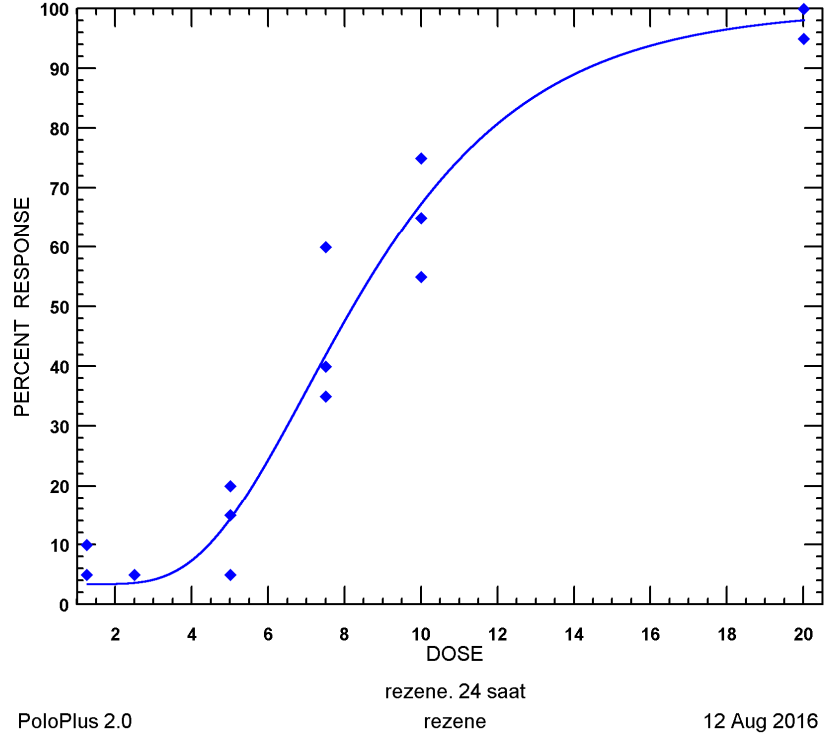
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 24 saatte *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.



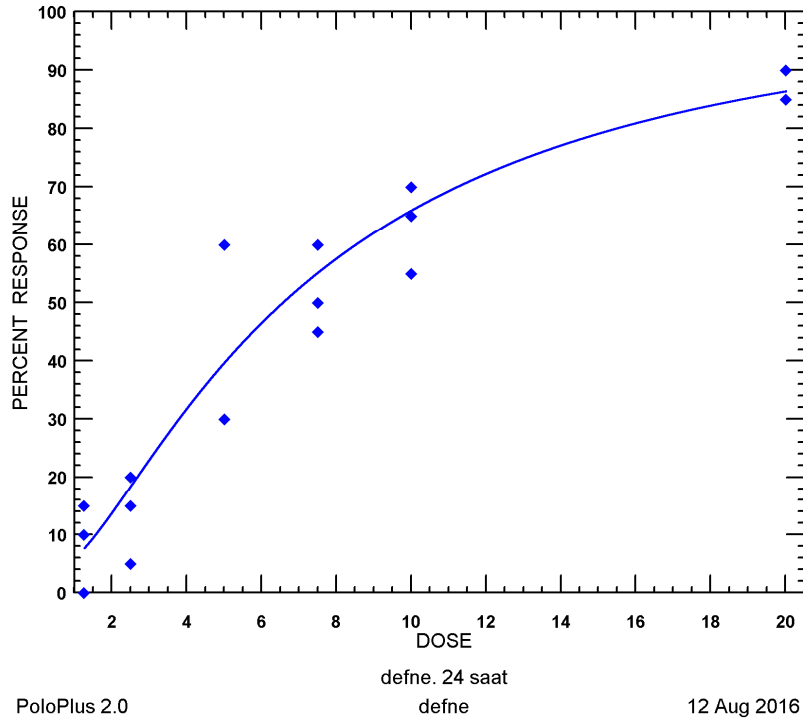
Şekil 4.1. Egir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.2. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.3. Rezene ekstraktının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.4. Defne ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde kontakt toksisitesi incelendiğinde %20'lik konsantrasyonunda en yüksek etkiyi rezene %100'lük ölümle göstermiştir. Bunu zencefil, defne ve eğir ekstraktları sırasıyla %98.33, %93.33 ve %88.33 oranlarında takip etmiştir. Ekstraktların %10'luk konsantrasyonundaki ölüm oranları ise; zencefil, defne, eğir ve rezene sırasıyla %98.33, %83.33, %78.33 ve %73.33 olup, bitkilerin toksik etki değerlerine göre sıralanması zencefil > defne > eğir > rezene şeklinde olmuştur. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm oranları incelendiğinde uygulama konsantrasyonunun artışına bağlı olarak erginlerin ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerindeki kontak toksisitesi

Bitkiler	Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata					
	Konsantrasyonlar (% w/w)					
	Kontrol	1,25	2,5	5	10	20
Eğir	8.33±	5±	15±	33.33±	78.33±	88.33±
	1.67	2.89	5.01	3.34	4.41	1.67
	A**d*	Acd	Bc	Bb	Ba	Ba
Zencefil	8.33±	3.33±	8.33±	21.67±	98.33±	98.33±
	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
	Ac	Ac	Bc	Bb	Aa	Aa
Rezene	8.33±	8.33±	15±	35±	73.33±	100±
	1.67	1.67	2.89	8.67	3.34	0
	Ad	Ad	Bd	Bc	Bb	Aa
Defne	8.33±	8.33±	30±	73.33±	83.33±	93.33±
	1.67	4.41	2.89	1.67	3.34	1.67
	Ad	Ad	Ac	Ab	Bab	Ba

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

** Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

Eğir, zencefil, rezene, defne bitkilerinden elde edilen ekstraktlarının 48 saatlik uygulama süreleri sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının LC_{50} değerleri incelendiğinde diğerlerine kıyasla defne %4.373 ile en yüksek etkiyi gösterirken eğir, zencefil, rezene sırasıyla %7.346, %7.261, %7.1,94 değerleriyle birbirlerine çok yakın değerler göstermiştir. LC_{90} değerleri incelendiğinde

ise, en yüksek etkiyi zencefil %12.334 olarak göstermiş ve bunu defne, rezene, eğir sırasıyla %14.213, %14.245, %18.849'lik değerlerle takip etmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerindeki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri

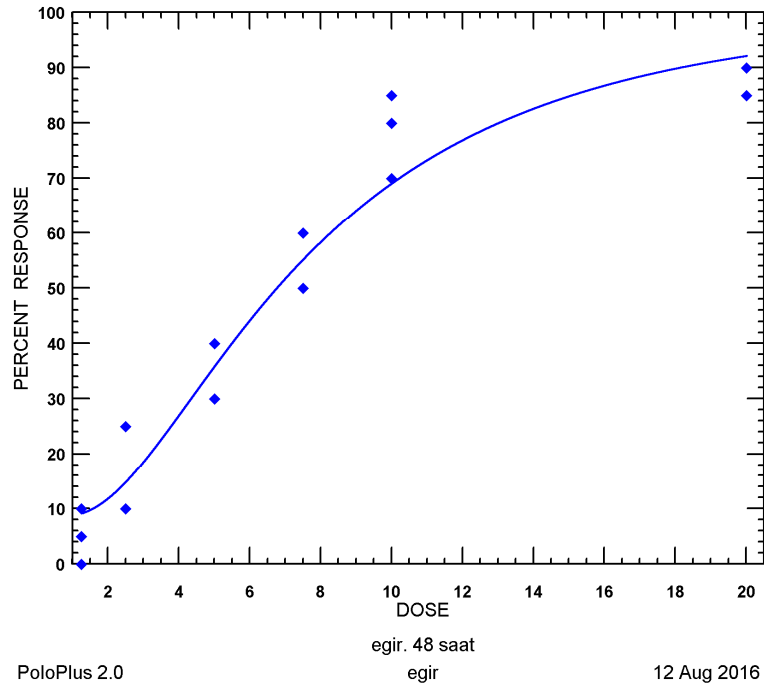
Bitkiler	n ^a	Eğim±SD	LC ₅₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	LC ₉₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	χ^2 c	Heterogeneity
Eğir	360	3.132± 0.371	7.346 (6.376-8.402)	18.849 (15.347-25.591)	11.260	0.704
Zencefil	360	5.569± 0.764	7.261 (6.132-8.354)	12.334 (10.305-17.850)	32.362	2.023
Rezene	360	4.320± 0.670	7.194 (6.208-8.101)	14.245 (11.946-19.552)	16.362	1.022
Defne	360	2.503± 0.258	4.373 (3.567-5.216)	14.213 (11.190-20.086)	17.952	1.122

^a : Toplam test edilen birey sayısı

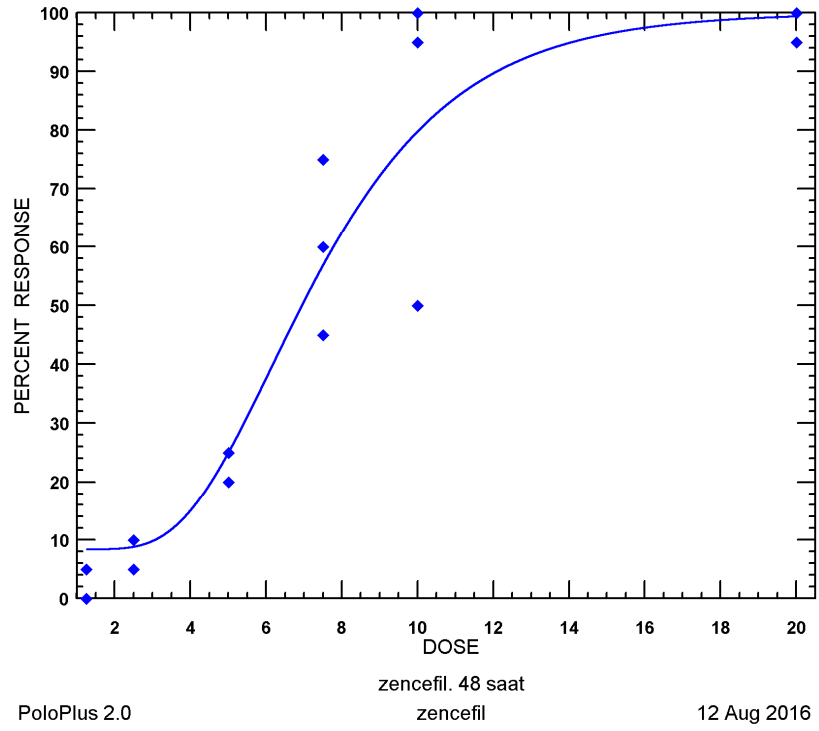
^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

^c: Chi-square değeri

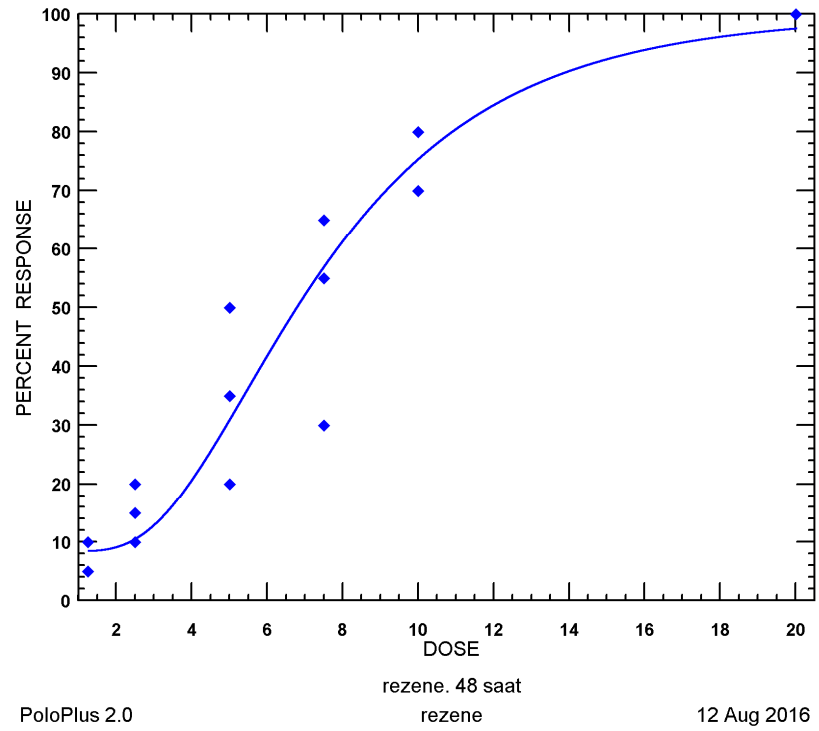
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 48 saatte *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.



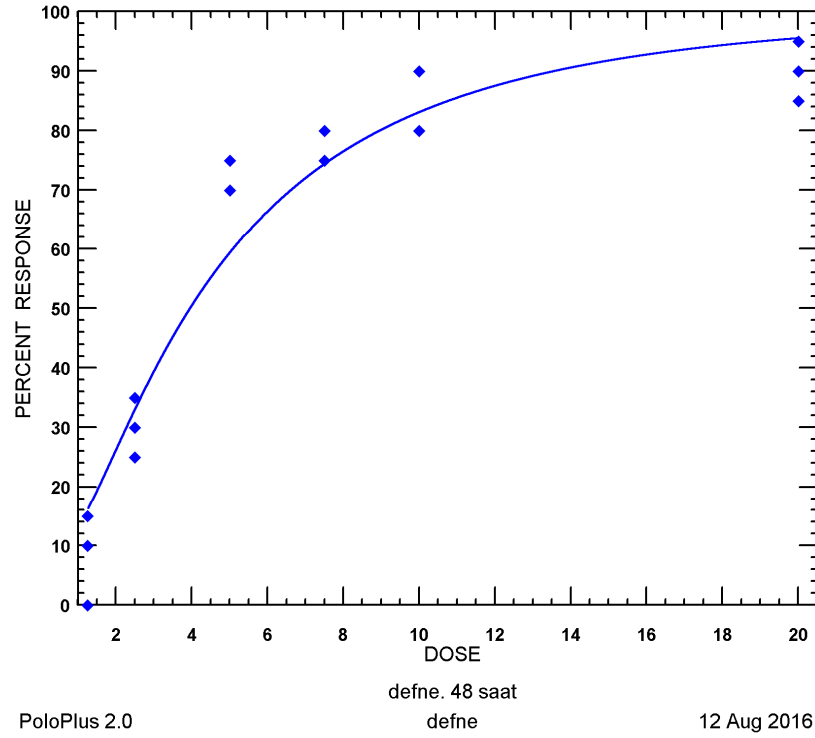
Şekil 4.5. Eğir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.6. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.7. Rezene ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.8. Defne ekstraktının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerine karşı kontakt toksisitesi incelendiğinde, en yüksek toksik etki gösteren konsantrasyonun %20 olduğu tespit edilmiştir. Zencefil ve rezene ekstraktlarının %20'lik konsantrasyonlarında %100 ölüm belirlenmiştir. Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların %10'luk konsantrasyonun neden olduğu ölüm oranları; zencefil, eğir, rezene ve defne sırasıyla %100.00, %91.67, %86.67 ve %86.67 olarak bulunmuştur. Ekstraktların meydana getirdiği ölüm oranları dikkate alındığında bitkiler zencefil>eğir>rezene=defne şeklinde sıralanmıştır. Farklı konsantrasyonlarda bitki ekstraktlarının *T.cinnabarinus* erginlerinin ölüm oranları üzerine etkisi incelendiğinde uygulama konsantrasyonunun artışına bağlı olarak erginlerin ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerindeki kontakt toksisitesi

Bitkiler	Ergin ölüm oranı (%) ± Standart Hata					
	Konsantrasyonlar (% w/w)					
	Kontrol	1.25	2.5	5	10	20
Eğir	8.33±	21.67±	36.67±	55±	91.67±	96.67±
	1.67	4.41	6.02	7.65	1.67	1.67
	A**d*	Ac	Ac	Bb	Ba	Aa
Zencefil	8.33±	6.67±	8.33±	55±	100±	100±
	1.67	1.67	1.67	5.78	0	0
	Ac	Bc	Bc	Bb	Aa	Aa
Rezene	8.33±	20±	26.67±	45±	86.67±	100±
	1.67	5.78	1.67	10.42	4.41	0
	Ae	Ade	Acd	Bc	Bb	Aa
Defne	8.33±	10±	33.33±	83.33±	86.67±	98.33±
	1.67	2.89	1.67	1.67	4.41	1.67
	Ad	Abd	Ac	Ab	Bb	Aa

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

** Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen ekstraktların 72 saatlik uygulama süresi sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının LC_{50} değerlerine göre en yüksek toksik etkiyi defne ekstraktının gösterdiği, bunu sırasıyla eğir, zencefil ve rezene bitkilerinin takip ettiği belirlenmiştir. Defne bitkisinden elde edilen ekstraktın LC_{90} değerinin %9.392 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

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

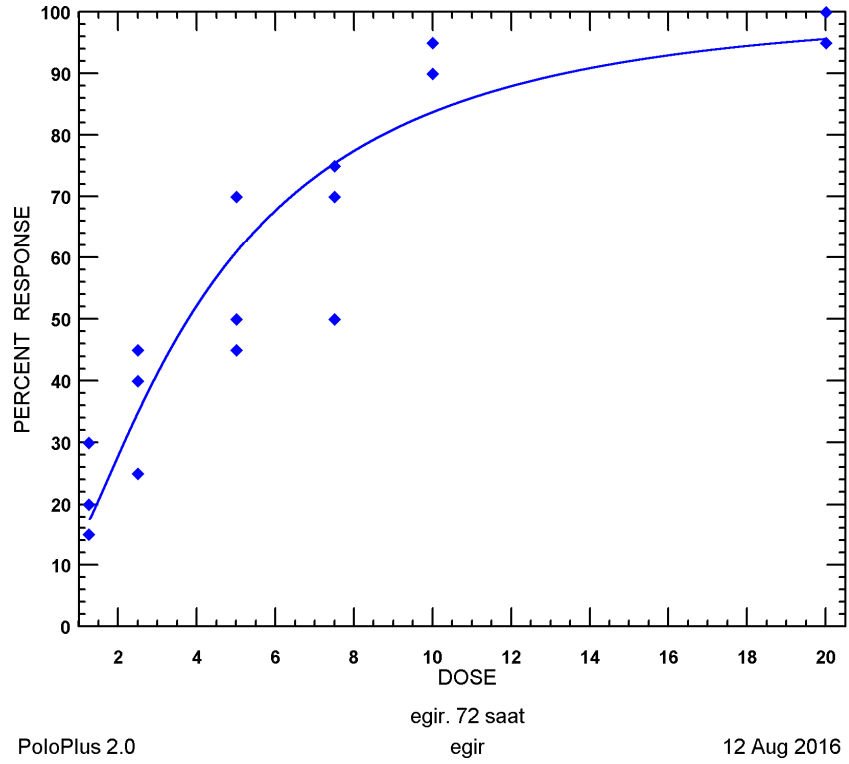
Bitkiler	n ^a	Eğim ± SD	LC_{50} (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	LC_{90} (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	χ^2 ^c	Heterogeneity
Eğir	360	2.447± 0.282	4.189 (3.280-5.104)	13.987 (10.696-21.364)	20.762	1.297
Zencefil	360	5.472± 0.757	5.648 (4.592-6.511)	9.686 (8.182-13.508)	32.541	2.033
Rezene	360	2.968± 0.442	5.466 (3.928-6.769)	14.773 (11.018-28.381)	31.005	1.937
Defne	360	3.114± 0.314	3.641 (3.008-4.271)	9.392 (7.766-12.214)	18.256	1.141

^a : Toplam test edilen birey sayısı

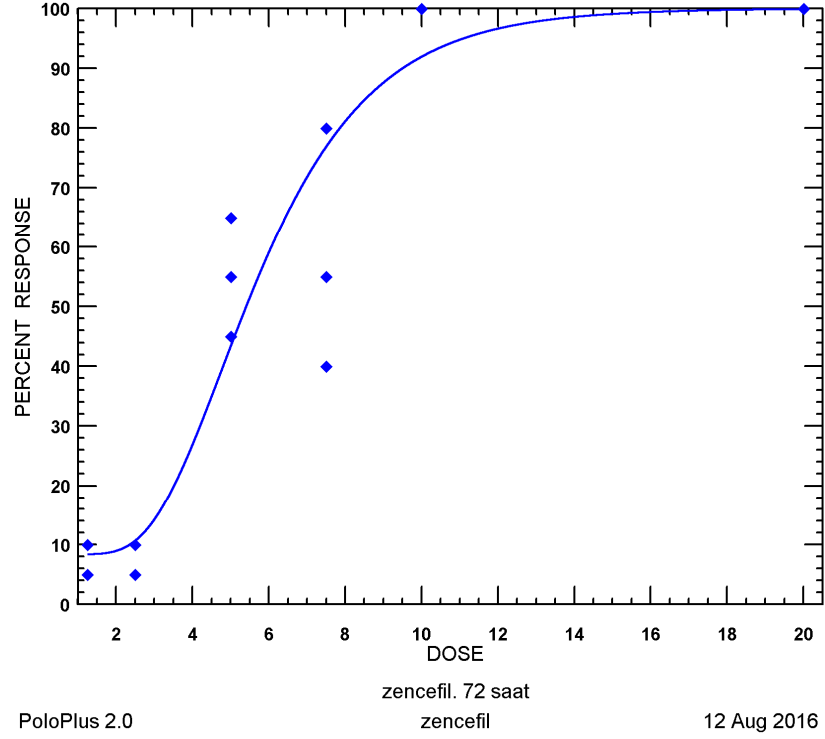
^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

^c: Chi-square değeri

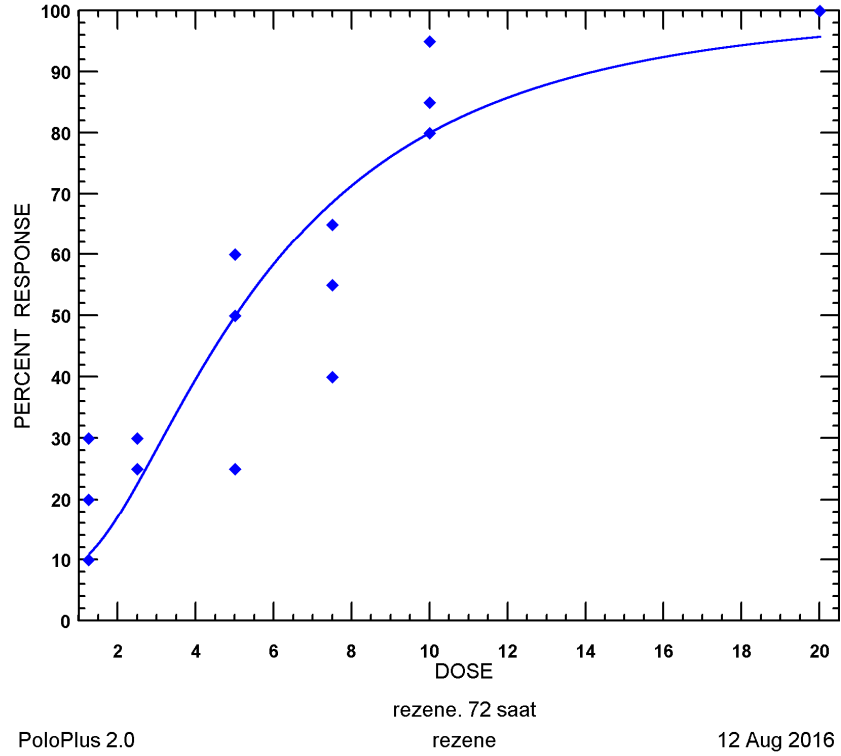
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 72 saatte *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’de verilmiştir.



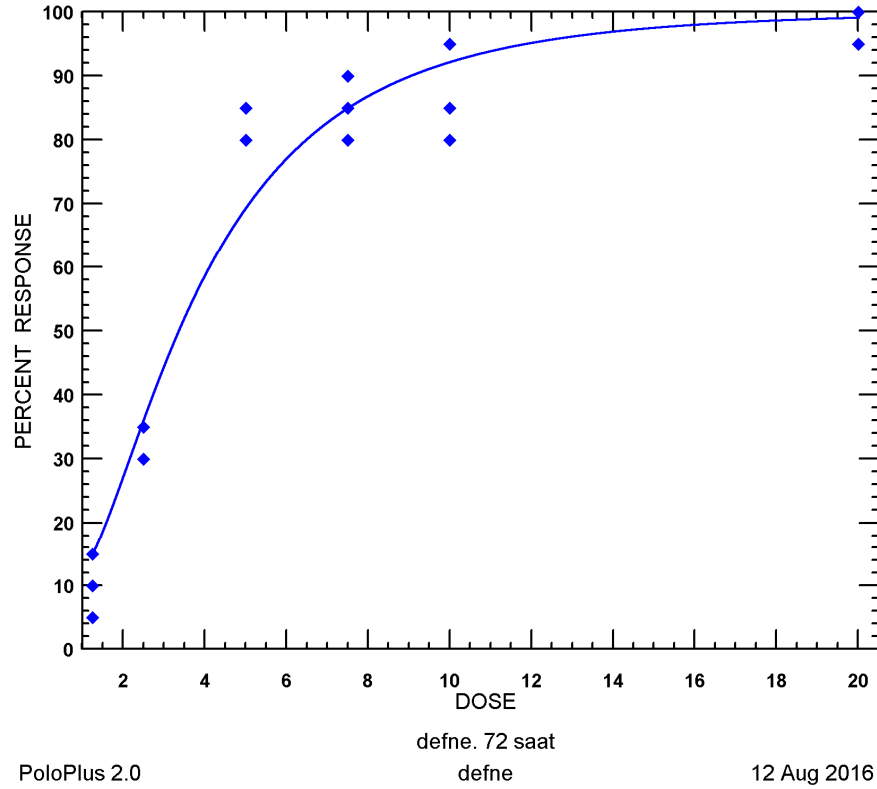
Şekil 4.9. Eğir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.10. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.11. Rezene ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.12. Defne ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Farklı sürelerde ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinin ölüm oranları üzerine etkisi incelendiğinde uygulama süresindeki artışa bağlı olarak ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonundaki etkinliğine bakıldığında bitkiler arasında belirgin bir farklılık gözlenememiştir. Farklı konsantrasyonlarda farklı bitkiler en yüksek etkiyi göstermiştir. Uygulamadan 72 saat sonra ekstraktların etkinliği %20'lik konsantrasyonda zencefil = rezene > eğir > defne şeklinde olmuştur. Bitki ekstraktlarının erginlere toksik etkisi uygulanan konsantrasyon ve sürenin artışına bağlı olarak artış eğilimi göstermiştir. Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen ekstraktların tüm uygulama süreleri sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir ve birbirlerine yakın değerlerle karşılaşmıştır. 72 saat uygulama süresi sonunda en yüksek LC_{50} değerini defne ekstraktı göstermiştir.

Erdoğan ve ark. (2010), *Capsicum annum* L. bitkisinden elde edilen etanollü ekstraktın, *Tetranychus urticae* erginleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla %1, %3, %6, %12 olmak üzere dört farklı konsantrasyonunu uygulamışlardır. Yaptıkları bu çalışma sonunda, ergin döneme etkisi en yüksek ölüm oranı %12'lik konsantrasyonda

belirlemişler ve %95 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada ise, en yüksek ölüm oranları ekstraktların %20'lik konsantrasyonlarında görülmüş ve defne ekstraktı 72 saat sonundaki %3.64'lük LC₅₀ değeriyle en yüksek etkiyi gösterdiği belirlenmiştir.

Barış ve Çobanoğlu (2009), *Melia azedarach* L.'in meyve metanol ekstraktının laboratuvar koşullarında daldırma metodu uygulayarak *Tetranychus urticae* (Koch)'nin ergin dişilerine etkisini araştırmışlardır. *M. azedarach*'in %5, %10 ve %15'lik konsantrasyonları *T.urticae*'nin ergin dişilerine karşı etkisi sırasıyla %10.38, %14.20 ve %15.90 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise 72 saatlik uygulama süresi sonunda *T.cinnabarinus* erginlerine karşı en yüksek etkiyi gösteren defne ekstraktı %5, %10 ve %20'lik konsantrasyonlarda sırasıyla %83.33, %86.76 ve %98.33'lik toksik etki göstermiştir.

Karaca ve Gökçe (2014), *Humulus lupulus* ve *Hyoscyamus niger*'den elde edilen bitki ekstraktların *Trialeurodes vaporariorum*'a kontakt toksisitesini araştırmışlardır. *H. niger* ve *H. lupulus* ekstraktlarının *T. vaporariorum*'un ergin dönemine LC₅₀ değerini sırasıyla %6.64 ve %9.49 bitki ekstrakt/aseton (w/v) olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise 24 saat süre sonunda *T.cinnabarinus* erginlerine en yüksek etkili bulunan defne ve zencefil ekstraktlarının LC₅₀ değerleri sırasıyla %6.85 ve %7.14 (w/w) olarak belirlenmiştir.

Elma (2012), rezenenin de aralarında bulunduğu sekiz bitkinin metanol ekstraktının *Eurygaster maura* (L.)'nin erginlerine toksik etkisini araştırmıştır. Uygulamadan 48 saat sonra erginler için elde edilen LD₅₀ değeri dikkate alınarak toksik etkisi bakımından ekstrakt sıralaması püskürtme uygulamasında, *F. vulgare* > *C. cyminum* > *T. vulgaris* > *H. perforatum* > *L. angustifolia* > *A. absinthium* > *P. annisum* > *A. millefolium* şeklinde olmuştur. Bu çalışmada ise, 48 saat uygulama süresi sonunda *T.cinnabarinus* erginlerine daldırma yöntemi uygulanarak elde edilen LC₅₀ değerleri sıralaması, *L. nobilis* > *F. vulgare* > *Z. officinale* > *A. calamus* şeklindedir.

Lina ve ark. (2009) 31 bitki türünün ekstraktının *Panonychus citri* (McGregor)'ye etkisini laboratuvar koşullarında test etmişlerdir. Rezenenin de bulunduğu 4 bitki ekstraktının en yüksek (ölüm oranı %90'ın üzerinde) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Rezene tohumu ekstraktlarının ergin dişilere LC₅₀ değeri 0.0658 g/l bulunmuştur. *T. cinnabarinus* erginlerine toksik etki araştırılması yapılan bu çalışmada ise, rezene ekstraktının 72 saatlik uygulama süresi sonunda %5.466'lık LC₅₀ değeri gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar geçmişte yapılmış olan çalışma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların *T. cinnabarinus*'a toksisitesiyle ilgili yapılmış olan araştırmalarda, bitki çeşidi, ekstrakt konsantrasyonu ve uygulama süresine bağlı olarak etkinin de değiştiği görülmüştür.

4.2. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) Nimflerine Karşı Toksik Etkisi

Bitki ekstraktlarının yaprak daldırma yöntemiyle 24 saatlik toksik etkisine bakıldığında, bitki çeşidi ve uygulama konsantrasyonları interaksiyonunun da istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Test edilen bitkilerin ekstraktlarında, uygulama konsantrasyonunun artışına paralel olarak nimf ölüm oranında da artış görülmüştür.

Çizelge 4.7. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) nimfleri üzerine toksik etkisi

Bitkiler	Nimf ölüm oranı (%) ± Standart Hata						
	Konsantrasyonlar (% w/w)						
	Kontrol	0.625	1.25	2.5	5	10	20
Eğir	0±	6.67±	25±	70±	83.33±	88.33±	98.33±
	0	1.67	5.78	2.89	4.41	4.41	1.67
	A**f*	Ae	Ad	Ac	Ab	Bb	Aa
Zencefil	0±	5±	16.67±	53.33±	75±	95±	98.33±
	0	2.89	1.67	8.33	5.01	2.89	1.67
	Ae	Ae	Ad	Ac	Ab	Aba	Aa
Rezene	0±	1.67±	11.67±	33.33±	36.67±	58.33±	100±
	0	1.67	4.41	7.27	6.02	4.41	0
	Ae	Ae	Ad	Bc	Bc	Cb	Aa
Defne	0±	8.33±	25±	51.67±	88.33±	98.33±	100±
	0	3.34	5.78	1.67	1.67	1.67	0
	Af	Ae	Ad	Abc	Ab	Aa	Aa

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

** Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının toksik etkilerine bakıldığında, ekstraktların en yüksek toksik etki gösteren konsantrasyonu %20 olup, ölüm oranları; rezene, defne, eğir ve zencefilde sırasıyla %100, %100, %98.33 ve %98.33 olarak tespit edilmiştir. Kontrolde en düşük

ölüm oranı (%0.00) tespit edilmiştir. Tüm uygulama konsantrasyonları kontrol uygulamasından daha yüksek ölüme neden olmuştur. Ekstraktın diğer konsantrasyonlarının nimflere toksik etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak nimf ölüm oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerindeki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri

Bitkiler	n ^a	Eğim ± SD	LC ₅₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) b	LC ₉₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) b	χ ^{2c}	Heterogeneity
Eğir	360	2.303± 0.204	2.086 (1.743-2.470)	7.511 (5.863-10.600)	22.287	1.173
Zencefil	360	2.667± 0.225	2.639 (2.312-3.017)	7.979 (6.516-10.416)	15.475	0.814
Rezene	360	1.974± 0.175	5.097 (4.080-6.595)	22.728 (15.304-41.497)	29.819	1.569
Defne	360	2.937± 0.263	2.139 (1.888-2.423)	5.842 (4.836-7.522)	8.775	0.462

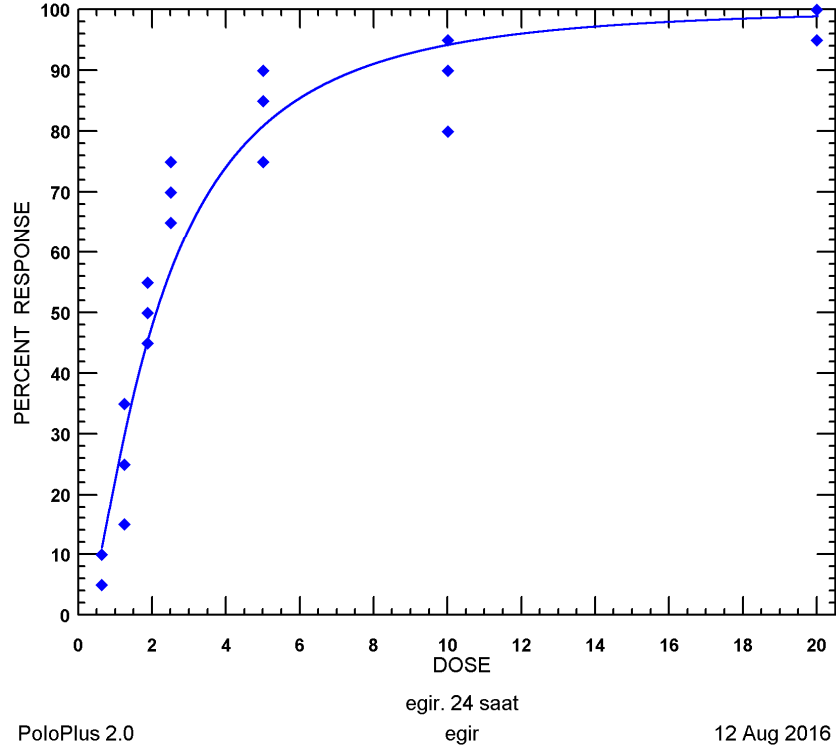
^a : Toplam test edilen birey sayısı

^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

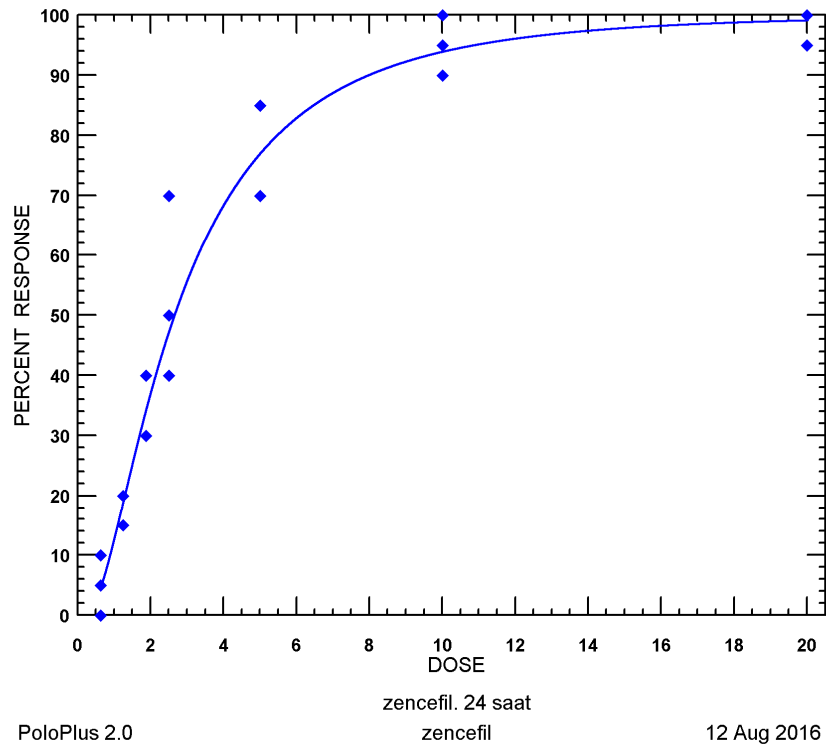
^c: Chi-square değeri

Eğir, zencefil, rezene, defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde nimflere toksik etkisi en yüksek olan bitkinin eğir ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla defne, zencefil ve rezene ekstraktları takip etmiştir. 24 saat sonunda en yüksek LC₅₀ değerini gösteren bitki ekstraktı rezene bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir. LC₉₀ değerleri incelendiğinde ise, erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitki defne ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu ise sırasıyla eğir, zencefil ve rezene ekstraktları takip etmiştir. 24 saat sonunda en yüksek LC₉₀ değerini gösteren bitki ekstraktı rezene bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir.

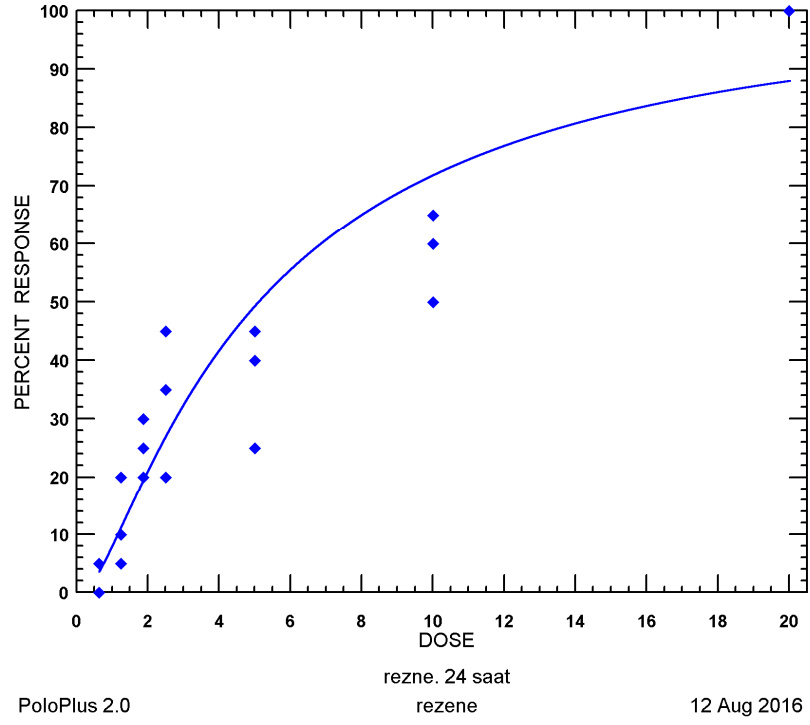
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 24 saatte *Tetranychus cinnabarinus* erginlerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.



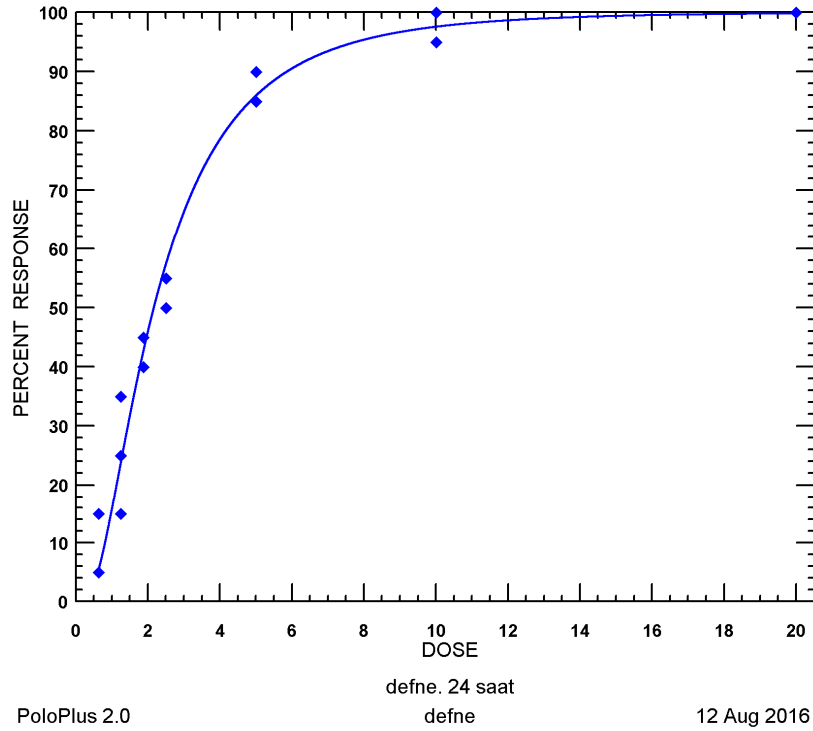
Şekil 4.13. Eğir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabbarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.14. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabbarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.15. Rezene ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.16. Defne ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde kontakt toksisitesi incelendiğinde %20'lik konsantrasyonda bütün bitkiler %100'lük etki göstermiştir. %10'luk konsantrasyonda ise, eğir ve defne %100'lük etki göstermiş, zencefil ve rezenede ise sırasıyla %98.33 ve %65.00 olup, bitkilerin %10'luk konsantrasyonda etki değerlerine göre sıralanması eğir = defne > zencefil > rezene şeklindedir. Bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm oranları incelendiğinde uygulama konsantrasyonunun artışına bağlı olarak nimflerin ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimfleri üzerindeki toksik etkisi

Bitkiler	Nimf ölüm oranı (%) ± Standart Hata						
	Konsantrasyonlar (% w/w)						
	Kontrol	0.625	1.25	2.5	5	10	20
Eğir	1.67±	5±	35±	80±	90±	100±	100±
	1.67	2.89	5.01	2.89	2.89	0	0
	A**d*	Ad	Ac	Ab	Ab	Aa	Aa
Zencefil	1.67±	6.67±	33.33±	71.67±	76.67±	98.33±	100±
	1.67	1.67	8.83	1.67	6.67	1.67	0
	Ad	Ad	Ac	Ab	Bb	Aa	Aa
Rezene	1.67±	5±	15±	36.67±	45±	65±	100±
	1.67	2.89	2.89	6.02	2.89	5.01	0
	Ae	Ae	Bd	Bc	Cc	Bb	Aa
Defne	1.67±	10±	33.33±	73.33±	93.33±	100±	100±
	1.67	2.89	4.41	9.29	1.67	0	0
	Af	Ae	Ad	Ac	Ab	Aa	Aa

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P < 0.05$) bir farklılık yoktur.

** Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P < 0.05$) bir farklılık yoktur.

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 48 saat sonundaki LC_{50} değerleri incelendiğinde nimflere toksik etkisi en yüksek olan bitkinin eğir ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla defne, zencefil, rezene ekstraktları takip etmiştir. 48 saat sonunda en yüksek LC_{50} değerini gösteren bitki ekstraktı rezene bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir. LC_{90} değerleri incelendiğinde ise, nimflere toksik etkisi en yüksek olan bitki eğir ekstraktı olduğu

belirlenmiştir. Bunu ise sırasıyla defne, zencefil ve rezene ekstraktları takip etmiştir. 48 saat sonunda en yüksek LC₉₀ değerini gösteren bitki ekstraktı rezene bitkisinden elde edilen ekstrakt olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Bitki ekstraktlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerindeki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri

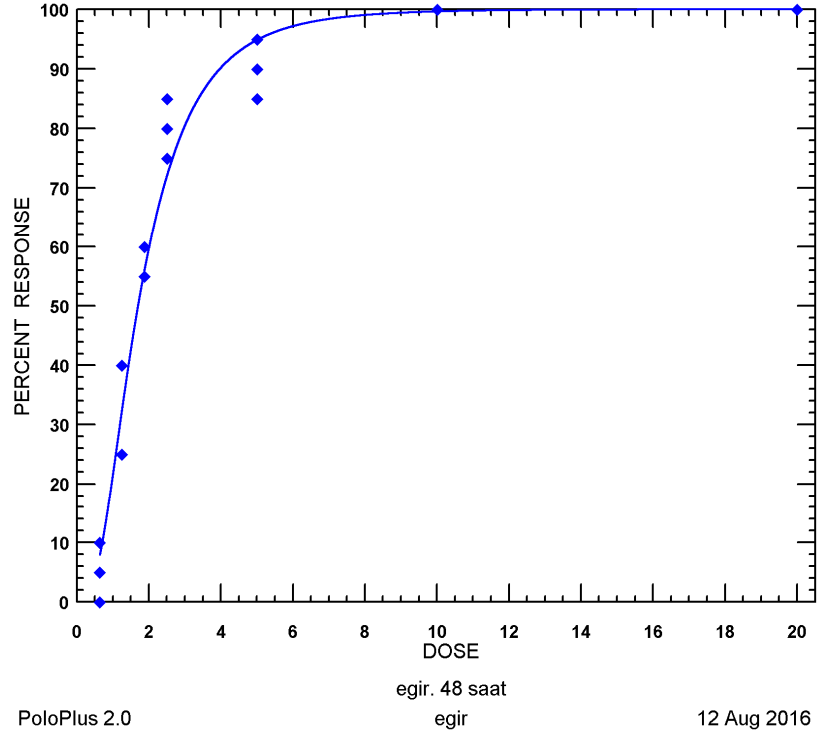
Bitkiler	n ^a	Eğim ± SD	LC ₅₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	LC ₉₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	λ ² ^c	Heterogeneity
Eğir	360	3.468± 0.346	1.696 (1.503-1.899)	3.972 (3.378-4.958)	11.183	0.589
Zencefil	360	2.661± 0.251	1.910 (1.624-2.221)	5.787 (4.645-7.882)	21.018	1.106
Rezene	360	2.056± 0.188	4.572 (3.771-5.641)	19.200 (13.774-31.057)	22.649	1.192
Defne	360	3.340± 0.338	1.792 (1.585-2.014)	4.336 (3.651-5.501)	12.608	0.664

^a : Toplam test edilen birey sayısı

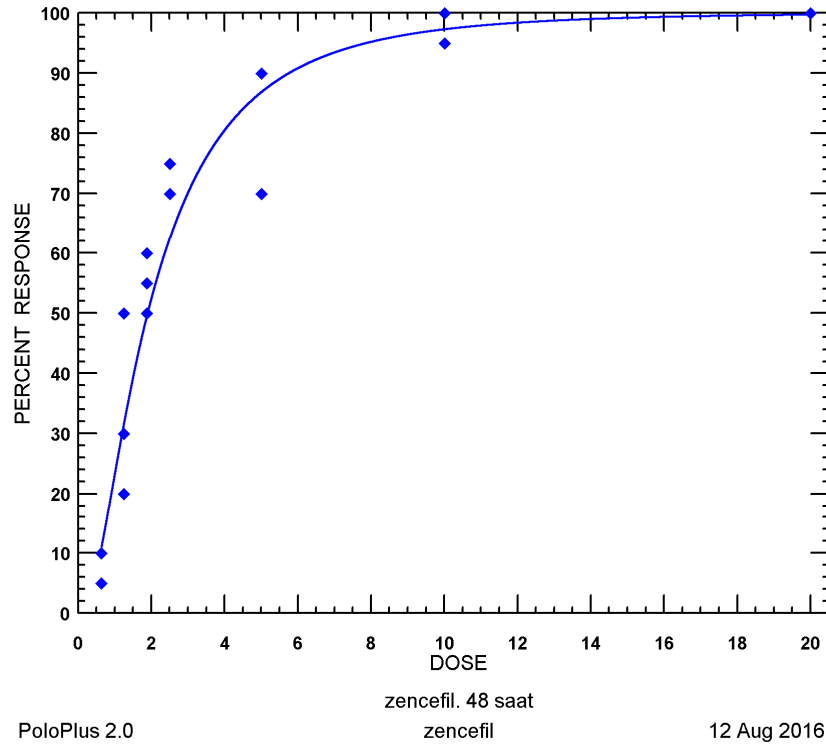
^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

^c: Chi-square değeri

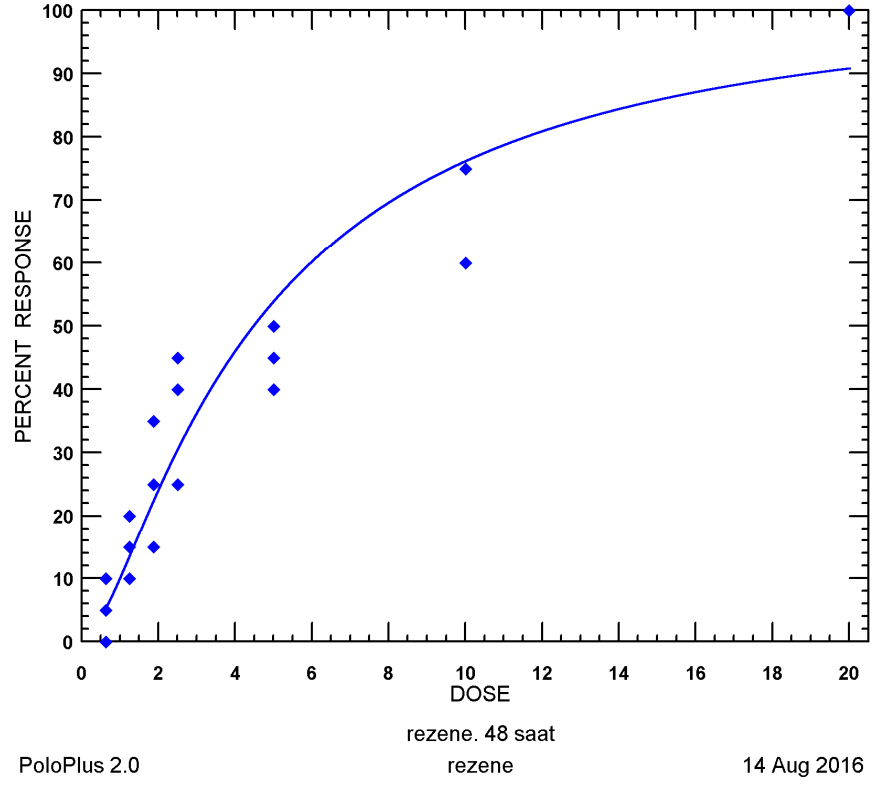
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 48 saatte *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20’de verilmiştir.



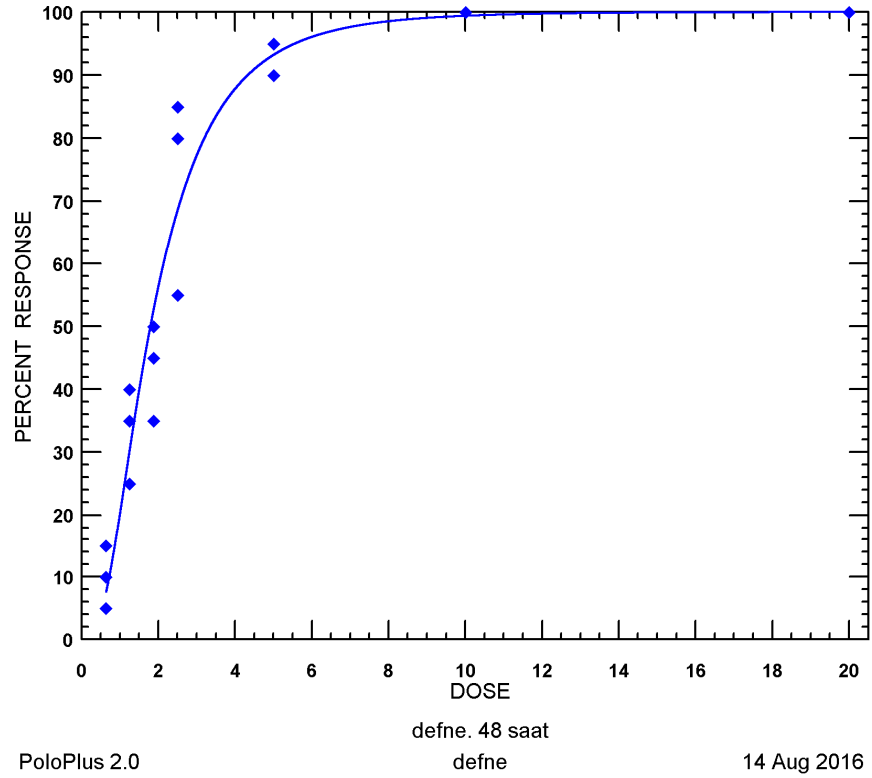
Şekil 4.17. Eğir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.18. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.19. Rezene ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.20. Defne ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde karşı kontakt toksisitesi incelendiğinde, en yüksek toksik etki gösteren konsantrasyonun %20 olduğu tespit edilmiştir. Rezene bitkisinin %10'luk konsantrasyonu hariç, diğer söz konusu bitkilerin %20'lik ve %10'luk konsantrasyonlarında %100'lük ölüm belirlenmiştir. Farklı bitkilerden elde edilen ekstraktların %5'lik konsantrasyonunun neden olduğu ölüm oranları ise; eğir, defne, zencefil ve rezene sırasıyla %96.67, %95, %83.33 ve %53.33 olarak bulunmuştur. Ekstraktların meydana getirdiği ölüm oranları dikkate alındığında bitkiler eğir > defne > zencefil > rezene şeklinde sıralanmıştır. Farklı konsantrasyonlarda bitki ekstraktlarının *T. cinnabarinus* nimflerinin ölüm oranları üzerine etkisi incelendiğinde uygulama konsantrasyonunun artışına bağlı olarak nimflerin ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) nimfleri üzerindeki toksik etkisi

Bitkiler	Nimf ölüm oranı (%) ± Standart Hata						
	Konsantrasyonlar (% w/w)						
	Kontrol	0.625	1.25	2.5	5	10	20
Eğir	5±	16.67±	36.67±	81.67±	96.67±	100±	100±
	2.89	4.41	6.02	6.02	1.67	0	0
	A**e*	Abd	Ac	Ab	Aa	Aa	Aa
Zencefil	5±	23.33±	41.67±	75±	83.33±	100±	100±
	2.89	6.02	7.27	0	6.02	0	0
	Ae	Abd	Ac	Ab	Bb	Aa	Aa
Rezene	5±	11.67±	16.67±	36.67±	53.33±	70±	100±
	2.89	1.67	3.34	6.02	1.67	5.78	0
	Ae	Be	Be	Bd	Cc	Bb	Aa
Defne	5±	26.67±	48.33±	75±	95±	100±	100±
	2.89	4.41	6.02	7.65	0	0	0
	Af	Ae	Ad	Ac	Abb	Aa	Aa

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

** Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen ekstraktlarının 72 saatlik uygulama süreleri sonundaki LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir. Bitki ekstraktlarının LC_{50} değerleri incelendiğinde diğerlerine kıyasla defne %1.374 ile en

yüksek etkiyi gösterirken eğir, zencefil ve rezene birbirlerine çok yakın değerlerle bunu takip etmiştir. LC₉₀ değerleri incelendiğinde ise, en yüksek etkiyi eğir %3.528 olarak göstermiş ve bunu defne, zencefil, rezene sırasıyla %4.149, %5.314, %17.279'luk değerlerle takip etmiştir (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Bitki ekstraktlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerindeki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri

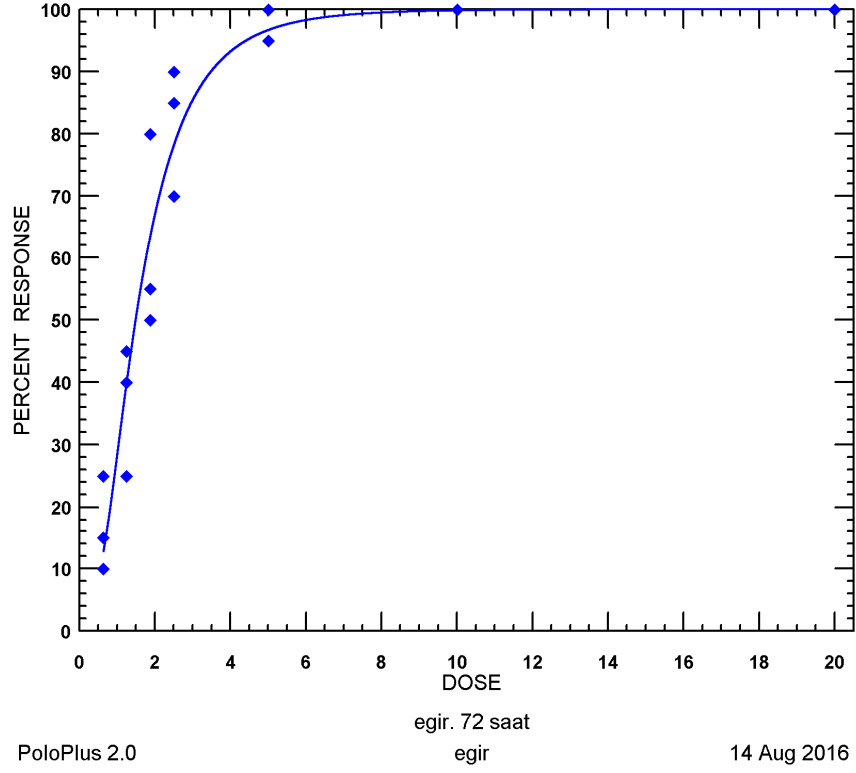
Bitkiler	n ^a	Eğim ± SD	LC ₅₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	LC ₉₀ (%w/w) (Alt-üst güven aralığı) ^b	χ^2 ^c	Heterogeneity
Eğir	360	3.528± 0.402	1.529 (1.334-1.721)	3.528 (2.994-4.461)	13.711	0.722
Zencefil	360	2.426± 0.254	1.575 (1.322-1.834)	5.314 (4.283-7.176)	16.779	0.883
Rezene	360	2.112± 0.211	4.272 (3.593-5.105)	17.279 (12.964-25.882)	16.486	0.868
Defne	360	2.670± 0.293	1.374 (1.157-1.589)	4.149 (3.401-5.494)	10.069	0.530

^a : Toplam test edilen birey sayısı

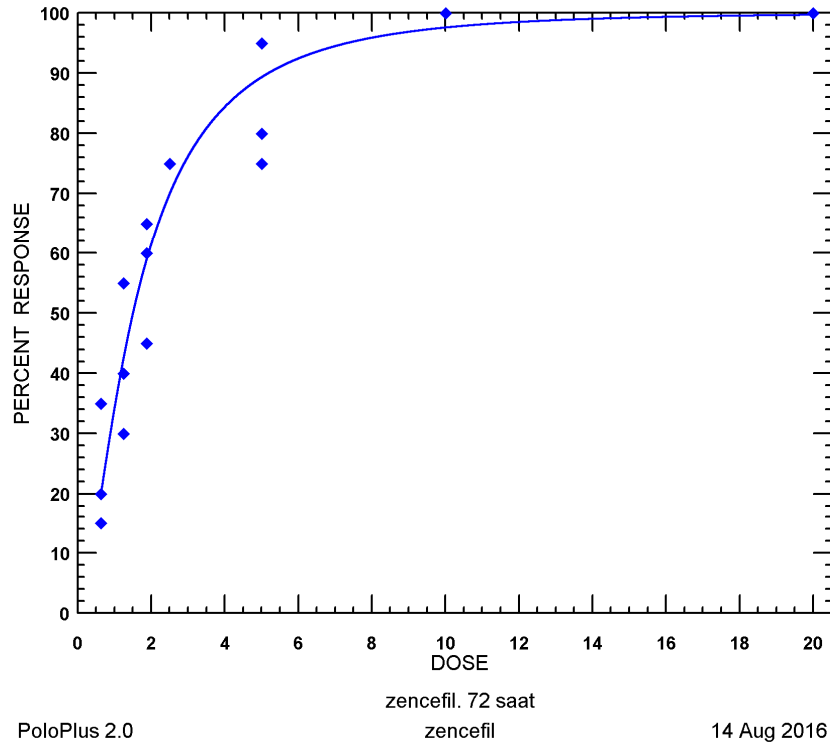
^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

^c: Chi-square değeri

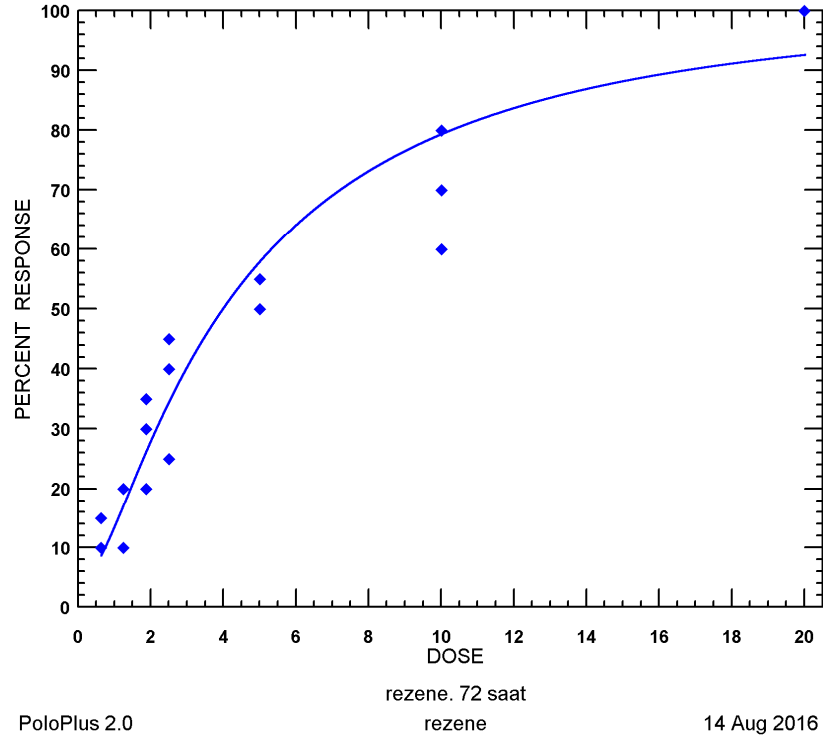
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 72 saatte *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'de verilmiştir.



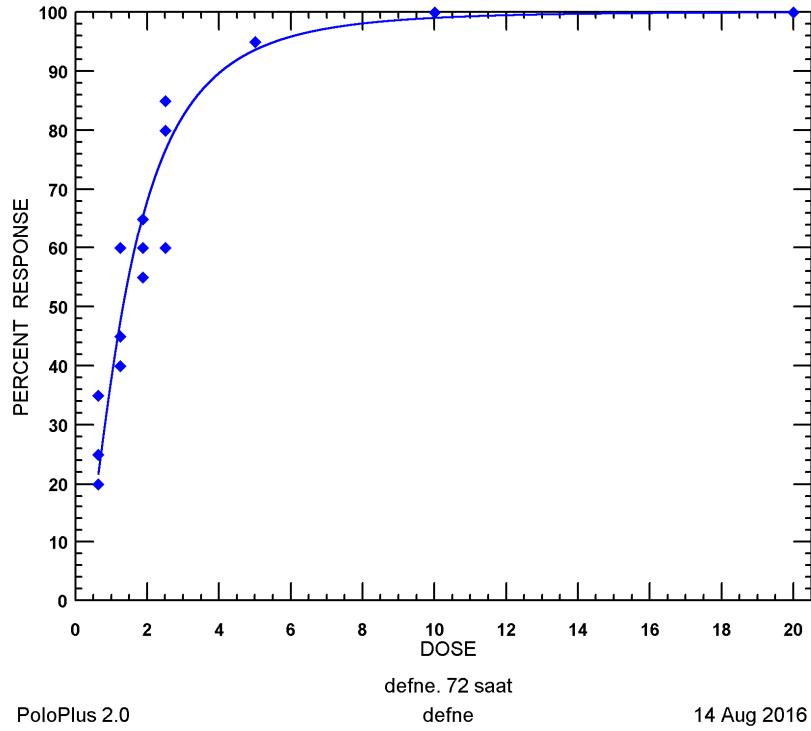
Şekil 4.21. Eğir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.22. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.23. Rezene ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.24. Defne ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinde meydana getirdiği ölüm (%)

Farklı sürelerde ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* nimflerinin ölüm oranları üzerine etkisi incelendiğinde uygulama süresindeki artışa bağlı olarak ölüm oranının da arttığı belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonundaki etkinliği incelendiğinde bitkiler arasında belirgin bir farklılık gözlenememiştir. Farklı konsantrasyonlarda farklı bitkiler en yüksek etkiyi göstermiştir. Uygulamadan 72 saat sonra ekstraktların etkinliği %5'lik konsantrasyonda eğir > defne > zencefil > rezene şeklinde olmuştur. Daha yüksek konsantrasyonlarda ise %100'lük ölüm değerlerine ulaşılmıştır. Bitki ekstraktlarının nimflere toksik etkisi uygulanan konsantrasyon ve sürenin artışına bağlı olarak artış eğilimi göstermiştir. Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen ekstraktların tüm uygulama süreleri sonundaki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri tespit edilmiştir ve birbirlerine yakın değerlerle karşılaşılmıştır. 72 saat uygulama süresi sonunda en yüksek LC₅₀ değerini defne, LC₉₀ değerini ise eğir bitkisinden elde edilen ekstrakt göstermiştir.

Karaca ve Gökçe (2014), üçüncü dönem nimfler için tespit edilen LC₅₀ değerleri *H. niger* ve *H. lupulus* bitki ekstraktlarında sırasıyla %6.65 ve %8.09 bitki ekstrakt/aseton (w/v) olarak belirlemişlerdir. *T. cinnabarinus*'un 3 günlük nimflerine toksik etkinin araştırıldığı bu çalışmada ise 24 saatlik uygulama süresi sonundaki yüksek etki gösteren eğir ve defne ekstraktlarının LC₅₀ değerleri sırasıyla, %2.086 ve %2.139 (w/w) olarak belirlenmiştir.

Barış ve Çobanoğlu (2009), çalışmalarında ekstraktın %5, %10 ve %15'lik konsantrasyonları *T. urticae*'nin ergin öncesi döneme karşı etkisi sırasıyla %4.74, %15.74 ve %16.68 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise *T. cinnabarinus* nimflerine 24 saatlik uygulama süresi sonunda %5, %10 ve %20'lik konsantrasyonlarda en yüksek etkiyi göstermiş olan defne ekstraktında sırasıyla %88.33, %98.33 ve %100'lük ölüm oranları tespit edilmiştir.

Erdoğan ve ark. (2010), çalışmaları sonunda larva ve nimf dönemlerinde en yüksek ölüm oranı ekstraktın %12'lik konsantrasyonunda tespit edilmiştir. Bu konsantrasyonda larva ve nimflerde belirlenen ölüm oranı sırasıyla %97 ve %86 olmuştur. Bu çalışmada ise, konsantrasyonlar arasında en yüksek ölüm oranı %20'lik konsantrasyonlarda meydana gelmiştir. 72 saatlik uygulama süresi sonunda *T. cinnabarinus* nimfleri üzerindeki en yüksek etkiyi gösteren defne ekstraktının LC₅₀ değeri %1.374 olarak tespit edilmiştir.

Elma (2012), sekiz bitkinin metanol ekstraktının *Eurygaster maura* (L.)'nin nimf dönemine toksik etkilerini araştırdığı çalışmada, *F. vulgare* ve *T. vulgaris* ekstraktları nimfler için en toksik ekstraktlar olmuşlardır. *T. cinnabarinus* nimflerine toksik etkilerin araştırıldığı bu ekstrakt çalışmasında ise, 72 saat sonundaki LC50 değerlerine göre bitkilerin etkililik sıralaması *L. nobilis* (defne) > *A. calamus* (eğir) > *Z. officinale* (zencefil) > *F. vulgare* (rezene) şeklindedir.

Erdoğan ve Toros (2005), *Leptinotarsa decemlineata*'nın üçüncü larva dönemine uygulanan ekstraktların konsantrasyon artışına bağlı olarak larva ve pupa dönemi süresini uzattığı, larva ve pupa dönemlerinde yüksek oranda ölüme neden olduğu, anormal görünümlü bireylerin meydana geldiği, pupadan çıkan ergin sayısının azaldığı ve pupadan çıkan sağlıklı dişilerin daha az yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz *T. cinnabarinus*'un 3 günlük nimflerine uygulanan toksik etki çalışmasının sonunda defne eğir ekstraktlarının en yüksek ölüm oranlarına neden oldukları belirlenmiştir.

Pavela (2011) 134 bitki türünün metanol ekstraktının *Spodoptera littoralis* (Bois.)'in larvaları üzerindeki kronik toksisitesini test etmiştir ve sonuçta *F. vulgare*'nin de aralarında bulunduğu 19 bitkinin %100 ölüme yol açtığı belirlemiştir. *F. vulgare* ekstraktının LD50 değeri ise 9.3 mg/g olarak hesaplanmıştır. *T. cinnabarinus* nimflerine uygulanan bu toksik etki çalışmasında ise, *F. vulgare*'nin 72 saat sonundaki LC50 değeri %4.272 olarak belirlenmiştir.

4.3. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) Yumurtalarına Karşı Toksik Etkisi

Bitki ekstraktlarının ön deneme sonucunda karar verildiği gibi, yaprak daldırma yöntemiyle yumurtalarda toksik etkisine bakıldığında, bitki çeşidi ve uygulama konsantrasyonları interaksiyonunun da istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13.).

Test edilen bitkilerin ekstraktlarında, uygulama konsantrasyonunun artışına paralel olarak yumurtalardaki açılmama oranında da artış görülmüştür.

Çizelge 4.13. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 7 gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) yumurtaları üzerine toksik etkisi

Bitkiler	Yumurta açılmama oranı (%) ± Standart Hata						
	Konsantrasyonlar (% w/w)						
	Kontrol	0.625	1.25	2.5	5	10	20
Eğir	1.67±	11.67±	43.33±	66.67±	83.33±	98.33±	100±
	1.67	1.67	8.83	6.02	3.34	1.67	0
	A**f*	Ae	Ad	Bc	Bb	Aa	Aa
Zencefil	1.67±	11.67±	33.33±	68.33±	75±	95±	100±
	1.67	1.67	6.02	3.34	2.89	2.89	0
	Af	Ae	Ad	Bc	Abc	Ab	Aa
Rezene	1.67±	8.33±	35±	86.67±	91.67±	100±	100±
	1.67	1.67	10.01	1.67	3.34	0	0
	Ae	Ad	Ac	Ab	Abb	Aa	Aa
Defne	1.67±	5±	25±	65±	91.67±	98.33±	100±
	1.67	2.89	2.89	2.89	4.41	1.67	0
	Ae	Ad	Ad	Bc	Ab	Aab	Aa

*Satırda bulunan küçük harfler aynı ise konsantrasyonlar arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

** Sütunda bulunan büyük harfler aynı ise, aynı konsantrasyonlarda bitkiler arasında istatistikî olarak ($P<0.05$) bir farklılık yoktur.

Bitki ekstraktlarının toksik etkilerine bakıldığında, ekstraktların en yüksek toksik etki gösteren konsantrasyonu %20 olup, bu konsantrasyonda yumurta açılmama oranları araştırılan bitkilerin tümünde %100 olarak tespit edilmiştir. Kontrolde en düşük ölüm oranı tespit edilmiştir. Tüm uygulama konsantrasyonları kontrol uygulamasından daha yüksek ölüme neden olmuştur. %10'luk konsantrasyonun yumurta açılmama oranı rezene, eğir, defne ve zencefil bitki ekstraktlarında sırasıyla %100, %98.33, %98.33 ve %91.67 olarak belirlenmiştir. Ekstraktın diğer konsantrasyonlarının yumurtalara toksik etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak yumurta açılmama oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13.).

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 7. gün sonunda LC_{50} ve LC_{90} değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Bitki ekstraktlarının 7 gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarındaki LC₅₀ ve LC₉₀ 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
Eğir	360	2.479± 0.236	1.684 (1.417- 1.973)	5.535 (4.460-7.384)	11.638	0.727
Zencefil	360	2.288± 0.212	1.934 (1.619-2.282)	7.024 (5.587-9.520)	10.504	0.657
Rezene	360	3.441± 0.337	1.524 (1.309-1.760)	3.593 (2.974-4.660)	16.352	10.220
Defne	360	3.299± 0.305	1.960 (1.710-2.240)	4.794 (4.005-6.080)	9.756	0.610

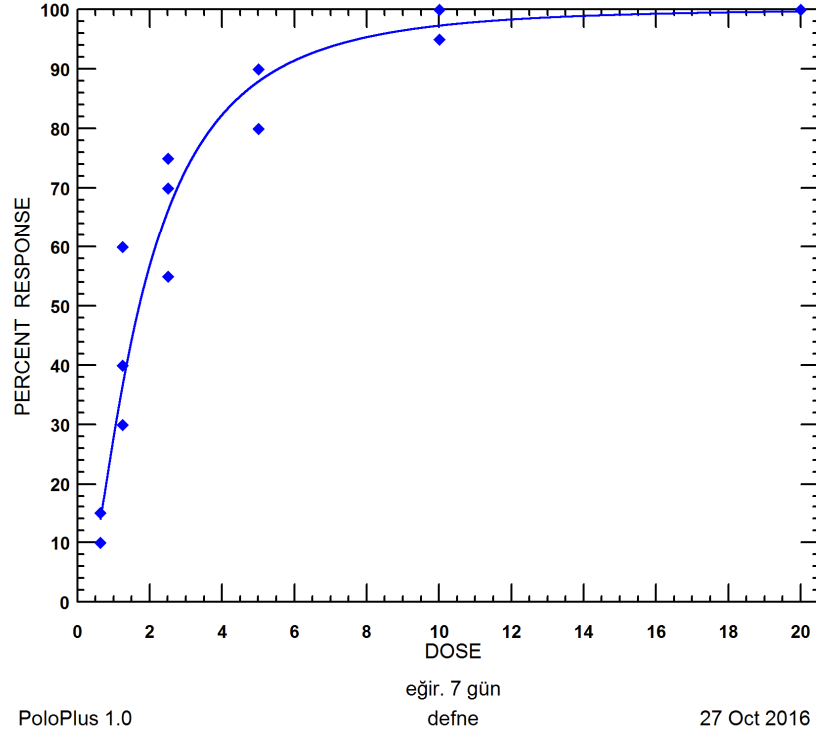
^a : Toplam test edilen birey sayısı

^b: Alt-üst güven aralığı (%95 önem seviyesinde)

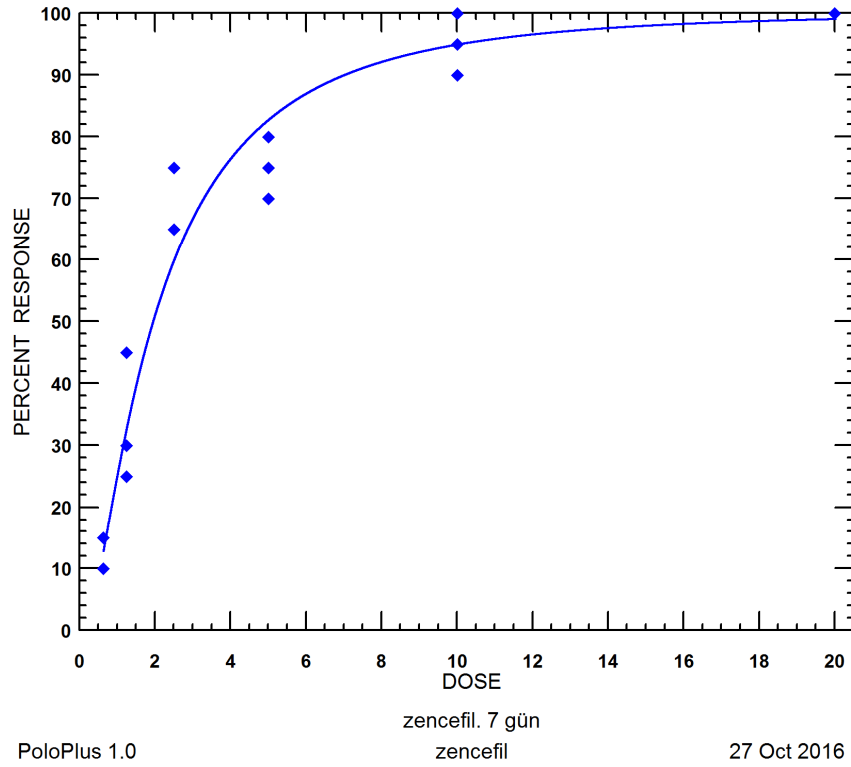
^c: Chi-square değeri

Birbirine yakın değerler de olsa eğir, zencefil, rezene, defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 7 gün sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde yumurtalara toksik etkisi en yüksek olan bitkinin rezene ekstraktı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla eğir, zencefil ve defne ekstraktları takip etmiştir. LC₉₀ değerleri incelendiğinde ise, yumurtalara toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının yine rezene olduğu belirlenmiştir. Bunu ise sırasıyla defne, eğir ve zencefil ekstraktları takip etmiştir.

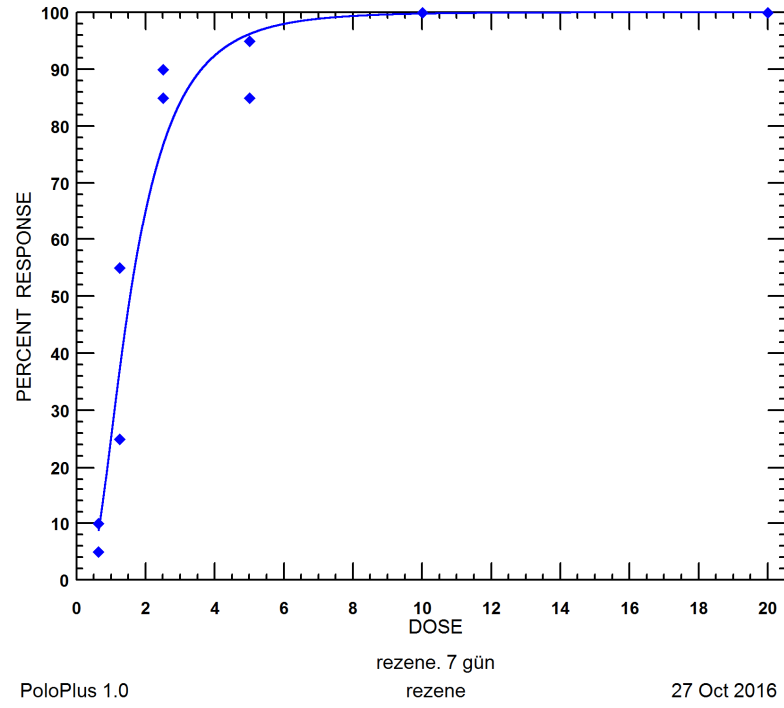
Bitki ekstraktlarının probit analiz sonucunda 7. günde *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarında meydana getirdiği konsantrasyon - % ölüm grafikleri Şekil 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28’de verilmiştir.



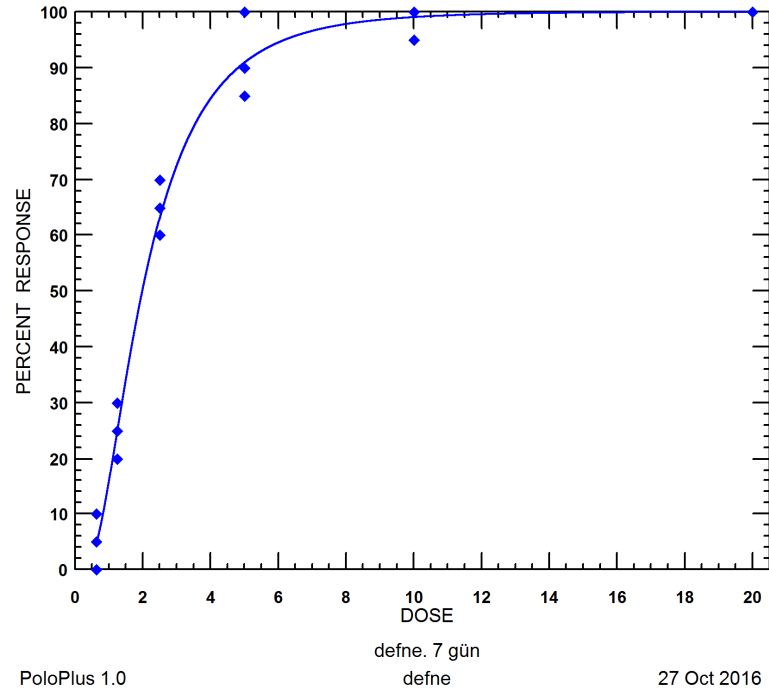
Şekil 4.25. Eğir ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 7 gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarında meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.26. Zencefil ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 7 gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarında meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.27. Rezene ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 7 gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarında meydana getirdiği ölüm (%)



Şekil 4.28. Defne ekstraktının farklı konsantrasyonlarının 7 gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarında meydana getirdiği ölüm (%)

Yedi gün sonunda farklı ekstraktlara daldırılmış yaprak kesitleri üzerinde bulunan *Tetranychus cinnabarinus* yumurtalarına etkisi incelendiğinde uygulanan konsantrasyonların artışına bağlı olarak yumurta açılmama oranlarının da arttığı belirlenmiştir. Farklı konsantrasyonlarda farklı bitkiler en yüksek etkiyi göstermesine rağmen %5, %10 ve %20'lik konsantrasyonlarda rezene bitki ekstraktının daha yüksek etkili olduğu belirlenmiştir. Yedinci gün sonunda %20'lik konsantrasyonda bütün bitki ekstraktları %100'lük ölüm oranı göstermiştir. %5'lik konsantrasyonda rezene, defne, eğir ve zencefilde sırasıyla %91.67, %91.67, %83.33 ve %75 olarak bulunmuştur. Ekstraktların meydana getirdiği ölüm oranları dikkate alındığında bitkileri rezene = defne > eğir > zencefil şeklinde sıralayabiliriz. Eğir, zencefil, rezene, defne bitkilerinden elde edilen ekstraktların 7 gün sonundaki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri tespit edilmiştir ve LC₅₀ değerinde birbirlerine yakın sonuçlarla karşılaşmıştır. LC₉₀ değerinde ise en yüksek etkiyi rezene gösterirken, bunu defne, zencefil, eğir takip etmiştir.

Barış ve Çobanoğlu (2009) *Azadirachta indica* A. Juss'dan elde edilen ve azadirachtin içeren NeemAzal T/S preparatı (%1) ve *Melia azedarach* L.'in meyve metanol ekstraktının laboratuvar koşullarında daldırma metodu uygulayarak *Tetranychus urticae*'ye etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma ile NeemAzal T/S ve *M. azedarach*'ın *T.urticae*'de yumurta açılımına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. *T. cinnabarinus*'un yumurtalarına yapılan toksik etki çalışmasında ise, yedi gün sonunda en düşük etkiye sahip ekstrakt rezene bitki ekstraktı olarak tespit edilmiştir.

Elma (2012) *Foeniculum vulgare*'nin de bulunduğu sekiz bitkinin metanol ekstraktının *Eurygaster maura* (L.)'nin yumurta dönemine toksik etkilerinin araştırıldığı çalışmada ekstrakta daldırılan yumurtaların konsantrasyon artışına bağlı olarak açılım oranlarının düştüğü belirlenmiştir. *F. vulgare* ekstraktı %73.64 yumurta açılımını engelleme oranıyla ilk sırayı almıştır. Yapmış olduğumuz *T.cinnabarinus* yumurtalarına toksik etki denemesinde de *F. vulgare* ekstraktı %1.524'lik LC₅₀ değeri ile en yüksek etkiyi göstermiştir.

Topakcı ve Göçmen (2008) *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'un biyolojik dönemleri üzerine azadirachtinin çeşitli etkilerini araştırdıkları çalışmada azadirachtinin 10, 20, 40 ve 60 ppm dozlarında ve kontrolde *T. cinnabarinus* yumurtalarının açılma oranları sırası ile %81.66, %67.66, %56.81 %37.79 ve %98.36 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada ise en yüksek etkiyi gösteren rezene ekstraktının konsantrasyon artışına bağlı

olarak yumurta açılımını engelleme oranları sırasıyla %8.33, %35, %86.67, %91.67, %100 ve %100 şeklinde belirlenmiştir.

Lina ve ark. (2009) 31 bitki türünün ekstraktının *Panonychus citri* (McGregor)'ye etkisini laboratuvar koşullarında test etmişlerdir. Rezenenin de (*Foeniculum vulgare* Miller) bulunduğu 4 bitki ekstraktının en yüksek (ölüm oranı %90'ın üzerinde) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuçta rezene tohumu ekstraktlarının yumurtalara karşı LC50 değeri 144.1805 g/l bulunmuştur. Yapmış olduğumuz çalışmada da rezene ekstraktı yumurta açılımını engelleme oranı en yüksek bitki ekstraktı olarak belirlenmiş ve LC50 değeri %1.524 olarak tespit edilmiştir.

4.4. Bitki Ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) Erginlerine Karşı Uzaklaştırıcı Etkisi

Yaprak kesitinin orta damara kadar olan yarısını farklı konsantrasyonlarda bitki ekstraktına yaprak daldırma yöntemiyle erginler üzerine uzaklaştırıcı etkisi Aboott formülü kullanılarak hesaplanmıştır : %Repellent etki = $(\text{İlaçsızda canlı} - \text{İlaçlıda canlı} / \text{İlaçsızda canlı}) \times 100$ (Karaman ve Bilgiler, 1971).

Test edilen bitkilerin ekstraktlarında, uygulama konsantrasyonunun artışına paralel olarak uzaklaştırıcı etki oranında da artış görülmüştür.

Çizelge 4.15. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 24 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) erginleri üzerindeki uzaklaştırıcı etkisi

Bitkiler	Ergin Uzaklaştırıcı Etkisi (%)							
	Ekstrakt Konsantrasyonu (% w/w)*							
	Kontrol	0.625	0.9375	1.25	2.50	5	10	20
Eğir	21.21	51.35	51.43	56.41	62.16	88.10	97.06	100.00
Zencefil	21.21	52.50	46.15	61.54	65.00	89.36	93.18	100.00
Rezene	21.21	33.33	34.29	46.15	77.08	90.57	91.67	100.00
Defne	21.21	33.33	36.11	45.95	58.97	89.58	95.83	100.00

*Yüzdesiz Abbott formülüne göre hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi, 24 saat sonunda bitki ekstraktlarının %20'lik konsantrasyonlarında %100 oranında *T. cinnabarinus* erginlerinin uzaklaştırıldığı belirlenmiştir. Daha sonra uygulanan en yüksek konsantrasyon olan %10'luk konsantrasyonda ise en yüksek uzaklaştırıcı etkiyi eğir, %97.06 olarak göstermiştir. Bunu defne, zencefil ve rezene sırasıyla %95.83, %83.18 ve %91.67 olarak takip

etmişlerdir. Tüm uygulama konsantrasyonları kontrol için kullanılan çözücü uygulamasından daha yüksek uzaklaştırıcı etkiye neden olmuştur. Ekstraktın diğer konsantrasyonlarının erginlere uzaklaştırıcı etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin uzaklaştırıcı oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.16. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 48 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) erginleri üzerindeki uzaklaştırıcı etkisi

Bitkiler	Ergin Uzaklaştırıcı Etkisi (%)							
	Ekstrakt Konsantrasyonu (% w/w)*							
	Kontrol	0.625	0.9375	1.25	2.50	5	10	20
Eğir	10.00	37.14	45.71	57.50	78.57	82.50	94.74	97.96
Zencefil	10.00	23.53	34.29	38.24	84.09	84.44	92.11	100.00
Rezene	10.00	31.43	33.33	42.86	71.11	87.50	100.00	100.00
Defne	10.00	18.18	21.21	29.41	67.50	93.33	95.74	97.73

*Yüzdesiz Abbott formülüne göre hesaplanmıştır.

48 saat sonunda, bitki ekstraktlarının %20 konsantrasyonunda zencefil ve rezene %100'lük uzaklaştırıcı etki belirlenmiştir. Rezenenin %100'lük uzaklaştırıcı etkisi %10'luk konsantrasyonda da devam etmiştir. %5'lik konsantrasyonda en yüksek uzaklaştırıcı etkiyi defne %93.33 olarak göstermiştir. Bunu rezene, zencefil ve eğir sırasıyla %87.50, %84.44 ve %82.50 olarak takip etmiştir. Ekstraktın diğer konsantrasyonlarının erginlere uzaklaştırıcı etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin uzaklaştırıcı oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.17. Bitki ekstraktlarının farklı uygulama konsantrasyonlarının 72 saat sonunda *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) erginlerindeki uzaklaştırıcı etkisi

Bitkiler	Ergin Uzaklaştırıcı Etkisi (%)							
	Ekstrakt Konsantrasyonu (% w/w)*							
	Kontrol	0.625	0.9375	1.25	2.50	5	10	20
Eğir	10.00	12.50	23.53	35.29	54.84	83.33	89.66	92.86
Rezene	10.00	23.53	34.29	41.18	55.26	84.78	95.35	100.00
Zencefil	10.00	21.21	35.29	56.76	78.05	81.40	94.59	100.00
Defne	10.00	18.18	23.53	29.41	47.06	85.71	100.00	97.67

*Yüzdesiz Abbott formülüne göre hesaplanmıştır.

72 saat sonunda 48 saat sonundaki sayımlarda olduğu gibi, bitki ekstraktlarının %20 konsantrasyonunda zencefil ve rezene %100'lük uzaklaştırıcı etki belirlenmiştir. %10'luk konsantrasyonda ise defne bitkisinden elde edilen ekstrakt %100'lük bir uzaklaştırıcı etki göstermiştir. %5'lik konsantrasyonda en yüksek uzaklaştırıcı etkiyi

defne %85.71 olarak göstermiştir. Bunu rezene, eğir ve zencefil sırasıyla %84.78, %83.33 ve %81.40'lık etki göstererek takip etmiştir. Ekstraktın diğer konsantrasyonlarının erginlere uzaklaştırıcı etkisi incelendiğinde konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin uzaklaştırıcı oranında da artış olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17.).

Topakçı ve ark. (2005) *Inula viscosa* (L.) yapraklarından elde edilen farklı konsantrasyondaki suda çözünür ekstraktların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)'a uzaklaştırıcı olarak etkinliğini araştırmışlardır. Konsantrasyon artışına bağlı olarak uygulamadan 24 saat sonra ergin dişiler için %69.9, %74.3, %92.1 ve %90.7 oranında artan uzaklaştırıcı etki görülmüştür. Aynı şekilde 48 saat sonra uzaklaştırıcı etki konsantrasyona bağlı olarak sırası ile %56.1, %54.3, %69.3 ve %80.3 olarak bulunmuştur. Yapmış olduğumuz bu uzaklaştırıcı etki çalışmasında ise, rezene ekstraktı 24 saatlik uygulama süresi sonunda konsantrasyon artışına bağlı olarak sırası ile %33.33, %34.24, %46.15, %77.08, %90.57, %91.67 ve %100 olarak uzaklaştırıcı etki göstermiştir. Aynı şekilde 48 saat sonra uzaklaştırıcı etki konsantrasyona bağlı olarak sırası ile %31.43, %33.33, %42.86, %71.11, %87.50, %100 ve %100 olarak bulunmuştur.

Topuz ve Madanlar (2010) rezenenin de bulunduğu beş farklı bitkinin uçucu yağlarının *T. cinnabarinus* erginleri üzerindeki daldırma yöntemini kullanarak uzaklaştırıcı etkisini denemişlerdir. 1 ml/l konsantrasyondaki uçucu yağ emülsiyonları ile yürütülen repellent etki denemesinde *Vitex agnus-castus* uçucu yağı 48 saat süre boyunca %85 ve üzeri düzeyde repellent etki göstermiştir ve bunu rezene uçucu yağı takip etmiştir. Yapılan bu çalışmada da, rezene ekstraktı yüksek etkili olup, %5'lik konsantrasyonda %87.5'lik uzaklaştırıcı etki, %10 ve %20'lik konsantrasyonlarda ise %100'lük uzaklaştırıcı etki göstermiştir.

Karaca ve Gökçe (2014) 7 farklı bitkiden (*Achillea biserrata*, *Heracleum platytaenium*, *Humulus lupulus*, *Hyoscyamus niger*, *Phlomis pungens*, *Rhododendron ponticum*, *Salvia tomentosa*) elde edilen bitki ekstraktlarının *Trialeurodes vaporariorum* erginlerine uzaklaştırıcı etkisini araştırmışlardır. Uzaklaştırıcı etki denemelerinde test edilen ekstraktlar içerisinde en yüksek etki *H. lupulus* ekstraktında saptanmıştır. Yapılmış olan bu çalışmada ise, 72 saat sonundaki *T. cinnabarinus* erginlerinin %5, %10 ve %20'lik konsantrasyonlarda en yüksek etki gösteren rezene ekstraktı sırasıyla %84.78, %95.35 ve %100'lük uzaklaştırıcı etki göstermiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Acorus calamus (L.) (eğir), *Zingiber officinale* (R.) (zencefil), *Laurus nobilis* (L.) (defne) ve *Foeniculum vulgare* Miller (rezene) bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus*'a karşı etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; kullanılan bitki ekstraktlarının toksisitesinin, bitki çeşidine uygulanan konsantrasyona, uygulama süresine bağlı olarak değiştiği gözlenmiştir.

Bitki ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* erginlerine karşı kontakt etkisinde ölüm oranları şu şekilde olmuştur: Bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonda (%20) 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %98.33 ölüm oranıyla rezene ekstraktında, en düşük etkinin ise %66.67 ölüm oranıyla eğir ekstraktında olduğu; 48 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100 ölüm oranıyla rezene ekstraktında, en düşük etkinin ise %88.33 ölüm oranıyla eğir ekstraktında; 72 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100 ölüm oranıyla rezene ve zencefil ekstraktlarında, en düşük etkinin ise %96.67 ölüm oranıyla eğir ekstraktında olduğu tespit edilmiştir.

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının defne olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla zencefil, rezene, eğir ekstraktları takip etmiştir. 48 saat sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde erginlere toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının defne, en düşük olan bitki ekstraktının ise eğir olduğu belirlenmiştir. 72 saat sonundaki değerlere baktığımızda ise LC₅₀ değerinde erginlere en yüksek toksik etki gösteren bitki ekstraktı defne, en düşük zencefildir.

Bitki ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* nimflerine karşı kontakt etkisinde ölüm oranları şu şekilde olmuştur: Bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonunda (%20) 24 saatlik uygulama süresinde en yüksek etkinin %100 ölüm oranlarıyla, rezene ve defne ekstraktlarında olduğu tespit edilmiştir. 48 saatlik uygulama süresindeki en yüksek konsantrasyonda dört bitkinin de %100'lük etki gösterdiği, %10'luk konsantrasyonda ise, en yüksek etkiyi %100 ile eğir ve defne, en düşük etkiyi %65 ile rezene ekstraktı göstermiştir. 72 saatlik uygulama süresinde %10'luk rezene ekstraktının etkisi (%70) hariç, diğer %10'luk ve %20'lik konsantrasyonlarda %100 etki tespit edilmiştir.

Eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde nimflere toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının eğir olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla defne, zencefil, rezene ekstraktları takip etmiştir. 48 saat sonundaki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri incelendiğinde iki değerde de nimflere toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktı eğir, en düşük rezenedir. 72 saat sonundaki LC₅₀ değeri incelendiğinde nimflere toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktı defne, en düşük rezenedir.

Konsantrasyonların 24, 48 ve 72 saatteki ortalamalarına bakıldığında uygulama konsantrasyonunun artışına bağlı olarak ergin ölüm oranında istatistiki olarak artış görülmüştür.

Bitki ekstraktlarının yedi gün sonunda *Tetranychus cinnabarinus* yumurtaları üzerindeki açılıp açılmama oranları şu şekilde olmuştur: Bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonda (%20) bütün bitki ekstraktları uygulamalarında %100 ölüm oranı göstermiş, yani hiç yumurta açılımı tespit edilmemiştir. %10'luk konsantrasyonlara baktığımızda ise, en yüksek etkiyi rezene %100 ölüm oranlarıyla göstermiştir. Bunu defne, eğir, zencefil sırasıyla %98.33, %98.33, %95'lik ölüm oranlarıyla takip etmekte olup, bitkilerin %10'luk konsantrasyonda etki değerlerine göre sıralanması rezene > eğir = defne > zencefil şeklindedir.

Tetranychus cinnabarinus yumurtaları için eğir, zencefil, rezene ve defne bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının yedi gün sonundaki LC₅₀ değerleri incelendiğinde yumurtalara toksik etkisi en yüksek olan bitki ekstraktının rezene olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla eğir, zencefil ve defne ekstraktları takip etmiştir. Yedi gün yine rezene bitki ekstraktının en yüksek etkide olduğu ve bunu sırasıyla defne, eğir, zencefil bitki ekstraktlarının takip ettiği tespit edilmiştir.

Bitki ekstraktlarının *Tetranychus cinnabarinus* erginlerine karşı uzaklaştırıcı etkisinde ölüm oranları incelendiğinde: Bitki ekstraktlarının en yüksek konsantrasyonda (%20) 24 saatlik uygulama süresinde bütün bitki ekstraktlarının %100 oranında uzaklaştırıcı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. 24 saat uygulama süresi sonundaki %10'luk konsantrasyonda ise eğir, defne, zencefil ve rezene sırasıyla %97.06, %95.83, %93.18 ve %91.67'lik etki göstermiştir. 48 saatlik uygulama süresinde %20'lik konsantrasyonda en yüksek uzaklaştırıcı etkiyi %100 ölüm oranını ile rezene ve zencefil ekstraktı, en düşük etkiyi ise %97.73 ölüm oranıyla defne ekstraktı göstermiştir. 72 saatlik uygulama süresinde %10'luk konsantrasyonda en yüksek etkiyi %100 ölüm oranıyla defne ekstraktı, en düşük etkiyi ise %89.66 ölüm oranıyla eğir ekstraktı

göstermiştir. Konsantrasyonların 24, 48 ve 72 saatteki ortalamalarına bakıldığında uygulama konsantrasyonunun artışına bağlı olarak ergin uzaklaştırıcı etki oranında istatistiki olarak artış görülmüştür.

5.2 Öneriler

Zararlılarla mücadelede kullanılan pestisitler, faydalı organizmaların yaşayışını ve faaliyetlerini tehdit eden önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu sebeple pestisitlerin kullanılma zorunluluğu olan hallerde ya selektif pestisitler ya da faydalılara yan etkileri düşük olanlar tercih edilmelidir. Pestisitlerin faydalı organizmalara olan olumsuz etkileri ancak bunların, o canlılara karşı etkilerinin araştırılması ile ortaya konulabilmektedir. Biyolojik aktivite gösteren bileşiklerin tespit edilmesi ve zararlıdaki etki mekanizmasının saptanması, uygun formülasyon tipinin geliştirilerek arazi şartlarında denenmesi gibi çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Araştırmalarda zararlıların her gelişme dönemi için etkili bulunan bitkisel ekstraktlara ait toksikolojik veriler, bundan sonra bitkisel ekstraktlar ile yürütülecek daha detaylı çalışmalara önemli bir veri kaynağı oluşturacak ve sonuçların pratiğe aktarılmasına, özellikle sentetik kimyasallara alternatif biyopestisitlerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Günümüzde organik tarım ve iyi tarım uygulamaları çerçevesinde bitkisel preparatlar üzerinde yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu konuda araştırmaların devam ettirilmesi ve formülasyonlar üzerinde yapılacak çalışmalar verilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

- Al-Khafaji, A. S., Al-Duri, O. ve Eskander, T., 2003, Effect of plant extracts on the control of some important agricultural pests, *Eighth Arab Congress of Plant Protection*, El-Beida, Libya.
- Anonim, 2008, Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Ankara: 93-96.
- Ateyyat, M., 2009, Insecticidal and repellent activities of medicinal plant extracts against the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) and its parasitoid *Eretmocerus mundus* (Hym.: Aphelinidae), *Journal of Pest Science*, 82 (2), 149-154.
- Avcı, M., 2005, Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 13 (1), 27-55.
- Barış, A. ve Çobanoğlu, S., 2009, *Melia azedarach* L. Meyve Methanol Ekstraktı ve Neemazal L T/S'nin *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)ye Daldırma Yöntemiyle Etkileri Üzerinde Araştırmalar, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 23 (49), 10-17.
- Cevri, H., 1999, Türkiye örtü altı sebze alanları, *Antalya*, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, p.
- Çetin, H. ve Elma, F. N., 2011, Bazı bitki ekstraktlarının börülce tohum böceği *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae)] erginlerine etkileri. Türkiye IV, *Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 28-30.
- 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., 2012, Bazı bitki ekstraktlarının Avrupa sünesi, *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutellaridae)'ne etkileri üzerinde araştırmalar, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Erdoğan, P. ve Toros, S., 2005, *Melia azadirach* L. (Meliaceae) ekstraktlarının Patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.: Chrysomelidae)] larvalarının gelişimi üzerine etkisi, *Bitki Koruma Bülteni*, 45 (1-4), 99-118.
- Erdoğan, P., Saltan, G. ve Sever, B., 2010, Acı biber (*Capsicum annum* L.) ekstraktının iki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Tetranychidae)'ye akarisit etkisi, *Bitki Koruma Bülteni*, 50 (1).
- Erler, F., Ünal, Ş. ve Vuruş, M., 2004, Bazı uçucu yağ bileşenlerinin *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acarina: Tetranychidae)'a karşı beslenmeyi ve yumurta bırakmayı engelleyici etkileri. Türkiye 1, *Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 8-10.
- Erler, F., Polat, E., Demir, H., Cetin, H. ve Erdemir, T., 2009, Control of the mushroom phorid fly, *Megaselia halterata* (Wood), with plant extracts, *Pest management science*, 65 (2), 144-149.
- Feng, R. ve Isman, M., 1995, Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid, *Myzus persicae*, *Cellular and Molecular Life Sciences*, 51 (8), 831-833.
- Gökçe, A., Whalon, M., 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 (2), 197-202.
- Gökçe, A., Whalon, M. E., Çam, H. t., Yanar, Y., Demirtaş, İ. m. ve Gören, N., 2007, Contact and residual toxicities of 30 plant extracts to Colorado potato beetle larvae, *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 40 (6), 441-450.
- 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 (3), 244-249.
- Karaca, İ. Ç. ve Gökçe, A., 2014, Bitki ekstraktlarının Sera beyazsineği [*Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Hemiptera: Aleyrodidae)]'ne toksik ve davranışsal etkileri, *Turkish Journal of Entomology*, 38 (4), 459-466.
- Karman, M. ve Bilgiler, B. K. A. G., 1971, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları, *Bölge Zirai Mücadele Enstitüsü*, 116-121.
- Kayahan, G., 2013, Bazı bitki ekstraktları ve deltamethrin ile karışımlarının *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae)'a etkileri, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Kim, S.-I., Roh, J.-Y., Kim, D.-H., Lee, H.-S. ve Ahn, Y.-J., 2003, Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*, *Journal of Stored products research*, 39 (3), 293-303.
- Lina, M., Junhua, H., Chun, R., Hongjun, L., Haoqiang, L., Tingshan, Y., Lei, H. ve Huide, L., 2009, Acaricidal activity of 31 plant extracts against *Panonychus citri*, *Plant Protection*, 3, 020.
- Mahdavi Arab, N., Ebadi, R., Hatami, B. ve Talebi Jahromi, K., 2008, Insecticidal effects of some plant extracts on *Callosobruchus maculatus* F. under laboratory condition and *Laphigma exigua* H. in greenhouse, *JWSS-Isfahan University of Technology*, 11 (42), 234-221.
- Mansour, F., Ravid, U. ve Putievsky, E., 1986, Studies of the effects of essential oils isolated from 14 species of Labiatae on the carmine spider mite, *Tetranychus cinnabarinus*, *Phytoparasitica*, 14 (2), 137-142.
- Mironova, M. ve Khorkhordin, E., 1996, Effect of NeemAzal-T/S on *Tetranychus urticae* Koch, *Practice oriented results on use and production of neem-ingredients and pheromones. Proceedings of the 5th Workshop. Trifolio-M GmbH, Giessen*, 129-137.
- Momen, F., Reda, A. ve Amer, S., 1997, Effect of Neem Azal-F on *Tetranychus urticae* and three Predacious Mites of the family Phytoseidae, *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 32 (3-4), 355-362.
- Pavela, R., 2011, Screening of Eurasian plants for insecticidal and growth inhibition activity against *Spodoptera littoralis* larvae, *African Journal of Agricultural Research*, 6 (12), 2895-2907.
- Topakcı, N. ve Göçmen, H., 2004, Pamuk beyazsineği *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) ve Pamuk kırmızı Örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acarina: Tetranychidae)'a karşı azadirachtin'in etkinliği üzerine bir araştırma. Türkiye 1, *Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 8-10.
- Topakcı, N. ve Göçmen, H., 2008, Pamuk kırmızı örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acarina: Tetranychidae)'a karşı Azadirachtin'in etkinliği üzerine bir araştırma, *Bitki Koruma Bülteni*, 48 (4).
- Topakcı, N., İkten, C. ve Göçmen, H., 2005, *Inula viscosa* (L.) Ait.(Asteraceae) Yaprak Ekstraktının Pamuk Kırmızı Örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.)

- (Acari: Tetranychidae)'a Karşı Bazı Etkileri Üzerine Bir Araştırma, *MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES*, 18 (3), 411-415.
- Topuz, E. ve Madanlar, N., 2010, Bitkisel kökenli uçucu yağların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) üzerine kontak ve repellent etkisinin araştırılması. XX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-25.
- Toros, S., 1992, Park ve süs bitkileri zararlıları, *Ankara*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları 1266, p. 165.
- Wewetzer, A., 1998, Callus cultures of *Azadirachta indica* and their potential for the production of Azadirachtin, *Phytoparasitica*, 26 (1), 47-52.
- Zaki, F., El-Shaarawy, M. ve Farag, N., 2008, Laboratory studies on extracts of Melia fruit and Neem fruit on *B. brassicae*, *B. tabaci* and their predators and parasites, *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 41 (5), 328-332.
- Zoubiri, S. ve Baaliouamer, A., 2014, Potentiality of plants as source of insecticide principles, *Journal of Saudi Chemical Society*, 18 (6), 925-938.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Buket KAYA
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya 19.05.1991
Telefon : 05386349494
Faks : -
e-mail : Buket484@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Ilgın Lisesi, Ilgın, Konya	2009
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2013
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2017
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2016	TARSİM (Tarım Sigortaları Havuzu)	Eksper

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER : İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Bazı Tıbbi Bitki Ekstraktlarının Pamuk Kırmızı Örümceği *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae)'a Etkileri - Uluslararası Katılımlı 6. Bitki Koruma Kongresi'nde yayımlandı (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır).