



BİTKİ EKSTRAKTLARININ

**SERA BEYAZSİNEĞİ [*Trialeurodes
vaporariorum*(Westw.)Homoptera:Aleyrodidae]'ne OLAN
TOKSİK ve DAVRANIŞSAL ETKİLERİ**

İbrahim Çağatay KARACA

Yüksek Lisans Tezi

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ EKSTRAKTLARININ
SERA BEYAZSİNEĞİ [*Trialeurodes*
vaporariorum(Westw.)Homoptera:Aleyrodidae]'ne OLAN TOKSİK ve
DAVRANIŞAL ETKİLERİ

İbrahim Çağatay KARACA

TOKAT
2013

Her hakkı saklıdır

Prof.Dr. Ayhan GÖKÇE danışmanlığında, **İbrahim Çağatay KARACA** tarafından hazırlanan bu çalışma 27.02.2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ayhan GÖKÇE

İmza :

Üye : Prof.Dr.Halit ÇAM

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr.Ömer Cem KARAKOÇ

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylarım

(imza)

Enstitü Müdürü
(tarih)


15.3.2013

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında, bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

İbrahim Çağatay KARACA

2013



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BİTKİ EKSTRAKTLARININ
SERA BEYAZSİNEĞİ [*Trialeurodes*
vaporariorum(Westw.)Homoptera:Aleyrodidae]’ne OLAN TOKSİK ve
DAVRANIŞSAL ETKİLERİ

İbrahim Çağatay KARACA

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayhan GÖKÇE

Bu çalışmada 7 farklı bitkiden elde edilen bitki ekstraktının sera beyaz sineği (*Trialeurodes vaporariorum*) olan kontak toksisite, uzaklaştırıcı ve yumurta bırakmayı engelleyici etkileri araştırılmıştır. Kontak toksisite tek doz tarama testleri 3. dönem nimfleri üzerinde gerçekleştirilmiş ve bu denemeler sonucunda en yüksek etki % 79 ölüm oranı ile *Hyoscyamus niger* ekstraktında gözlenmiştir. Bu ekstraktı %74 ölüm oranı ile *Humulus lupulus*’un takip ettiği saptanmıştır. Kontak toksisite çalışmasının ikinci kısmında, doz-etki çalışmaları yürütülmüştür. Yüksek aktivite gösteren *H. niger* ve *H. lupulus* ekstraktları 3.dönem nimf ve erginler üzerinde denenmiştir. Doz-ölüm çalışmaları sonucunda *H.niger* bitki ekstraktının 3. dönem nimf için LC₅₀ değeri % 6,65 bitki ekstrakt/aseton 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 sera beyaz sineği 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* ekstraktı sera beyaz sineğinin ovipozisyonu önemli ölçüde engellediği saptanmıştır.

2013, 56 sayfa

Anahtar kelimeler: Ekstrakt, Sera Beyazsineği, Domates, Yumurta bırakmayı engelleyici, Uzaklaştırıcı.

ABSTRACT

Master Thesis

Toxic and behavioural effects of plant extracts on
[*Trialeurodes vaporariorum*(Westw.) Homoptera: Aleyrodidae].

İbrahim Çağatay KARACA

Gaziosmanpasa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Ayhan GÖKÇE

In this study, contact toxicity, repellent and antioviposition effects of 7 plant extracts were tested on the glasshouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*). *Hyoscyamus niger* extract produced the greatest contact toxicity among the tested plant extracts with 79% mortality followed by *Humulus lupulus* extract with %74 mortality. In the second part of the contact toxicity study, dose response bioassays with *H. niger* and *H. lupulus* were carried out. The calculated LC₅₀ values of 3. stage nymph were 6,65% plant extract /acetone (w/v) and %8,09 plant extract /acetone for respectively. LC₅₀ values of adult stage were %6,64 for *H. niger* and %9,49 for *H. lupulus*. In the repellent effects study, *H. lupulus* were the most active extracts among the tested plant extracts. *H. lupulus* extracts was the most active extract in antioviposition study and it totally inhibited the egg laying of female *T. vaporariorum*

2013, 56 pages

Key words: extract, glasshouse whitefly, tomato, antioviposition, repellent.

ÖNSÖZ

Çalışmalarımın tüm aşamalarında ilgisini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Ayhan GÖKÇE'ye teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca manevi desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Halit ÇAM'a teşekkür ederim.

Planlanan denemelerin yürütülmesinde ve değerlendirmesinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr.Ömer Cem KARAKOÇ, doktora öğrencilerinden Zir. Yük. Müh. Mustafa ALKAN ve Yüksek Lisans öğrencilerinden Zir. Müh. İdris İNAL, teşekkürlerimi sunarım.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü değerli hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Varlıkları ile bana güç veren, tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca desteklerini bir an olsun esirgemeyen sevgili aileme teşekkür eder saygılar sunarım.

İbrahim Çağatay KARACA
2013

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİSİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE METOD	9
3.1. Denemede Kullanılan Böcek.....	9
3.1.1. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.)'un Sistematikteki Yeri.....	9
3.1.2. Tanımı.....	9
3.1.3. Biyolojisi.....	11
3.2. Denemede Kullanılan Bitkiler.....	12
3.2.1. Bitkilerin Tanımı.....	13
3.2.1.1. <i>Humulus lupulus</i> L. Şerbetçi Otu (Cannabaceae)	13
3.2.1.2. <i>Hyoscyamus niger</i> L. Ban Otu (Solanaceae).....	13
3.2.1.3. <i>Heracleum</i> sp. Tavşancıl Otu (Apiaceae).....	15
3.2.1.4. <i>Rhododendron ponticum</i> L. Orman Güllü (Ericaceae).....	16
3.2.1.5. <i>Achillea biserrata</i> M.Bieb. Civan Perçemi (Asteraceae).....	17
3.2.1.6. <i>Phlomis pungens</i> Willd. Ayı Kulağı(Lamiaceae)	17
3.2.1.7. <i>Salvia tomentosa</i> Mill. (Lamiaceae)	18
3.3. Denemede Kullanılan Bitkisel ve Kimyasal Kökenli İnsektisitler.....	19
3.3.1. Pyrethrin.....	19
3.3.2. İmidacloprid.....	19
3.4. Böcek Kültürlerinin Yetiştirilmesi.....	20
3.5. Bitkilerin Toplanması ve Ekstraksiyonu.....	20
3.6. Tek Doz Tarama Testi.....	21
3.7. Doz Ölüm Denemeleri.....	23
3.8. Davranışsal Etki Denemeleri.....	23
3.8.1. Uzaklaştırıcı (Repellent) Etkisinin Belirlenmesi.....	24

3.8.2. Yumurta Bırakmayı Engelleyici (Antioviposition) Etkisinin Belirlenmesi...	25
3.9. İstatistiksel Analiz.....	26
4. BULGULAR.....	27
4.1. Tek Doz Tarama Sonuçları.....	27
4.2. Doz Ölüm Sonuçları.....	30
4.2.1. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.) 3.Dönem Nimfleri Doz-Ölüm Sonuçları.....	30
4.2.2. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.) Ergin Doz-Ölüm Sonuçları.....	32
4.3. Davranışsal Etki Sonuçları.....	32
4.3.1. Seçenek Testi (choice test).....	32
4.3.1.1. <i>Humulus lupulus</i> Ekstraktının <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (West.) Karşı Repellent Etkisi.....	32
4.3.1.2. <i>Hyoscyamus Niger</i> Ekstraktının <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (West.) Karşı Repellent Etkisi.....	34
4.3.2. Yumurta Bırakmayı Engelleyici (Antioviposition) Etki Sonuçları.....	35
5. TARTIŞMA.....	37
6. KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ	44

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
µl	Mikrolitre
ml	Mililitre
L	Litre
g	Gram
mg	Miligram
m	Metre
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
°C	Sıcaklık derece
LC ₅₀	Letal konsantrasyon 50
LC ₉₀	Letal konsantrasyon 90

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bitkilerin Türkçe ve Latince isimleri, kullanılan kısımları ve toplanma yerleri.....	12
Çizelge 4.1. <i>Humulus lupulus</i> ve <i>Hyoscyamus niger</i> ekstraktları ile <i>Trialeurodes vaporariorum</i> 'un 3. dönem nimflerinde yürütülen kontak etki doz-ölüm denemesi sonuçları.....	31
Çizelge 4.2. Yüksek aktivite gösteren <i>Humulus lupulus</i> ve <i>Hyoscyamus niger</i> ekstraktlarının <i>Trialeurodes vaporariorum</i> erginleri üzerindeki kontak etki doz ölüm denemesi 24 saat sonuçları.....	32
Çizelge 4.3. <i>Hyoscyamus niger</i> ve <i>Humulus lupulus</i> ekstraktlarının <i>Trialeurodes vaporariorum</i> dişilerinin yumurta bırakması üzerine etkileri. Aynı satırda yer alan ortalamaları takip edene farklı harfler muameleler arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedir.....	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> ergini.....	9
Şekil 3.2.	<i>T. vaporariorum</i> yumurtası.....	10
Şekil 3.3.	<i>T. vaporariorum</i> larvaları	10
Şekil 3.4.	<i>T. vaporariorum</i> pupası.....	11
Şekil 3.5.	<i>Humulus lupulus</i> L.....	13
Şekil 3.6.	<i>Hyoscyamus niger</i> L.....	14
Şekil 3.7.	<i>Heracleum</i> sp.....	15
Şekil 3.8.	<i>Rhododendron ponticum</i> L.....	16
Şekil 3.9.	<i>Achillea biserrata</i> M.Bieb.....	17
Şekil 3.10.	<i>Phlomis pungens</i> Willd.....	18
Şekil 3.11.	<i>Salvia tomentosa</i> Mill.....	18
Şekil 3.12.	Evaporatör.....	21
Şekil 3. 13.	Potter ilaçlama kulesi.....	22
Şekil 3.14.	Domates yaprakları üzerindeki ergin beyaz sinekler.....	24
Şekil 3.15.	Çalışmada kullanılan tül kafes.....	25
Şekil 4.1.	Bitki ekstraktları, piretrin ve imidaclopridin 24 saat sonunda <i>Trialeurodes vaporariorum</i> 'un 3. dönem nimflerine olan kontak toksisiteleri. Barlar üzerindeki farklı harfler muamelelerin birbirinden farklı olduğunu gösterir.....	27
Şekil 4.2.	Bitki ekstraktları, piretrin ve imidacloprid in 48 saat sonunda <i>Trialeurodes vaporariorum</i> 'un 3. dönem nimflerine olan ortalama kontak toksisiteleri. Barlar üzerindeki farklı harfler muamelelerin birbirinden farklı olduğunu gösterir.....	28
Şekil 4.3.	Bitki ekstraktları, piretrin ve imidacloprid in 72 saat sonunda <i>Trialeurodes vaporariorum</i> 'un 3. dönem nimflerine olan ortalama kontak toksisiteleri. Barlar üzerindeki farklı harfler muamelelerin birbirinden farklı olduğunu gösterir.....	29
Şekil 4.4.	<i>Humulus lupulus</i> ekstraktının <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.) erginlerine olan uzaklaştırıcı etkilerinin zaman içinde değişimi. Aynı zaman aralığındaki barların üzerindeki farklı harfler muameleler arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedir.....	33
Şekil 4.5.	<i>Hyoscyamus niger</i> ekstraktının <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.) erginlerine olan uzaklaştırıcı etkilerinin zaman içinde değişimi. Aynı zaman aralığındaki barların üzerindeki farklı harfler muameleler arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedir.....	34

1. GİRİŞ

Böcekler bitkisel üretimde, kültür bitkilerinin verim ve kalitesini azaltan etmenler arasında önemli bir yere sahiptir. Böcekler; kültür bitkilerinde ve ürünlerini yemek, bitki özsuğunu emmek, bitki dokularını çürütmek, bitki hastalık etmenlerine vektörlük yapmak, salgıları veya pislikleri ile ürünleri kalitesini düşürmek suretiyle kantitatif ve kalitatif kayıplara neden olmaktadır (Öncüer, 1995). Ülkemizde yetiştirilen kültür bitkilerinde ekonomik zarara neden olan toplam 528 zararlı, hastalık etmeni ve yabancı ot bulunmaktadır (Anonim, 2011). Bu etmenlerin neden olduğu ürün kaybı ortalama olarak %35'ler civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu kayıp oranı; kültür bitkisine, bitkinin içinde bulunduğu fenolojik döneme, zararlının türüne ve yoğunluğuna bağlı olarak, zaman zaman % 100 oranına kadar ulaştığı düşünülmektedir (Anonim, 2008). Bitkisel üretimde ekonomik yönden oldukça büyük rakamlara ulaşan bu kayıpların önlenmesi için, bitki koruma çalışmalarının iyi bir şekilde planlanması ve yürütülmesi gerekmektedir (Anonim, 2008).

Dünyada ve ülkemizde zararlılar ile mücadelede kültürel, fizik-mekanikse, biyoteknik, biyolojik mücadele yöntemleri kullanılsa da, kimyasal mücadele en geniş uygulama sahası bulan yöntemdir. Ülkemizde de zararlılar ile mücadele genellikle kimyasal mücadele şeklinde yürütülmektedir. Zararlılar ile mücadelede kullanılan pestisitlerin büyük bir kısmının ithal edilmesi bitkisel üretim maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda tarımsal üretimde elde edilen ürünün uluslararası piyasalarda rekabet etme şansı düşmektedir. Yüksek oranda pestisit kullanımının ekonomik etkisinin yanında, çevre ve insan sağlığı üzerinde de olumsuz yönde etkileri bulunmaktadır. Kimyasal ilaçların toprakta, suda ve kullanılan ürünlerde kirliliğe ve kalıntıya neden olması, predatör, parazitoit ve polinatör böcekler üzerindeki toksik etkileri ve tüm bunlara ek olarak tüketiciden gelen kimyasal ilaç kullanımının kısıtlanması yönündeki talepler, alternatif mücadele yöntemlerinin geliştirilmesini ve uygulamaya aktarılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu talepleri sağlamak için, biyoteknik yöntemler, dayanıklı çeşit kullanımı, kültürel tedbirler, mekanik ve fiziksel mücadele

metotları ile seçici ve doğa dostu insektisitlerin entegre mücadele kapsamı içinde senkronize edilerek kullanılması gerekmektedir (Anonim, 2008).

Yeni etki mekanizmalarına sahip ve seçici kimyasalların geliştirilmesindeki temel kaynaklardan bir tanesi, yüzyıllardır çeşitli şekillerde kullanılan bitkilerdir. Bitkisel kökenli maddelerin tarımsal zararlılar ile mücadelede kullanımı 2000 yıllık bir geçmişe sahip olmasına rağmen sentetik pestisitlerin 1950'ler den sonra kullanımının hızla artması sonucu, bitkisel kökenli ekstraktların tarımsal üretimde var olan önemini yitirmiş bunun sonucu olarak da kullanım oranları hızla azalmıştır (Thacker, 2002).

Tarımsal üretimde kayba neden olan etmenlerle mücadelede bitkisel kökenli maddelerin kullanımı ile ilgili çalışmalar 1980'li yıllardan itibaren gelişmiş ülkelerdeki çevre duyarlılığının artması, zararlıların dayanıklılık kazanması ve bitkisel ürünlerdeki kalıntı problemleri gibi nedenlerle yeniden önemli bir ivme kazanmış ve birçok zararlıya karşı değişik familyalardan pek çok bitki laboratuvar çalışmalarında test edilmiştir (Nitao, 1987; Pascual-Villalobos ve Robledo, 1999; Chiasson ve ark., 2004; Gökçe ve Whalon 2006a; Gökçe ve ark., 2007; Gökçe ve ark., 2010;). Son 30 yılda yürütülen çalışmalara karşın, zararlılar ile mücadelede kullanılacak bitkisel kökenli pestisit sayısı günümüzde halen kısıtlı sayıda bulunmaktadır (Isman, 2006). Bu sayının artırılması için bitki ekstraktlarının tarımsal zararlılar üzerindeki etkileri ile ilgili temel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Sera beyazsineği özellikle seracılık yapılan alanlarda pek çok kültür bitkisinde önemli kayıplara neden olan ana zararlılardan bir tanesidir. Bu zararlı ile mücadele, biyoteknik mücadele yöntemleri yanında yoğun insektisit uygulamaları şeklinde yürütülmektedir. Beyazsinek, yılda verdiği döl sayısının yüksek olması, partenogenetik olarak çoğalmaları ve dışisinin çok sayıda yumurta bırakması nedeniyle insektisitelere karşı kısa sürede dayanıklılık geliştirmektedir. Son verilere göre zararlının 45 farklı insektisite karşı direnç geliştirdiği bildirilmiştir (Whalon ve ark., 2011). Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı zararlı ile etkin bir şekilde mücadele edebilmek için yeni yaklaşımların ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu alışma nın amacı; zengin doğal kaynaklara sahip olan ülkemizin florasında doğal olarak yetişen 7 bitkiden elde edilecek olan ekstraktların sera beyazsineğine [*Trialeurodes vaporariorum*(Westw.)] karşı toksik ve davranışsal etkilerini laboratuvar çalışmalarıyla belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kısmalı ve Madanlar (1988), bazı böcek türleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda, *Azadirachta indica* A. Juss böceklerde beslenmeyi, büyüme ve gelişmeyi engellediğini, üreme davranışlarını ve yumurta olgunlaşmasını olumsuz yönde etkilediğini ve ayrıca toksik etkide bulunduğunu saptamışlardır. Bu etkileri Homoptera, Heteroptera, Lepidoptera, Coleoptera, Diptera ve Hymenoptera takımlarına bağlı birçok türde gözlendiğini bildirmişlerdir.

Loginova ve ark. (1993) *Anethum graveolens* bitkisel ekstraktının *Trialeurodes vaporariorum* nimflerine yüksek kontak toksisite gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kays ve ark. (1994), yaptıkları çalışmada Petunya bitkisinin, methyl klorür ekstraksiyonu sonucu elde edilen glikoz esterlerinin, *Bemisia tabaci*'ye olan toksik etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Petunya bitkisinin glikoz esterlerini 1 mg/ml dozunda uygulandığında beyaz sinek erginlerinde %87 ölüme neden olduğunu, nimf döneminde bu oranın %100 ulaştığını bildirmişlerdir.

Stansly ve Liu (1994) *Nicotiana gossei*, *Azadirachta indica* tohum ekstraktının, bifenthrin, Arap sabunu ve mineral yağların *Bemisia argentifolii* üzerindeki toksik etkisini araştırmışlardır. Test edilen maddeler içerisinde *N. gossei* ekstraktının *B. argentifolii* nimfleri üzerinde yüksek derecede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Erginler üzerinde yapılan çalışmada ise bifenthrin'in diğer maddelere göre daha toksik olduğunu tespit etmişlerdir.

Shaaya ve ark. (1997), zararlı böceklerle karşı çeşitli bitki ekstraktları ve bunların ikincil metabolitlerinin biyolojik etkinliklerini test etmişlerdir. Bazı aromatik ve baharat bitki türlerinden elde edilen ekstraktlar, özellikle Labiatae veya Lamiaceae familyasına bağlı bitki ekstraktları, zararlı böceklerin kontrolünde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Simmonds ve ark. (2001), *T. vaporariorum* erginleri üzerinde yaptıkları çalışmada azadirachtin, neem yağı, piretrum gibi bitkisel kökenli insektisitler denemişler ve

azadirachtinin % 65, neem yağının %49, piretrumun da %95 oranlarında ölümlere neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Choi ve ark. (2003), yapmış olduğu denemelerde *Origaum vulgare L.*, *Mentha pulegium L.* ve *Mentha piperita L.* uçucu yağlarının *T. vaporariorum*'a karşı yüksek oranda toksik etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kühne ve ark. (2005), neem (neemazal-T/S), piretrum ve *Bacillus thuringiensis* (Novodur Neu)' un patates böceğine olan toksik etkilerini tarla denemelerinde test etmişlerdir. *B. thuringiensis* ve neem yağının patates böceği larvalarının bitki üzerindeki beslenmesini azalttığını ve aynı zamanda faydalı böcekleri etkilemediği belirtilmiştir. Diğer yandan piretrumun patates böceği üzerinde her hangi bir etkisi olmazken, faydalı böcekler üzerinde olumsuz etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Chun-juan ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada 15 farklı bitki ekstraktının *Aphis gossypii* üzerindeki insektisit etkilerini araştırmışlar ve araştırmanın sonucunda 4 bitki ekstraktının etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Toksisitesi yüksek olan *Sophora alopecuroides*, *Peganum harmala*, *Hyoscyamus niger* ve *Hibiscus trionum* ekstraktlarının ölüm oranlarının sırasıyla %89,7; %85,2; %85,1 ve %83,9 olduğunu bildirmişlerdir. Bu ekstraktların LC₅₀ değerlerini sırasıyla 716,2 mg/L; 98,9 mg/L; 47,9 mg/L ve 76,7 mg/L olarak belirlemişlerdir.

Ploomi ve ark. (2006), *Tanacetum vulgare* ve *Artemisia absinthum* bitkilerinden elde edilen bitki ekstraktlarının *Pieris brassicae*, *Leptinotarsa decemlineata* ve *T. vaporariorum* üzerindeki etkilerini test etmişler ve bitki ekstraktlarının böceklerin beslenme, davranış, gelişme ve ölümleri üzerine etkilerinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hammad ve McAuslane (2006), *Melia azedarach L.* meyvelerinin su ekstraktının *Bemisia argentifolii*'nin üzerindeki toksik ve yumurta bırakmayı engelleyici etkilerini denemişlerdir. Çalışmanın sonucunda *M.azedarach* meyvelerinin su ekstraktının 2. dönem nimfler üzerinde yüksek oranda toksik olduğunu, buna karşın ekstraktın

beyazsinek erginleri üzerinde yumurta bırakmayı engelleyici bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Gökçe ve ark. (2006b), yapmış oldukları çalışmada 9 bitkiden elde edilen ekstraktın patates böceğinin ergin ve larvalarına kontak toksisitesini denemişlerdir. *H. lupulus* ekstraktı üçüncü dönem larvalarda % 84, dördüncü dönem larvalarda % 40 ölüm oranı ile en etkili bitkisel ekstrakt olduğunu tespit etmişlerdir.

Gökçe ve ark. (2007), 30 bitkiden elde edilen bitki ekstraktlarının patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata*) 3. dönem larvalarına olan kontak toksisite ve mide zehri etkilerini araştırmışlar. Çalışma sonunda *H.lupulus* ekstraktının 48 saat sonunda % 99 ölüm oranıyla en yüksek etkiyi gösterdiğini ve bu etkinin kimyasal standart olarak kullanılan imidacloprid'e eşit olduğunu belirtmişlerdir.

Kowalska (2007), ticari preparatlar olan NeemAzal-T/S (neem A) ve Treex Bio (neem A+B) ekstraktlarının patates böceğinin yumurta bırakma, büyüme ve ölüm oranına etkilerini incelemiştir. Yumurta, 1. ve 2. dönem larvalarda ölüm oranı çok yüksek olduğunu, 3. dönem larvada neem A ekstraktının 300 ppm dozunun % 66.6 treex bio ekstraktının 500 ppm dozunu % 56.6 ölüme neden olduğunu bildirmiştir. Ekstraktların 4. dönem larvalarda ölüme neden olmadığı fakat larvaların gelişimini engellediği saptamıştır. Test edilen ekstraktların yumurtaların açılmasını önemli derecede engellediğini bildirmiştir. Bu sonuçlara göre her iki ekstraktın, organik patates yetiştiriciliğinde patates böceği mücadelesinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Pavela ve ark.(2007), farklı konsantrasyonlara sahip pongam (*Pongamia pinnata* L.) yağını *T. vaporariorum* için uzaklaştırıcı ve yumurta bırakmayı engelleyici etkisini test etmişlerdir. Pongam yağının %0.5'lik konsantrasyonunun %77.6, %1.0'lık konsantrasyonunun %94.8 ve %2.0'lık konsantrasyonunun %96.8 uzaklaştırıcı etkisi olduğunu seçenek testleriyle tespit etmişlerdir. Bu uçucu yağı aynı zamanda yumurta bırakmayı engelleyici etkilerini de araştırmış ve % 0.5 pongam yağı konsantrasyonunun %75.3, %1.0'lık konsantrasyonunun %82.6 ve %2.0'lık konsantrasyonunun da %98.3 oranında yumurta bırakmayı engelleyici etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Kumar ve Poehling (2007), yaptıkları çalışmada NeemAzal-T/S (azadirachtin), Success (spinosad) ve abamectin direk ve rezüdüal toksisitelerini tütün beyazsineğinin (*Bemisia tabaci*) farklı gelişim dönemlerinde denemişlerdir. NeemAzal-T/S (azadirachtin) ve abamectin tütün *B. tabaci* erginler üzerinde uzaklaştırıcı ve yumurta bırakmayı engelleyici etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada 3 insektisitinde *B. tabaci* nimfleri üzerinde yüksek oranda toksik olduğunu bildirmişlerdir. NeemAzal-T/S (azadirachtin) *B. tabaci* 3. dönem nimflerine 6 ml/l dozunda uygulandığında 1. günün sonunda %20, 2. günün sonunda %50 ve 3. günün sonunda %100 ölüm oranına ulaştığını bildirmişlerdir.

Baldin ve ark. (2007), farklı domates genotiplerinde yetiştirilen *Bemisia tabaci*' nin 2. dönem nimflerine, *Azadirachta indica*'nin tohum ekstraktı, *Trichilia pallida* yaprak ekstraktını ve *Trichilia pallida* dal ekstraktını uygulamışlardır. *A.indica* tohum ekstraktının farklı domates genotipleri üzerinde bulunan *B.tabaci* nimflerinde %71.3 ile %91.9 arasında ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir. *T. pallida* yaprak ekstraktı uyguladıkları domates genotiplerinde bulunan tütün beyaz sinek nimflerinin ölüm oranının %52.1 ile %66.1 arasında değiştiğini saptamışlardır. *T. pallida*'nin dal ekstraktı uyguladıkları domates genotiplerinde ise *B.tabaci*' nin ölüm oranlarının %64.3 ile %80.8 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada *A.indica* tohum ekstraktının *B. tabaci* üzerinde yüksek derecede uzaklaştırıcı etkisinin olduğunu, *T. pallida* yaprak ekstrakt ve *T. pallida* dal ekstraktlarının orta derecede uzaklaştırıcı etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Ayrıca *L.esculrntum* genotiplerinde *A.indica* tohum ekstraktı ve *T.palinda* dal ekstraktları ile muamele edilmiş örneklere *B. tabaci* nin daha az yumurta bıraktığını tespit etmişlerdir.

Chermenskaya ve ark. (2009), *Anethum graveolens* ve *Artemisia vulgare* ekstraktlarının *T. vaporariorum* erginlerine olan uzaklaştırıcı etkilerini test etmişlerdir. Bitki ekstraktları ile muamele edilen bitkileri erginlerin tercih etmediği ve kontrol gruplarında bulunan bitkilerde muamele gruplarında bulunan bitkiler ile karşılaştırıldığında 2–2.5 kat daha fazla sayıda erginin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Sayeda ve ark. (2009), nane *Mentha microphylla* ve acı karpuz *Citrullus colocynthis* ekstraktı ve bu ekstraktların formülasyonlarının *Bemisia tabaci* üzerinde toksik etkilerini test etmişlerdir. Acı karpuz ekstraktının *B.tabaci*'nin 1.,2.,3.,4. dönem nimfler üzerindeki LC₅₀ değerleri sırasıyla 594 ppm, 558 ppm, 4437 ppm ve 4979 ppm olduğunu, bu ekstraktın formülasyonun LC₅₀ değerlerinin ise sırasıyla 303 ppm, 430 ppm, 368 ppm ve 917 ppm olduğunu bildirmişlerdir. Nane ekstraktının *B.tabaci*'nin 1.2.3.4. dönem nimfler üzerindeki LC₅₀ değerleri sırasıyla 309 ppm, 504 ppm, 653 ppm ve 1443 ppm olduğunu, nane ekstraktının formülasyonun LC₅₀ değerlerinin ise sırasıyla 170 ppm, 178 ppm, 288 ppm ve 947 ppm olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma sonunda bitki ekstraktlarından hazırlanan formülasyonların ham ekstraktlara oranla daha toksik olduğunu bildirmişlerdir.

Ateyyat ve ark. (2009), 9 farklı bitkiden elde ettikleri ekstraktların *B.tabaci*'nin nimf ve erginleri üzerindeki kontak toksisitelerini ve davranışsal etkilerini araştırmışlardır. Nimf döneminde *Artemisia inculta* %55.4, *Phlomis syriaca* %59.6, *Retama raetam* %62.0, *Lepidium sativum* %71.0 oranında ölümü neden olduğunu bildirmişlerdir. Ergin dönemde *R.raetam* ekstraktı en yüksek etkiyi gösterdiği ve ölüm oranının %42.0 olduğunu saptamışlardır. *Pimpinella anisum* L., *Galium longifolium*, *Retama raetam* ve *Ballota undulata* ekstraktlarının ergin *B. tabaci* üzerinde uzaklaştırıcı etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Denemede Kullanılan Böcek

3.1.1. *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.)'un Sistematikteki Yeri

Sınıf:	Insecta
Takım:	Homoptera
Familiya:	Aleyrodidae
Tür:	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.) (Sera Beyaz Sineği)

3.1.2. Tanımı

T. vaporariorum'un erginleri yaklaşık olarak 1 mm boyunda olup tütün beyaz sineğine göre daha büyüktür. Vücutlarının soluk sarı renkte olması yanında kanatlar üzerinde bulunan mumsu beyaz tabaka nedeni ile beyaz renklidirler. Bu tür, tütün beyaz sineğinden farklı olarak, dinlenme halinde iken kanatları düz bir şekilde tutması ile ayırt edilmektedir (Şekil 3.1) (Anonim, 2008).



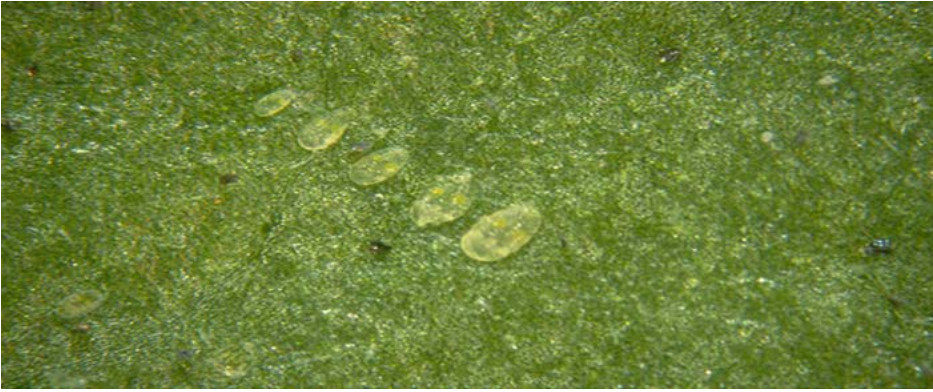
Şekil 3.1. *Trialeurodes vaporariorum* ergini (Anonim, 2012a).

Yumurta oval şekilde, 0.25 mm boyunda olup, bir sapçık ile yaprağın alt yüzeyine dik olarak tutturulur. Yumurta bu sapçık yardımı ile gereksinimi olan suyu bitki hücrelerinden alarak hava nemine bağlı kalmaksızın gelişmesini devam ettirebilmektedir. İlk konulduğunda beyaz renkli, açılmaya yakın ise kahverengi veya siyaha dönüşür (Şekil 3.2) (Anonim, 2008).



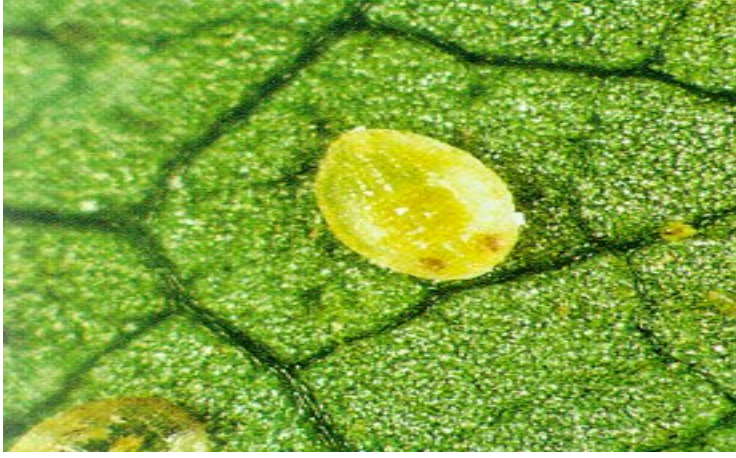
Şekil 3.2. *Trialeurodes vaporariorum* yumurtası (Anonim, 2012b).

Larva yassı, beyaz veya çok açık sarı renkte şeffaftır. Yumurtadan yeni çıkan larva 6 bacaklı olup, hareketlidir. Beslenme için uygun bir yer bulduğunda kendini sabitler, bir süre sonra bacak ve antenleri kaybolarak beslenmesine devam eder. Son dönem larva yaklaşık 0,8 mm boyunda yeşil-sarı renkli olup şişkinleşir ve çıplak gözle görülebilir (Şekil 3.3) (Anonim, 2008).



Şekil 3.3. *Trialeurodes vaporariorum* larvaları (Anonim, 2012c).

Ergine ait kırmızı gözler görülmeye başladığında pupa dönemi başlamış olur. Rengi kirlili beyaza dönüşür. Pupanın üzerinde iplik şeklinde uzantılar görülmeye başlar. Pupa döneminde erginin kırmızı renkli gözleri belirgin bir şekilde dıştan görünür. Pupanın boyu yaklaşık 0.7 mm'dir. Pupa gelişmesini tamamladıktan sonra, pupayı kaplayan mumsu tabaka 'T' şeklinde yırtılarak ergin olurlar. Pupanın oluşum döneminde gömlek değiştiğinden, bu döneme 'yalancı pupa' dönemi denilmektedir (Anonim, 2008) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. *Trialeurodes vaporariorum* pupası (Anonim, 2012d)

3.1.3. Biyolojisi

Erginler çiftleştikten 2-4 gün sonra genellikle taze yaprakları tercih etmek suretiyle yaprakların alt yüzeylerine yumurta bırakırlar. Çevre koşullarına bağlı olarak bu yumurtalar 4-10 gün içerisinde açılır ve larvalar beslenmek amacı ile uygun bir yer buluncaya kadar yapraklarda gezinirler. Beslenmek üzere kendilerine uygun bir yer bulduklarında bitki dokusuna styletlerini sokmak suretiyle beslenmeye başlarlar. Bu dönemde bacakları kaybolur ve 3 nimf dönemi geçirdikten sonra pupa dönemine geçerler. Bir dişi genelde 300 yumurta bırakabilir. Düşük nemde ve sıcaklığın 14 °C nin altına düştüğü durumlarda yumurta bırakma olmaz. Kışı yumurta, larva, pupa, halinde yabancı otlar üzerinde geçirirken, örtü altı yetiştiriciliğin yapıldığı yerlerde kış mevsimi boyunca yaşamlarını sürdürürler. Yılda ise 9-10 döl vermektedirler (Anonim, 2008).

3.2. Denemede Kullanılan Bitkiler

Denemede kullanılacak bitkileri belirlemek amacıyla çalışmalar yürütülmüş ve bu çalışmalar sonucunda ümitvar sonuçlar elde edilen 7 farklı bitki ekstraktı denemede kullanılmıştır, bu bitkilerin Türkçe ve Latince ismi, familyası, bitki ekstraktı olarak kullanılacak kısmı ve toplandığı yer Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan bitkilerin Türkçe ve Latince isimleri, kullanılan kısımları ve toplanma yerleri

Türkçe İsmi	Latince ismi	Familya	Kullanılan Kısım	Toplanan Yer
Şerbetçi otu	<i>Humulus lupulus L.</i>	Cannabaceae	Kozalak	Tokat
Ban otu	<i>Hyoscyamus niger L.</i>	Solanaceae	Yaprak	Sivas
Tavşancıl Otu	<i>Heracleum sp.</i>	Apiaceae	Yaprak	Trabzon
Orman Gülü	<i>Rhododendron ponticum L.</i>	Ericaceae	Yaprak	Trabzon
Civan Perçemi	<i>Achillea biserrata M.Bieb.</i>	Asteraceae	Çiçek	Tokat
Ayı Kulağı	<i>Phlomis pungens Willd.</i>	Lamiaceae	Yaprak	Erzincan
Ada Çayı	<i>Salvia tomentosa Mill.</i>	Lamiaceae	Herba	Antalya

3.2.1. Bitkilerin Tanımı

3.2.1.1. *Humulus lupulus* L. (Şerbetçiotu) (Cannabaceae)



Şekil 3.5. *Humulus lupulus* L. (Anonim, 2012e)

Kendirgiller (Cannabaceae) familyasından Temmuz-Eylül ayları arasında yeşilimsi-beyaz renkli çiçekler açan, 2-5 m yüksekliğinde, sarılıcı gövdeli, iki evcikli otsu bir bitki türüdür. Bitkinin gövdesi ince, tırmanıcı, sarılıcı ve üzeri sert tüylerle örtülüdür. Yapraklar karşılıklı, uzun saplı ve yürek şeklindedir. Yaprakların da üst yüzeyleri sert tüylüdür. Erkek çiçekler yeşilimsi sarı renklerde ve bileşik salkım durumunda, dişi çiçeklerse yuvarlak kozalaklar halindedir (Şekil 3.5). Dişi çiçeklerin etrafında brahte ve brahtecik denilen geniş, oval taşıyıcı yapraklar ve bunların üzerinde de salgı tüyleri bulunur. Ülkemizde Karadeniz, Marmara bölgesi ve Toros dağlarında doğal olarak yetişmektedir. İçerisinde fenolik asit humulon, lupulon, (2-metil-3-buten-2-ol)uçucu yağ, karyofillen, linalol, farnesen, humulen, flavonlar bulunmaktadır (Anonim, 2012f).

3.2.1.2. *Hyoscyamus niger* L. (Ban Otu) (Solanaceae)

Ban otu (Şekil 3.6), patlıcangillerin alt grubu olan Hyoscyamusgiller'den (banotugiller) olup, bu gruba takriben 20 bitki bulunmaktadır. Bu bitkilerden en yaygın olarak tıbbi maksatla kullanılan türü Siyah ban otu; *Hyoscyamus niger* olup ayrıca az da olsa Mısır

ban otu; *Hyoscyamus maticus*'da kullanılır. Ban otu 1-2 yıllık bir bitki olup dikine yükselir ve çoğunlukla kendi ağırlığını taşıyamadığından yay gibi durmaktadır. Yaprakları mızrak şeklinde kenarları dişli ve dalgalı, üzeri tüylü, koyu yeşil renkli, sapsız gövdeye oturmuş şekilde ve değişken sıra ile dizilmişlerdir. Çiçekleri çan şeklinde, uç kısımları beş loplu krem renginde, içi vişne çürüğü veya morumsu renkli ve üzeri ağ şeklindeki damarlarla bezenmiştir. Çan şeklindeki taç yaprağın ortasından dışarı doğru dölleme tozlukları çıkmaktadır ve morumsu renklidir. Meyveleri 1-2 cm çapında bardak şeklinde ve üzeri kapalıdır. Olgunlaşan meyvenin kapakları açılır ve içinden 80-100 adet tohumu etrafına saçılır. Vatanının Kafkaslar, Türkiye ve Paşaeli olduğu ve buradan Asya ve Avrupa'nın sonrada Amerika'nın ılıman iklimli ülkelerine yayıldığı tahmin edilmektedir. Ülkemizde Ağrı, Amasya, Ankara, Aydın, Bolu, Çanakkale, Erzurum, Eskişehir, Hakkari, Isparta, İstanbul, Kastamonu, Kırklareli, Kocaeli, Kütahya, Kahramanmaraş, Muğla, Ordu, Sivas, Trabzon, Tunceli, Şanlıurfa ve Aksaray illerinde doğal olarak yetişmektedir.



Şekil 3.6. *Hyoscyamus niger* L. (Anonim, 2012g)

Ban otu eski Mısırlılar, Yunanlılar ve Romalılar tarafından ağrı kesici ilaç olarak kullanılmıştır. 1850'li yıllarda Hahnemann yaptığı Homeopati tedavi denemelerinde ise sinirsel zafiyet, uyuyamama, ağrı, baş ağrısı ve delirme gibi rahatsızlıklara karşı etkili olacağını beyan etmiştir. İçeriğinde skopolamin ve tropan alkaloidler bulunduğu saptanmıştır (Anonim, 2012h).

3.2.1.3. *Heracleum sp.* (Tavşancıl Otu) (Apiaceae)

Maydanozgillerin alt grubu olan tavşanotugillerin (*heracleumgiller*) takriben 60 türü mevcuttur ve bunlardan tavşan otu: *Heracleum sphandylium* ve büyük tavşan otu: *Heracleum mantegazzianum* yaygın olarak kullanılanlardır. Latince *sphandylium* omurgalı anlamına gelir, çünkü yaprak sapları omurga gibi genişleyerek gövdeye sarılır. Bitki boyu yetiştiği bölge ve iklim koşullarına bağlı olarak 80-200 cm arasında değişmektedir (Şekil 3.7). Bitkinin alt ve orta yaprakları farklılık göstermektedir. Alt yaprakların kenarları kertikli ve 7-9 yan yapraktan oluşmaktadır. Orta yapraklar ise üç parçadan oluşmakta ve her parça 3-5 loplulu olup kenarları derin dişli ve düzensizdir. Bitkinin çiçekleri uzun bir sap üzerinde şemsiye şeklinde olup, her şemsiye 12-16 adet şemsiyeciklerden oluşmaktadır. Her bir şemsiyecikte 30-50 çiçek bulunur ve kenardaki çiçekleri beyaz renkli iken, taç yapraklarda bulunan çiçekler sarımsı renktedirler.



Şekil 3.7. *Heracleum sp.* (Anonim, 2012i).

Tarihte eski Yunanlılar tarafından kullanılan bitki aynı zamanda herkules otu adı ile de anılır. Ülkemizde Ankara, Artvin, Bolu, İstanbul, Kastamonu, Kırklareli, Kütahya, Rize, Tekirdağ ve Trabzon illerinde doğal olarak yetişir. Bu bitki üzerine yapılan çalışmalarda bitkinin Furokumarinler, Angelicin, Bergapten, pimpinellin, izopimpinellin, sphandin, angelicin ve xanthotoxin içerdiği bildirilmiştir (Anonim, 2012j).

3.2.1.4. *Rhododendron ponticum* L. (Orman Güülü) (Ericaceae)

Orman güülü, fundagiller (Ericaceae) familyasından *Rhododendron* cinsinin 800 kadar türünü içeren çiçekli bitkilerin ortak adıdır. Gösterişli çiçekleri nedeniyle bahçelerde ve saksıda yetiştirilir. Bu cinse bağlı türlerin gövdeleri çalı, nadiren de büyük ağaçlardan oluşur. En kısa tür 10-20 cm, *Rhododendron arboreum* ise en uzun tür olup boyunun 50 metreyi bile aştığı tespit edilmiştir. Yapraklar spiral konumlu olup, yaprak boyu 1-2 cm ile 50 cm arasında değişmektedir. Sadece *Rhododendron sinogrande* türünde yaprakların uzunluğu 100 cm kadardır.



Şekil 3.8. *Rhododendron ponticum* L. (Anonim, 2012k).

Geniş alanlara yayılmış bir bitki olan orman güülü, kurak alanlar dışında, Kuzey Yarımküre'nin tamamı ile Güney Yarımküre'de güneydoğu Asya ve Kuzeydoğu Avustralya'ya kadar dağılım göstermektedir. Himalaya dağlarında, Orta Nepal ve Sikkim ile doğuda Yunnan ve Sichuan bölgeleri arasında yetiştirilmektedir. Çin-Hindi dağları, Kore, Japonya ve Tayvan tür çeşitliliği bakımından diğer önemli alanlardır. Ayrıca, güneydoğu Asya ile kuzey Avustralya arasında yer olan Borneo adasında 55, Yeni Gine adasında 164 tür olmak üzere, önemli sayıda tropikal orman güülü türü bulunmaktadır. Kuzey Amerika ve Avrupa kıtalarının ise daha az sayıda türe sahip olduğu tespit edilmiştir. Mor çiçekli orman güülü (*Rhododendron ponticum*) ise Karadeniz Bölgesi'ne özgü bir türdür. Orman güülü tanen, uçucu yağ, erikolin, arbutin ve andromedotoksin içermektedir (Şekil 3.8) (Anonim, 2012l).

3.2.1.5. *Achillea biserreata* M.Bieb. (Civan Perçemi) (Asteraceae)



Şekil 3.9. *Achillea biserreata* M.Bieb. (Anonim, 2012m).

Achillea biserreata çok yıllık olup, 30-100 cm arasında değişen boydadır. Yapraklar mızraksı, çift testere dişli, üzeri düz, alt yüzü uzun yumuşak tüylüdür. Başçık sayısı 5-20 adet ve her bir başçık 3-12 cm genişliktedir. Brakteler yumurtamsı, ucu biraz keskin-yuvarlağımsı ve kenarları kısa tüylüdür. Dilsî çiçekler 7-8 adet, beyaz, 4-8 mm; tüpsü çiçekler 35-40 adettir. Bu bitki bölgelere göre değişmekle beraber Mayıs-Ağustos ayları arasında çiçeklenir. Konifer ormanları veya yaprağını döken ormanlarda, ıslak yerlerde, 150-2400 m rakımlarda yetişir. İstilacı türlerdendir (Anonim, 2012n). Ülkemizde Artvin, Karabük, Kastamonu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon ve Zonguldak illerinde doğal olarak yetiştiği bildirilmiştir. İçeriğinde ökaliptol, piperiton, kamfor ve borneol bulunmaktadır (Arabacı, 2006).

3.2.1.6. *Phlomis pungens* Willd. (Ayı Kulağı) (Lamiaceae)

Phlomis pungens çok yıllık olup, bitki boyu 70 cm'e kadar çıkmaktadır. Otsu yapıda sık tüylü bir bitkidir. Gövde yaprakları mızraksı veya oval-mızraksı, tabanda doğru sivri, küçük dişli veya testere dişli, nadiren düz yapıya sahiptir. Çiçekleri mor veya pembe renklidir. (Şekil 3.10). Meralarda, nadas alanlarında, yol kenarlarında ve kuru taşlı yamaçlarda yayılış gösterir. İstilacı karakterde bir türdür (Anonim 2012 p).



Şekil 3.10. *Phlomis pungens* Willd. (Anonim, 2012o).

Başlıca Afyon, Ağrı, Amasya, Ankara, Antalya, Balıkesir, Bayburt, Bilecik, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Edirne, Erzincan, Elazığ, Eskişehir, Hakkari, Isparta, Kahramanmaraş, Kars, Kastamonu, Kayseri, Konya, Kütahya, Mardin, Mersin, Muğla, Muş, Niğde, Tekirdağ, Tokat, Tunceli, Şanlıurfa, Uşak ve Van illerinde görüldüğü bildirilmiştir. İçeriğinde phenylpropanoid glycosides, torsythacide, alyssonoside, iridoid glycosides bulunduğu bildirilmiştir (İsmailoğlu ve ark., 2002).

3.2.1.7. *Salvia tomentosa* Mill. (Ada Çayı) (*Lamiaceae*)



Şekil 3.11. *Salvia tomentosa* Mill. (Anonim, 2012r).

Salvia tomentosa kümeli formu yarı çalimsı çok yıllık bir bitkidir. Boyu 1 metreye kadar büyüyebilir, tüylü yapıya sahiptir. Yaprakları dikdörtgenimsi oval yapıda, yaprak boyu 2-11 cm, yaprak eni ise 1.7-5.5 cm kadardır. Yapraklar basit, darca dikdörtgeni ile yumurtamsı, 2-11 cm, 1.7-5.5 cm saplı. 4-10 arasında çiçek yapısına sahiptir. Floral yapraklar geniş yumurtamsı, şekildedir (Anonim, 2012s). Ülkemizde Adana, Ankara, Antalya, Bursa, Eskişehir, Gümüşhane, Hatay, Isparta, İzmir, Karaman, Kahramanmaraş, Kütahya, Sinop, İstanbul ve Zonguldak illerinde doğal olarak bulunduğu bildirilmiştir. İçeriğinde berneol, terpinen-4-ol, pinen, ökaliptol, linalil asetat ve kafur olduğu bildirmiştir (Şarer, 1980).

3.3. Denemede Kullanılan Bitkisel ve Kimyasal Kökenli İnsektisitler

3.3.1. Pyrethrin

Pyrethrum *Tanacetum cinerarifolium* bitkisinden elde edilen bir insektisittir. Işıktaki ve sıcakta etkinliğini kaybeder. Kuşlara ve memelilere toksik değildir. Çabuk parçalandıkları için hasattan 1 gün öncesine kadar uygulanabilir. Pyrethrinler çiçek, meyve ve sera içerisindeki sebze zararlılarına karşı uygulanmaktadır. Çiğneyici ve sokucu-emici ağız yapısına sahip böceklerde etkilidir. Elma içkurdu, patates böceği, kırmızı örümcekler, Tripsler, beyazsinek ve depo zararlılarına karşı etkili bulunmuştur. Çalışmada pyrethrin içeren bitkisel kökenli standart insektisit olarak kullanılmıştır. Pyganic™ Crop Protection EC 1.4 (McLaughlin Gormley King Company, Minneapolis, USA) ticari preparatlı bitkisel kökenli insektisit olarak kullanılmıştır (Anonim,2012t).

3.3.2. Imidacloprid

Imidacloprid, neonicotinoid gurubuna dahil geniş spektrumlu sistemik bir insektisittir. Denemede imidacloprid etken maddeli, CONFİDOR™ SC 350 (Bayer Crop Science, Germany) ticari preparatlı kullanılmıştır. Yeşil aksam ilaçlamasında, kök boğazı ilaçlamasında (toprak ilaçlaması) ve damlama sulama ile ilaçlamada kullanılabilen çok yönlü bir ilaçtır.

Köklerden mükemmel sistemik etkiye sahiptir. Mide ve temas yoluyla etki eder. Etki süresi oldukça uzundur. Sulama suyu ile kullanıldığında, topraktan kökler vasıtasıyla sürgün ve yapraklara ulaşarak zararlılara karşı 2-3 ay etkili olur. Toprağa uygulama yöntemi, etki tarzı nedeni ile predatör ve parazitlere zararsızdır (Anonim, 2012u).

3.4. Böcek Kültürlerinin Yetiştirilmesi

Çalışmada kullanılan beyazsinekler (*Trialeurodes vaporariorum*) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi seralarından toplanarak kültüre alınmıştır. Beyazsinekler 3-4 yaprak dönemindeki bitkilere aktarılmıştır. Domates bitkileri (*Solanum lycopersicum* L.) 87.5 cm boyu, 130 cm eni ve 100 cm derinliği olan büyütme kabinlerine yerleştirilmiştir. Beyazsinekler 24±2 C° de, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık fotoperiyotta yetiştirilmiştir. Domates bitkileri 2 veya 3 hafta aralıklarla yenileri ile değiştirilmiştir.

3.5. Bitkilerin Toplanması ve Ekstraksiyonu

Çalışmada kullanılan bitkiler çizelge 3.1' de belirtilen lokasyonlardan 2011 yılının ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde toplanmıştır. Toplanan bitkiler aksamalarına ayrılarak oda sıcaklığında doğrudan güneş ışınlarına maruz kalmadan kurutulmuştur. Kurutulan bitki kısımları öğütücüde (BROWN, CVS-DN4411, TURKEY) parçalanmıştır. Bu işlemler yapıldıktan sonra her bir bitki kısmından 100 gr tartılarak 1000 ml'lik erlenmayerlere aktarılmış ve çözücü olarak 500 ml metanol (SIGMA-ALDRICH) eklenmiştir. Bitki süspansiyonları 24 saat süreyle horizontal çalkalayıcıda (IKA, MS3B, USA) bekletilmiştir. Bitki süspansiyonları iki kat tülbentten süzülerek süspansiyondan bitki parçacıkları ayrıştırılmıştır. Elde edilen süspansiyondaki çözücüler evaporatör (IKA, HB4B, GERMANY) ile uçurularak bitkisel ekstraktlar elde edilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Evaporatör

3.6. Tek Doz Tarama Testleri

Çalışmalarda kullanılmak üzere aynı yaşta beyaz sinek elde etmek amacıyla bitki başına 80-100 adet ergin böcek salımı yapılmış 24 saat süreyle yumurta bırakmalarına izin verilmiştir. Yirmi dört saatin sonunda ergin böcekler bitkilerden uzaklaştırılmış ve bitkiler yaklaşık 15 gün süre ile iklimlendirme kabinlerinde uygun şartlarda tutulmuştur. Bu süre sonunda beyazsinek yumurtları açılıp 3. dönem nimf olmuşlardır. Denemede 15-20 adet 3. dönem nimf bulunan yapraklar kullanılmıştır. Tek doz tarama testlerinde bitki ekstraktları ağırlık/hacim (w/v) olarak %10'luk konsantrasyonlar halinde hazırlanmıştır. Bu amaç için ekstraktlar hassas terazi (METTLER TOLEDO, ABS 220-4S, USA) ile ölçüldükten sonra %80 destile su ve %20 aseton içeren karışımla eklenerek %10(w/v) konsantrasyonlar hazırlanmıştır. Her bir domates yaprağı 2 ml hacminde %10'luk bitki ekstreği süspansiyonlarından biriyle muamele edilmiştir. Bitki ekstreği süspansiyonları 0.7 mm meme çapında ve 0.68 bar basınçta çalışan Potter ilaçlama kulesiyle (BURKARD, BOX55, UK) yapraklara uygulanmıştır. Kontrolde yapraklar 2 ml hacminde %80 destile su ve %20 aseton (v/v) karışımı ile muamele edilmiştir. Muamele edilen yaprakların petiolleri ıslak pamuk ile sarılarak 90 mm çapındaki Petri kaplarına yaprağın alt yüzeyi üste gelecek şekilde aktarılmıştır.

Nimfler 24 ± 2 C° de 16:8 (aydınlık : karanlık) koşullarda büyüme kabinlerinde (SANYO, MIR254, JAPON) 4 gün süre ile inkübe edilmiştir. Uygulamadan 24 saat sonra nimfler binoküler mikroskop (Olympus, SZ 51) altında incelenmiştir. Ligulaları 5 dakika boyunca hareket etmeyen nimfler ölü olarak kaydedilmiştir. Meydana gelen ölümler uygulamadan 48 saat ve 72 saat sonra da kayıt altına alınmıştır. Bitkisel kökenli standart insektisit olarak kullanılan pyrethrin (Pyganic Crop Protection EC 1.4, McLaughlin Gormley King Company, Minneapolis, USA) destile su kullanılarak %0.5 (v/v) konsantrasyonunda hazırlanmıştır. İki mililitre %0.5 konsantrasyonundaki pyrethrin 3.dönem sera beyazsineği nimfi taşıyan domates yapraklarının uygulanmıştır. Kimyasal standart olarak kullanılan imidacloprid etkili maddeli insektisit (CONFİDOR SC 350, Bayer, Germany) destile su ile 100 ml/da dozunda olacak şekilde seyreltilmiş ve 2 ml 3.dönem nimf taşıyan domates yapraklarına Potter ilaçlama kulesiyle püskürtülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Her tekrar 3 tekerrürden oluşmaktadır. Her tekerrürde bütün uygulamalar ve kontrol yer almaktadır.



Şekil 3.13. Potter ilaçlama kulesi

3.7. Doz- Ölüm Denemeleri

Tek doz denemeleri sonucunda yüksek etki saptanan *H. lupulus* ve *H. niger* ekstraktları ile sera beyaz sineği 3.dönem nimf ve ergin dönemlerinde doz-ölüm denemeleri yürütülmüştür. *H. lupulus* ve *H. niger* ekstraktları tek doz tarama testi sonucuna göre 6 farklı dozda test edilmiştir. *H. lupulus* için %1, %3, %5, %7.5, %10 ve %15 (w/v), *H. niger* için %0.5, %1, %5, %7.5, %10 ve %15 (w/v) dozları kullanılmıştır. Dozlar 3.6 tek doz tarama testleri bölümünde açıklandığı gibi hazırlanmıştır. Sera beyaz sineğinin 3. dönem nimfleri üzerinde yapılan doz-etki çalışmaları 3.6. bölümde açıklandığı gibi uygulanmış ve uygulamadan sonra nimfler 24 ± 2 C° de 16:8 (aydınlık : karanlık) koşullarda büyütme kabinlerinde inkübe edilmiştir. Nimfler binoküler mikroskop altında incelenerek meydana gelen ölümler uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra kayıt altına alınmıştır. Ergin dönemde yürütülen doz-etki çalışmasında herhangi bir beyazsinek dönemi içermeyen yapraklar 90mm'lik petri kaplarına aktarılmıştır. Daha sonra 30-50 adet ergin beyazsinek bireyi her bir petri kabına aktararak 30 dakika beklenilmiştir. Bir mililitre bitki ekstraktı bölüm 3.6' da açıklandığı gibi Potter ilaçlama kulesi yardımıyla ergin beyaz sineklere uygulanmıştır. Püskürtme işlemi sonunda üzerinde 20 mm tül ile kapatılmış, havalandırma açıklığı bulunan petri kapları kapatılarak, böcekler 24 ± 2 C° de 16:8 (aydınlık : karanlık) koşullarda inkübatöre aktarılmıştır. Meydana gelen ölümler 24 saat sonra kayıt altına alınmıştır. Kontrol grubunda beyaz sinek erginleri 1ml %80 destile su, %20 aseton karışımı ile muamele edilmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 6 tekrarlı olarak kurulmuştur. Her tekrar farklı bir günde kurulmuş olup, her tekrar test edilen bitki ekstraktının tüm dozları ve kontrolden oluşmaktadır.

3.8. Davranışsal Etki Denemeleri

Tek doz tarama testlerinde yüksek etki gösteren *H. lupulus* ve *H. niger* ekstraktlarının *T. vaporariorum* üzerindeki davranışsal etkileri [uzaklaştırıcı (repellent) ve yumurta bırakmayı engelleyici (antioviposition) etkileri laboratuvar şartlarında test edilmiştir.

3.8.1. Uzaklaştırıcı (Repellent) Etkisinin Belirlenmesi

H. lupulus ve *H. niger* ekstraktlarının uzaklaştırıcı etkileri seçenek (choice) testleriyle test edilmiştir. Bu amaçla, % 10'luk (w/v) bitki ekstraktları domates bitkilerine 1 lt el pülverizatörü ile yapraklarda film tabakası oluşturacak şekilde uygulanmıştır. Kontrolde bitkiler %80 destile su / %20 aseton ile muamele edilmiştir. Denemeler 45x45x45 cm boyundaki tül kafeslerde yürütülmüştür. Tül kafeslerin içerisine 1 adet ekstraktla muamele edilmiş, 1 adet de kontrol ile muamele edilmiş domates bitkileri aktarılmıştır. Kafeslere 20 adet ergin birey salınarak bu bireylerin 1/2, 1, 2, 4, 8, 12 ve 24 saatlik süre sonunda hangi bitkide buldukları kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.14). Denemeler her bir bitki ekstraktı için 3 tekrar, her tekrarda 3 tekerrür olarak yürütülmüştür.



Şekil 3.14. Domates yaprakları üzerindeki ergin beyaz sinekler

3.8.2. Yumurta Bırakmayı Engelleyici (Antioviposition) Etkisinin Belirlenmesi

H. lupulus ve *H. niger* ekstraktlarının beyazsinek erginlerine olan yumurta bırakmayı engelleyici etkisi, seçenek testleri ile yürütülmüştür. Çalışma bölüm 3.8.1. de açıklandığı gibi yürütülmüştür. Yaprak yüzeyinde film tabakası oluşacak şekilde %10 luk bitki ekstraktı ile muamele edilmiş 1 adet domates bitkisi ve kontrolle muamele edilmiş 1 adet de domates bitkisi bölüm 3.8.1 de açıklandığı gibi tül kafeslere aktarılmıştır. Yirmi adet beyazsinek ergini tül kafeslere aktarılmış ve 48 saat sureyle 24 ± 2 C° de 16:8 (aydınlık : karanlık) koşullarda tutulmuştur (Şekil 3.15). Kırk sekiz saat sonunda ergin böcekler bitkilerden uzaklaştırılarak her bir bitkiye bırakılan yumurta sayısı binoküler mikroskop altında kontrol edilerek kayıt altına alınmıştır. Denemeler her bir bitki ekstraktı için 3 tekrar, her tekrarda 3 tekerrürü olacak şekilde kurulmuştur.



Şekil 3.15.Çalışmada kullanılan tül kafes

3.9. İstatistiksel Analiz

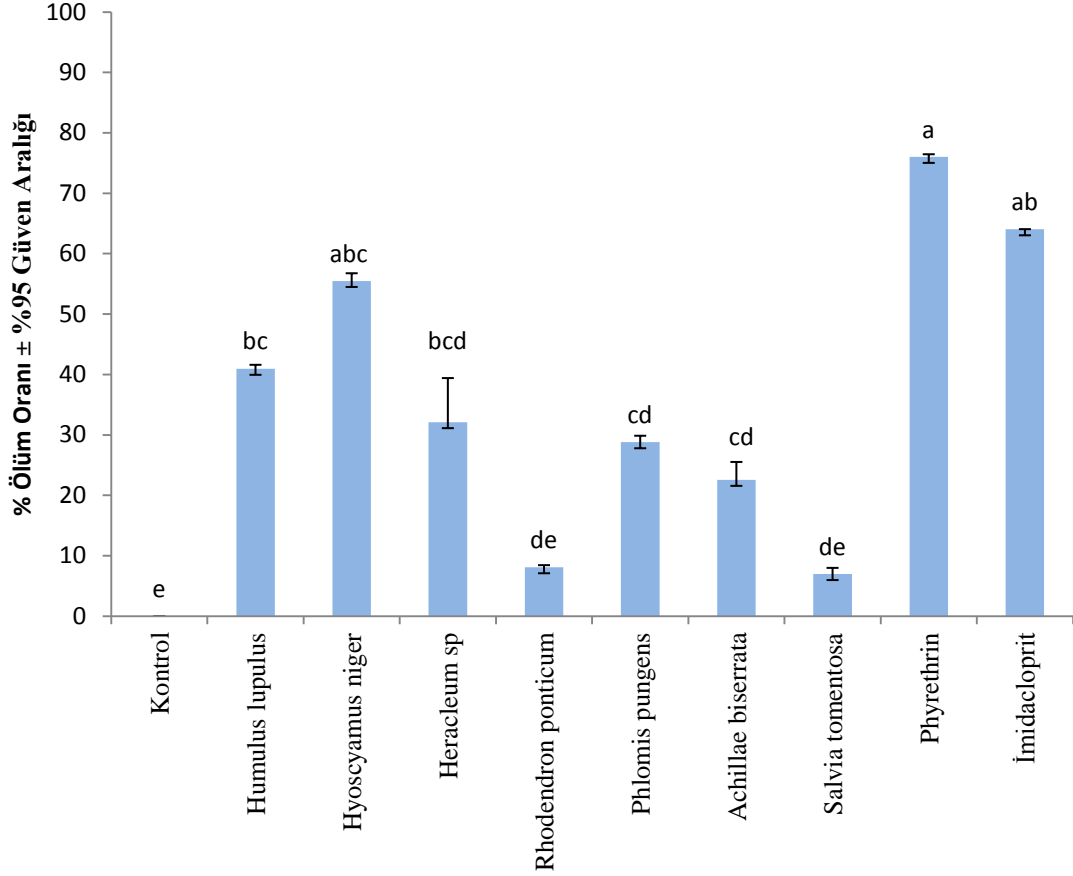
Bitki ekstraktlarının *T. vaporariorum* 3. dönem nimfleri üzerindeki kontak etkilerini değerlendirmek amacıyla; elde edilen veriler önce % ölüm değerlerine çevrilerek daha sonra arc-sin transformasyona tabi tutulmuştur. Arc-sin değerleri ile varyans analizi (ANOVA) yapılmış ($P \leq 0.05$) ve buna ek olarak muameleler arasındaki farklılıklar %5 önem seviyesinde Tukey Çoklu Karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir. Doz-ölüm denemelerinde elde edilen sonuçlar ise Polo-PC (Leora, 1994) paket programı kullanılarak probit analizine tabii tutulmuş ve LC_{50} ve LC_{90} değerleri ile %95 güven aralıkları belirlenmiştir.

Davranışsal etki denemelerinde uzaklaştırıcı etki verileri öncelikli olarak % değerlere daha sonra da arc-sin transformasyonuna tabii tutulmuştur. Elde edilen arc-sin değerleri ile paired t-test ($P \leq 0,05$) analizi yapılarak ortalama ölüm oranları ve standart hatalar hesaplanmıştır. Yumurta koymayı engelleyici etki çalışmalarında da elde edilen sonuçlar %5 önem seviyesinde direkt olarak paired t-testine ($P \leq 0,05$) tabi tutulmuş, muameleler arasındaki fark tespit edilmeye çalışılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Tek Doz Tarama Sonuçları

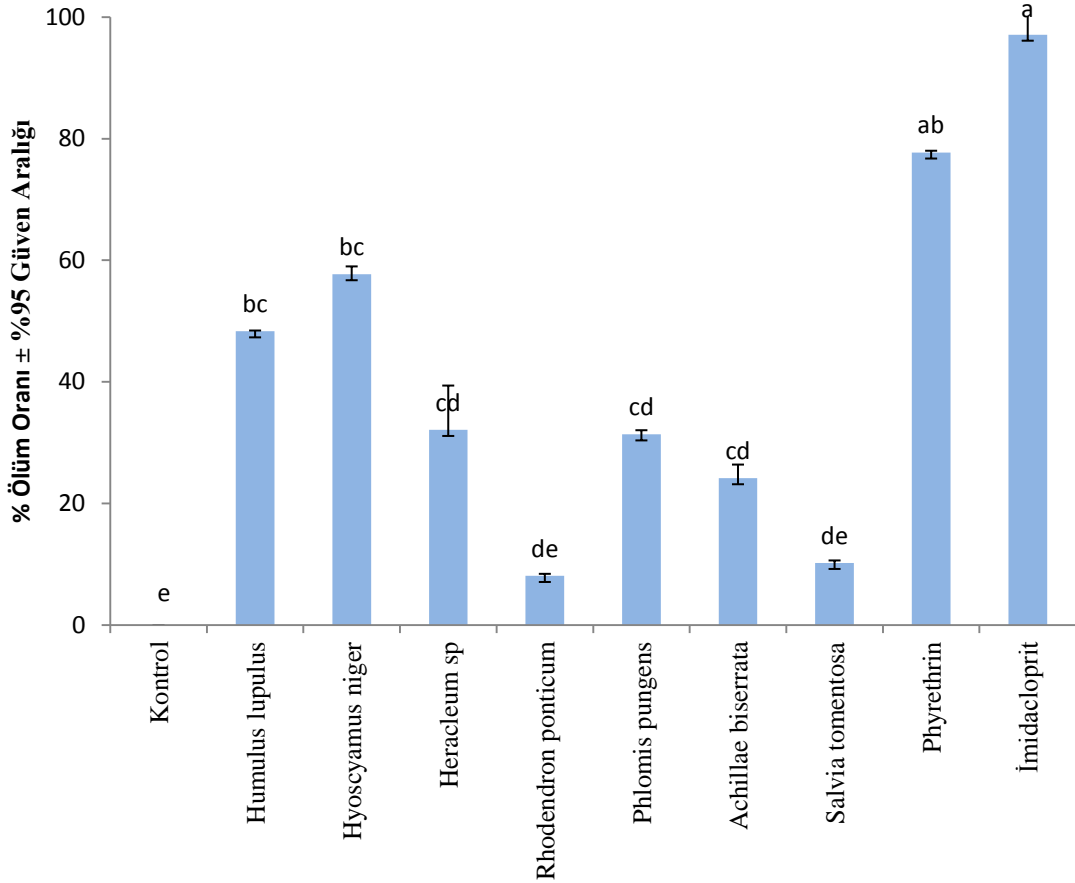
Çalışmada kullanılan bitki ekstraktların tek doz tarama testleri sonucuna göre sera beyaz sineği 3.dönem nimflerine değişen oranlarda kontak toksisite gösterdiği saptanmıştır. Bitki ekstraktlarının 24 saat sonunda meydana getirdiği ölüm oranları karşılaştırıldığında muameleler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın bulunduğu saptanmış ($F=20.1$; $sd=9$; 20 ; $P<0.05$) ve test edilen ekstraktlar arasında en yüksek etkiyi %55.5 ölüm oranı ile *H. niger* ekstraktında gözlenmiştir. Bu bitki ekstraktını %40.1 ölüm oranı ile *H. lupulus* ekstraktı takip etmiştir. *Heracleum sp* %32.1, *A. biserrata* %28.8 ve *P.pungens* %22.6 ölüm oranları ile bu iki bitkiyi takip etmişlerdir.



Şekil 4.1. Bitki ekstraktları, piretrin ve imidaclopridin 24 saat sonunda *Trialeurodes vaporariorum*'un 3. dönem nimflerine olan kontak toksisiteleri. Barlar üzerindeki farklı harfler muamelelerin birbirinden farklı olduğunu gösterir (ANOVA $P \leq 0.05$ Tukey test $P \leq 0.05$).

Denemelerde kullanılan bitki ekstraktlarından *R. ponticum* (%8.1) ve *S. tomentosa* (%7.0) ise en düşük kontak toksisite göstermiş ve istatistiksel olarak kontrol ile aynı grupta yer almıştır (Şekil 4.1). Denemelerde kullanılan bitkisel kökenli standart Piretrin %76.0 ölüm oranı ile denemeye alınan tüm muameleler içinde en yüksek kontak toksisiteyi gösteren muamele olmuştur. Kimyasal standart olarak kullanılan imidacloprid 24 saat sonunda sera beyaz sineği 3.dönem nimflerinde %64.0 ölüme neden olmuştur.

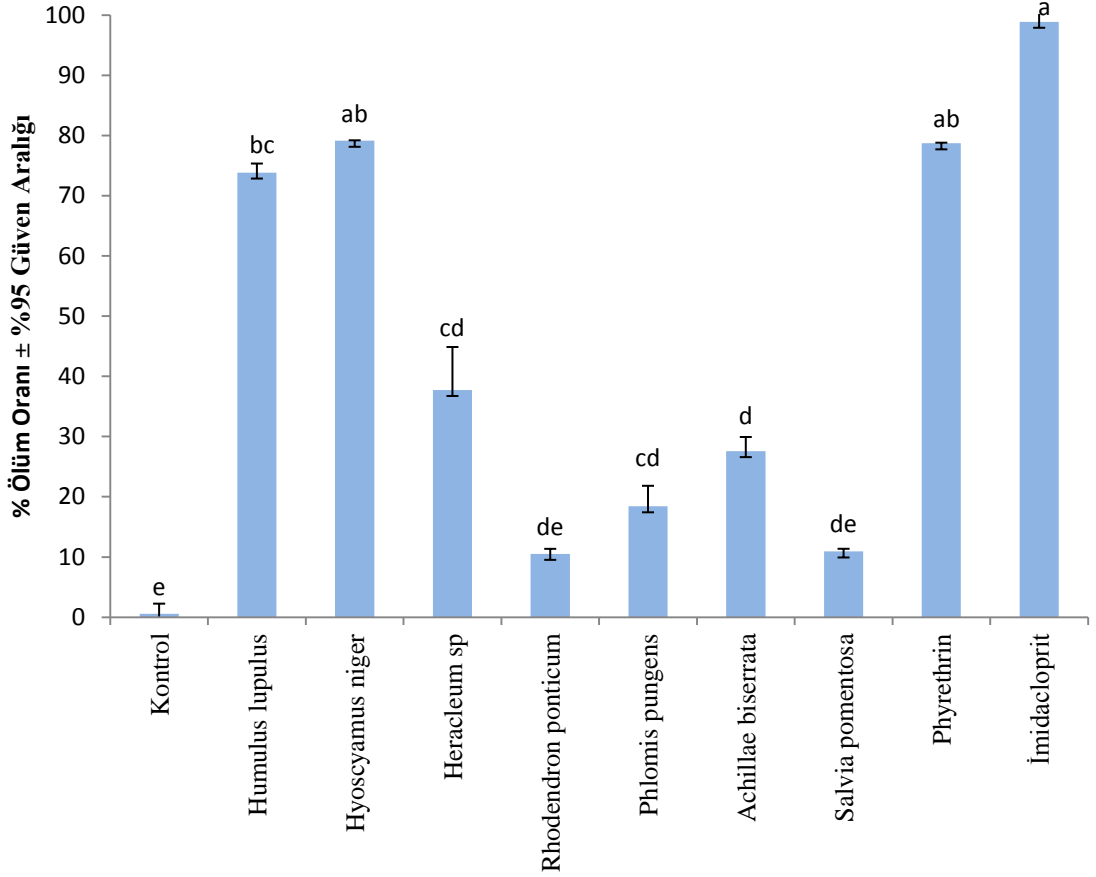
Bitki ekstraktları ve kimyasal standartların 48 saat sonunda sera beyaz sineği 3. dönem nimflerine gösterdiği kontak toksisite oranları şekil 4.2 de sunulmuştur. Muameleler arasında istatistiksel olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir ($F=14.06$; $sd=9$; 20 ; $P<0,05$).



Şekil 4.2. Bitki ekstraktları, piretrin ve imidacloprid in 48 saat sonunda *Trialeurodes vaporariorum*'un 3. dönem nimflerine olan ortalama kontak toksisiteleri. Barlar üzerindeki farklı harfler muamelelerin birbirinden farklı olduğunu gösterir (ANOVA $P \leq 0.05$ Tukey test $P \leq 0.05$).

Kırk sekiz saat sonunda bitki ekstraktları arasında en yüksek aktiviteyi 24 saatte olduğu gibi % 57.7 ölüm oranı ile *H. niger* göstermiştir. *H. lupulus* etkinliğini biraz artırarak %48.3 ölüme neden olmuştur. Çalışmada kullanılan diğer bitkiler olan *Heracleum sp.* %32.1; *A. biserrata* %31.2; *P. pungens* %24.2; *S. tomentosa* % 10.2; *R. ponticum* % 8.1 oranlarında ölümlere neden olmuşlardır. Kırk sekiz saat sonunda piretrin etkinliğini 24 saat'e oranla daha fazla artırmış ve %77.7 ölüme neden olmuştur. Diğer standart olan imidacloprid aktivitesi 48 saat sonunda etkinliğini % 64.0'den % 97.1 yükselmiştir.

Çalışmada kullanılan ekstraktlar ve standartların uygulamadan 72 saat sonra 3.dönem beyaz sineği nimflerinde neden oldukları ölüm oranları arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık bulunduğu saptanmıştır ($F=27.62$; $sd=9;20$; $P<0.05$).



Şekil 4.3. Bitki ekstraktları, piretrin ve imidacloprid in 72 saat sonunda *Trialeurodes vaporariorum*'un 3. dönem nimflerine olan ortalama kontak toksisiteleeri. Barlar üzerindeki farklı harfler muamelelerin birbirinden farklı olduğunu gösterir (ANOVA $P \leq 0.05$ Tukey test $P \leq 0.05$).

H. niger ve *H. lupulus* bitki ekstraktlarının aktivitesi 72 saatte önemli derecede bir artış gösterdiği saptanmıştır. Kırk sekiz saat sonunda % 57.7 ölüm meydana getiren *H. niger* ekstraktının neden olduğu ölüm oranı 72 saat sonunda % 79.1'e çıkmıştır. *H. lupulus* ekstraktından kaynaklanan ölüm oranı da %73.8'e yükseltmiştir. Denemelerde kullanılan diğer bitki ekstraktlarının aktivitelerinde ise kayda değer bir artış belirlenmemiştir. Bu bitki ekstraktlarının aktiviteleri ise sırasıyla %37.7 (*Heracleum* sp.), %31.9 (*A. biserrata*), %27.6 (*P. pungens*), %10.9 (*S. tomentosa*) ve %10.5 (*R. ponticum*) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3). Kimyasal ve bitkisel kökenli standart olarak kullanılan imidacloprid ve piretrin istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve sırasıyla %98.9 ve %78.7 oranında ölüm meydana getirmişlerdir. Denemede kullanılan bitki ekstraktları pozitif kontroller ile karşılaştırıldığında, *H. niger* ekstraktı imidacloprid, *H. lupulus* ekstraktı ise piretrin ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Şekil 4.3).

4.2. Doz-Ölüm Sonuçları

4.2.1 *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) 3. Dönem Nimfleri Doz-Ölüm Sonuçları

Tek doz tarama testleri sonucunda yüksek kontak toksisiteyi gösteren *H. lupulus* ve *H. niger* bitki ekstraktları ile *T. vaporariorum*'un 3.dönem nimfleri üzerinde doz-ölüm denemeleri sonucunda elde edilen LC₅₀, LC₉₀ değerleri ve güven aralıkları Çizelge 4.1 de sunulmuştur. *T. vaporariorum* 3. dönem nimfleri üzerinde yapılan doz-ölüm denemelerinin 24 saat sonundaki sonuçlarına bakıldığında *H. niger* için hesaplanan LC₅₀ değerinin %8.0 ve LC₉₀ değerinin ise %13.9 olduğu belirlenmiştir. Doz ölüm çalışmasında kullanılan diğer bitki olan *H. lupulus* için hesaplanan LC₅₀ değeri %11.6 ve LC₉₀ değeri ise %22.0 olduğu saptanmıştır. *H.lupulus* ve *H. niger* için hesaplanan hem LC₅₀ ve LC₉₀ değerlerinin güven aralıklarının birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamadan 48 saat sonra alınan verilerin probit analizleri sonucunda elde edilen değerler incelendiğinde *H. niger* için hesaplanan LC₅₀ değeri %7.1 ve LC₉₀ değerinin de %13.7 olduğu saptanmıştır. *H. lupulus* için hesaplanan LC₅₀ değeri %9.2 ve LC₉₀

değerinin ise %17.1 olduğu belirlenmiştir. Kırk sekiz saat sonunda da 24 saat değerlerinde olduğu gibi *H. lupulus* ve *H. niger* için hesaplanan LC₅₀ ve LC₉₀ değerlerinin güven aralıklarının çakışmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. *Humulus lupulus* ve *Hyoscyamus niger* ekstraktları ile *Trialeurodes vaporariorum*'un 3. dönem nimflerinde yürütülen kontak etki doz-ölüm denemesi sonuçları.

Muamele	Saat	LC ₅₀ % (w/v) (Güven aralıkları)	LC ₉₀ % (w/v) (Güven aralıkları)
<i>H. lupulus</i>	24	11.63 (10,43-13,00)	21.98 (19.58-25.50)
	48	9.20 (8.32-10.08)	17.12 (15.68-19.07)
	72	8,09 (7.30-8.84)	15.62 (14.43-17.15)
<i>H. niger</i>	24	8,03 (7.44-8.66)	13.95 (12.95-15.21)
	48	7,11 (6.60-7.61)	13.71 (13.00-14.54)
	72	6,65 (6.11-7.17)	13.19 (12.49-14.00)

Doz-etki sonuçlarının 72 saat deki verilerin probit analizleri incelendiğinde *H. niger* ekstraktı için LC₅₀ ve LC₉₀ değerlerinin %6.6 ve %13.2 olduğu belirlenmiştir. *H.lupulus* için hesaplanan LC₅₀ değerinin %8,1 ve LC₉₀ değerinin de %15.6 olduğu saptanmıştır. Hesaplanan LC₅₀ ve LC₉₀ değerlerinin güven aralıkları karşılaştırıldığında 24 ve 48 saat sonuçları ile paralellik göstermekte olup, güven aralıklarının örtüşmediği saptanmıştır.

4.2.2. *Trialeurodes vaporariorum*(Westw.) Ergin Doz-Ölüm Sonuçları

Trialeurodes vaporariorum erginleri üzerinde *H.lupulus* ve *H. niger* ekstraktları ile yapılan doz-etki çalışmaları sonucunda elde edilen verilerin probit analizi sonucunda hesaplanan, LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri ve bu değerlerin güven aralıkları Çizelge 4.2 de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Yüksek aktivite gösteren *Humulus lupulus* ve *Hyoscyamus niger* ekstraktlarının *Trialeurodes vaporariorum* erginleri üzerindeki kontak etki doz ölüm denemesi 24 saat sonuçları

Muamele	LC ₅₀ % (w/v) (Güven aralığı)	LC ₉₀ % (w/v) (Güven aralığı)
<i>H. niger</i>	6.64 (5.82-7.34)	14.04 (13.31-14.92)
<i>H. lupulus</i>	9.49 (8.88-10.11)	18.44 (17.31-19.82)

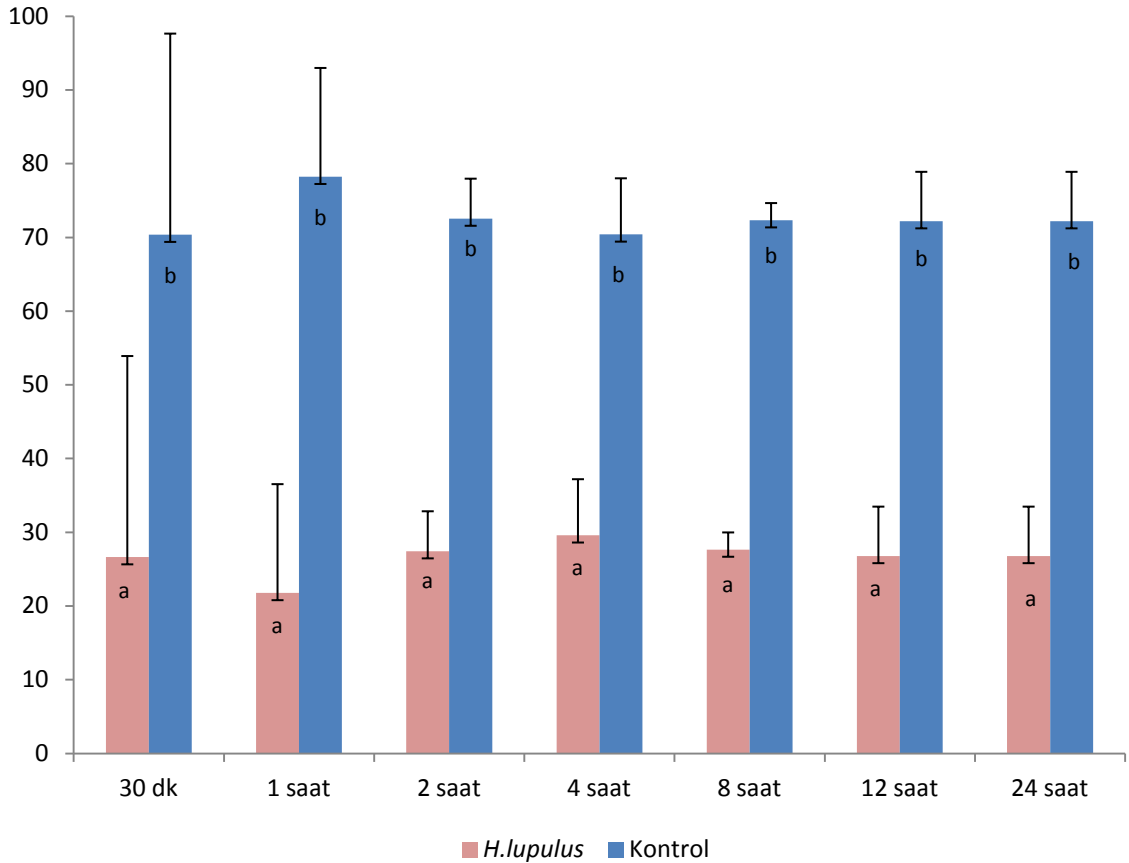
H.niger ve *H.lupulus* bitki ekstraktlarının 24 saat sonundaki LC₅₀ değerleri sırasıyla %6.6 ve %9.5olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının LC₉₀ değerleri *H. niger* için %14.0 ve *H.lupulus* için de %18.4 olarak belirlenmiştir. Bitki ekstraktlarının LC₅₀ ve LC₉₀ değerlerinin güven aralığı bakımından karşılaştırıldığında, her iki konsantrasyon içinde örtüşmediği belirlenmiştir.

4.3. Davranışsal Etki Sonuçları

4.3.1. Seçenek Testi (Choice test)

4.3.1.1 *Humulus lupulus* ekstraktının *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.)'a Karşı Repellent Etkisi

H. lupulus ekstraktının *T. vaporariorum* erginlerine olan uzaklaştırıcı etki sonuçları farklı zaman aralıklarındaki değerleri Şekil 4.4'de verilmiştir. *H.lupulus* ekstraktının sera beyaz sineği erginleri üzerinde yüksek oranda uzaklaştırıcı etkisi olduğu ve bu etkinin çalışmanın yürütüldüğü 24 saat boyunca sürdüğü belirlenmiştir.



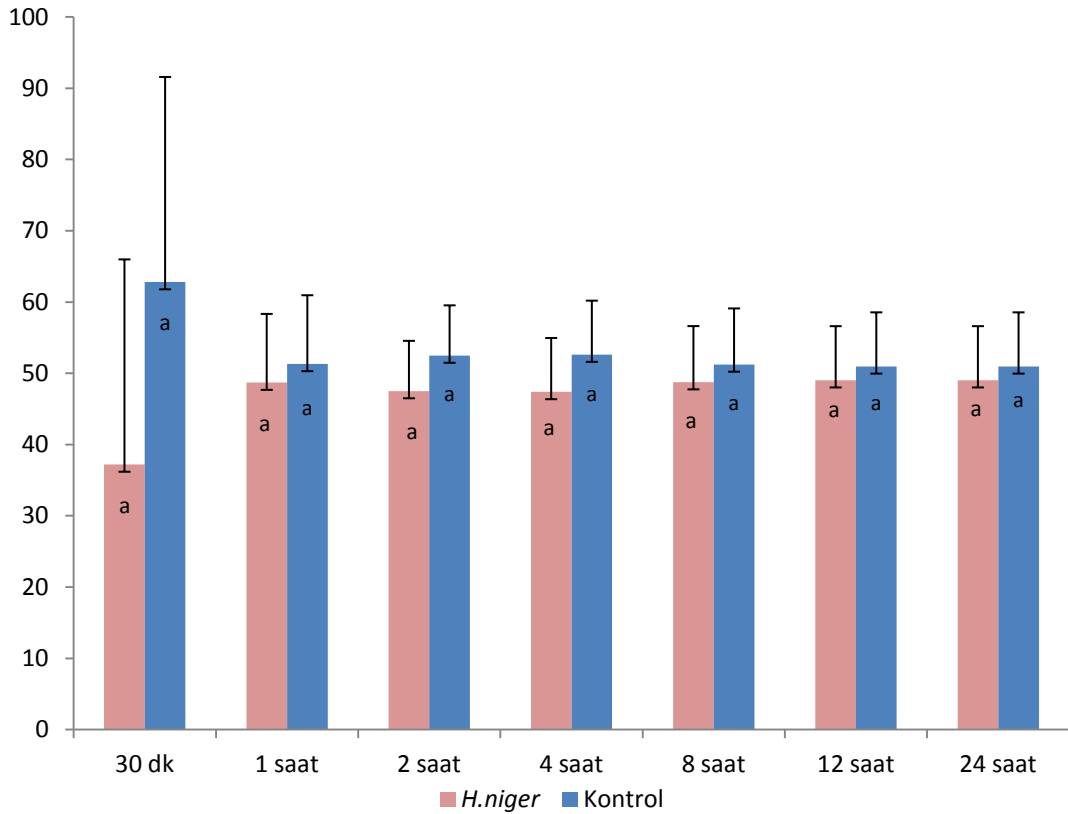
Şekil 4.4. *Humulus lupulus* ekstraktının *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) erginlerine olan uzaklaştırıcı etkilerinin zaman içinde değişimi. Aynı zaman aralığındaki barların üzerindeki farklı harfler muameleler arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedir (paired t-test $P \leq 0.05$).

İlk 30 dakikanın sonunda, serbest bırakılan erginlerin yaklaşık %74'ünün kontrol bitkisini tercih ettiği ve bu oranın *H.lupulus* tercih eden erginlerden istatistiksel olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ($t = -2.25$; $sd = 2$; $P < 0,05$). Sonuçların kayıt altına alındığı diğer zaman dilimlerinde aynı etkinin devam ettiği, 1. saat sonunda %78 oranında erginin kontrol bitkisini tercih ettiği saptanmıştır. *H. lupulus* ekstraktının ergin sera beyazsineğine olan uzaklaştırıcı etkisinin 2, 4, 8 ve 12 saat sonunda aynı oranda devam ettiği saptanmıştır (Şekil 4.4). Verilerin sonuncu kez alındığı 24 Saat

sonunda ergin beyazsineklerin yaklaşık %74'ünün kontrol bitkisini tercih ettiği belirlenmiştir.

4.3.1.2 *Hyoscyamus niger* ekstraktının *Trialeurodes vaporariorum*(Westw.) Karşı Repellent Etkisi

H. niger ekstraktlarının *T. vaporariorum* erginleri üzerindeki uzaklaştırıcı etkisi seçenek testi ile denenmiş ve sonuçlar Şekil 4.5'de verilmiştir. Sonuçlar sera beyaz sineği erginlerinin muameleler arasında eşit oranda dağıldığını ve *H.niger* ekstraktının uzaklaştırıcı etkisinin bulunmadığını göstermiştir.



Şekil 4.5. *Hyoscyamus niger* ekstraktının *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) erginlerine olan uzaklaştırıcı etkilerinin zaman içinde değişimi. Aynı zaman aralığındaki barların üzerindeki farklı harfler muameleler arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedir (paired t-test $P \leq 0.05$).

İlk ½ saatlik veriler incelendiğinde kontrol bitkisindeki sera beyaz sineği oranının yaklaşık %63 olduğunu buna karşın *H. niger* ekstraktı ile muamele edilen bitkilerdeki beyaz sinek oranının %37 olduğu görülmektedir. Bu iki oran arasında farklılık bulunmasına rağmen tekrarlar arasında varyasyonun yüksek olması nedeniyle bu iki muamele arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilememiştir ($t=-1.26$; $sd=2$; $P = 0.25$). Muameleler arasında ergin beyaz sinek dağılımını takip eden zaman aralıklarında daha homojen bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. Bu dağılımlar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$). *H.niger* ile muamele edilmiş bitkilerde bulunan beyaz sinek erginlerinin oranları 1, 2, 4 , 8, 12 ve 24 saat sonunda sırasıyla %48.7; %47.5; %47.4; %48.8; %49.0 ve %49.0 olduğu saptanmıştır.

4.3.2. Bitki Ekstraktlarının Yumurta Bırakmayı Engelleyici (Antioviposition) Etkileri

Dişi *T. vaporariorum* erginlerin yumurta bırakmaları üzerine *H.lupulus* ve *H. niger* ekstraktlarının etkileri Çizelge 4.3 de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. *Hyoscyamus niger* ve *Humulus lupulus* ekstraktlarının *Trialeurodes vaporariorum* dişilerinin yumurta bırakması üzerine etkileri. Aynı satırda yer alan ortalamaları takip edene farklı harfler muameleler arasında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık olduğunu göstermektedir (paired t-test $P \leq 0.05$).

	Kontrol	Muamele
	Ortalama Yumurta	Ortalama Yumurta
	Sayısı± SHO	Sayısı± SHO
<i>H. niger</i>	27.1±3.3 a	26.7±6.6 a
<i>H. lupulus</i>	38.3±6.3 a	14.1±4.0 b

H. lupulus ekstraktının dişi sera beyaz sineklerin yumurta bırakmasını engellediği belirlenmiştir. Bu bitki ekstraktı ile muamele edilen bitkilerdeki ortalama yumurta sayısı 14.1 olmuştur. Kontrol grubuna bırakılan yumurta sayısı 38.3 olup bu ortalama istatistiksel olarak *H.lupulus* ile muamele edilen bitkilere bırakılan ortalama yumurta sayısında farklıdır ($t=21.97$; $sd= 2$; $P < 0.05$). *H.niger* ekstraktının sera beyaz sineği dişileri üzerinde antiovipozisyon etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. Bu bitki ile muamele edilen domateslere bırakılan yumurta sayısı (26.7 yumurta) kontrol gruplarındaki domateslere bırakılan yumurta sayısı (27.1 yumurta) arasında istatistiksel olarak bir farklılığın bulunmadığı tespit edilmiştir ($t=0.30$; $sd= 2$; $P=0.77$). Sonuçlar *H. niger* ekstraktı ile yapılan uzaklaştırıcı etki çalışmaları ile paralellik göstermekte olup, o çalışmada da ergin bireylerin muameleler arasında eşit oranda dağılım gösterdiği saptanmıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada *T.vaporariorum*'un 3.dönem nimflerine karşı 7 farklı bitkiden elde edilen ekstraktların kontak toksisitesi denenmiş ve test edilen bitkiler içerisinde en yüksek etki *H. niger* ve *H. lupulus* ekstraktları ile muamele edilen nimflerde belirlenmiştir. Sonuçlar bu bitkilerin farklı zararlılar üzerinde kontak toksisitesinin denenmesi sonucu elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Chun-Juan ve ark., 2005; Gökçe ve ark.2007). Test edilen ekstraktlar arasında en yüksek etki *H.niger* ekstraktın da %79 oranında ölüme gözlenmiştir. Bu bitki yüksek oranda hyoscyamine, scopolamine ve diğer tropan alkaloidler içerdiği bu alkaloidlerin bitkinin hem yeşil aksamında hem de tohumlarında bulunduğu bildirilmiştir (Anonim 2012h). İnsanlara ve evcil hayvanlara son derece toksik olan bu bitki içerdiği maddelerden dolayı, kusma halüsinasyon görme gibi etkileri ortaya çıkarmaktadır. *H.lupulus* ekstraktının farklı takımlardan (Coleoptera, Lepidoptera) çeşitli bitki zararlısı türlerde kontak toksisite gösterdiği daha önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Gökçe ve ark., 2006a,b,c, Gökçe ve ark., 2010). Bu bitkinin içeriğinde yer alan myrcene, humulene, xanthohumol, myrcenol, linalool, tannins ve rezin gibi maddeler ile yürütülen araştırmalarda bu bitkinin böceklerde gösterdiği toksisitenin yukarıda belirtilen maddelerle ilişkili olmadığı belirlenmiştir (Anonim 2012f).

Nimf ve ergin dönemlerde *H. niger* ve *H. lupulus* ile yapılan doz etki çalışmalarında her iki bitkinin nimf dönemleri için hesaplanan LC₅₀ değerleri arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır. Benzer sonuçlar daha önce farklı bitki ekstraktlarıyla yürütülen diğer çalışmalarda da gözlenmişti (Gökçe ve ark., 2006b; Baldin ve ark., 2007; Sayeda ve ark., 2009). Bu farklılığın kaynağının bitkilerin içerdiği sekonder metabolitler olarak adlandırılan maddelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sekonder metabolitlerin yapısı ve miktarı bitki çeşidine, yetiştirildiği bölgeye ve iklim koşullarına göre değişiklik göstermektedir. *H. niger* ve *H.lupulus* için hesaplanan LC₅₀ değerlerinin nimf ve ergin dönemleri için farklı olduğu yapılan çalışma ile belirlenmiştir. Böceklerde insektisitlere ve bitki ekstraktlarına olan duyarlılığın gelişme dönemleri arasında

farklılık gösterdiği daha önce yürütülen birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Gökçe ve ark., 2006b). Özellikle ergin ve larva yada nimf dönemleri arasındaki farklılığın özellikle böceğin kutikulasının geçirgenliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda kullandığımız sera beyaz sineğinin 3. dönem nimfleri ince bir kutikula ile kaplı iken ergin döneminin kutikula ve bunun üzerinde yer alan mumsu maddenin uygulanan ekstraktın böceğe girişini zorlaştırdığını ve buna bağlı olarak da LC₅₀ değerleri arasında farklılığın olduğu düşünülmektedir. Bunlara ek olarak bitki ekstraktlarının uygulanması sırasında nimf dönemleri hareketsiz oldukları için uygulanan ekstrakt homojen bir şekilde dağılım gösterdiği buna karşın, hareketli erginlerde dozların bireyler arasında homojen olarak bir dağılım göstermediği ve bundan dolayı farklılığın olduğu sanılmaktadır.

Bitki ekstraktları sera beyaz sineği erginlerine olan uzaklaştırıcı etki çalışmaları kontak toksisite çalışmalarında farklı bir sonuç göstermiştir. İlginç olarak yüksek oranda kontak toksisite gösteren *H.niger* in herhangi bir uzaklaştırıcı etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bitki ekstraktları ile muamele edilen bitkilerdeki ergin sayısı ilk ½ saatlik dilimde kontrolle oranla azda olsa zaman içerisinde bitkiler üzerinde bulunan beyaz sinek ergin sayıları arasında bir farklılık kalmamıştır. Bu durum bu bitkinin içerdiği ve sera beyaz sineği nimf ve erginlerine toksik etki gösteren maddeler böceklerde olfaktometri olarak bir etkisinin olmadığı sanılmaktadır. *H.lupulus* ekstarktı ergin bireylerde uzaklaştırıcı etkisi olduğu ve bu etkinin çalışmanın devam ettiği 24 saat boyunca sürdüğü belirlenmiştir. Gökçe et al. (2006c) *Paralobesia viteana* davranışları üzerinde *H.lupulus* ekstraktının etkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmada kullanılan sera beyaz sineği ve *P.viteana* farklı takımlarda yer almasına ve konukçularının farklı olmasına rağmen her iki zararlının davranışları üzerinde *H.lupulus* ekstraktının etki göstermesi etken maddeler geniş spektrumlu olduğunu düşündürmektedir.

Bitki ekstraktlarının dişi sera beyaz sineği erginlerinin yumurta bırakmaları üzerine etkisi çalışmalarında *H. lupulus* ekstraktının yüksek oranda etkili olduğu saptanmıştır. Bu etkinin *H.lupulus* ekstrağının neden olduğu uzaklaştırıcı etki ile paralellik gösterdiği görülmektedir. *H.lupulus* ile muamele edilmiş bitkilere bırakılan yumurta sayısının az olması, bu bitkinin sera beyaz sineği üzerindeki antiovipozisyon özelliğinden mi yoksa uzaklaştırıcı etkisinden mi kaynaklandığı kesin olarak belirlenememiştir. Daha önce bu bitki ile yapılan bir çalışmada *P. viteana* nın bıraktığı yumurta sayısını *H.lupulus*

ekstraktı uygulaması nedeniyle önemli derecede azaldığı bildirilmiştir (Gökçe ve ark., 2006c). *H. niger* ekstraktı uzaklaştırıcı etkide olduğu gibi, dişi bireylerin bıraktığı yumurta sayılarının üzerinde bir etkisi bulunmadığı saptanmıştır.

Yürütülen bu çalışma sonunda *H.niger* ve *H.lupulus* un sera beyaz sineğinin nimf ve erginlerine yüksek oranda kontak toksisite gösterdiği ve bu etkilerinin bitkisel kökenli insektisit piretrin ile kıyaslanabilir nitelikte olduğu saptanmıştır. *H.lupulus* bitkisinin kontak toksisitesinin yanında ergin beyaz sinekler üzerinde olan uzaklaştırıcı ve yumurta koymayı engelleyici etkisi bu bitkinin entegre mücadele çalışmalarında farklı amaçlar için kullanılma potansiyelini artırmaktadır. Bu bitkiler üzerine yürütülecek olan daha derinlemesine çalışmalar ile biyolojik aktivite gösteren etken madde veya maddelerin izolasyonu ve karakterizasyonu sonrasında yapılacak olan laboratuvar ve arazi çalışmaları, bu bitkilerin zararlılar ile mücadelede kullanılma potansiyelini ortaya çıkartacaktır. Bununla birlikte bu bitki ekstraktlarının faydalılara olan etkileri ve diğer ekotoksikolojik çalışmalarından anlaşıldığı gibi geniş tarım alanlarında kullanımına mutlaka geçilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalardan sonra bu bitkilerin zararlıların kontrolünde kullanılma potansiyeli tam olarak ortaya çıkacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 3. Cilt, 256-261.
- Anonim, 2011. Domates hastalık ve zararlıları. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 68s.
- Anonim, 2012a. Beyazsinek. Wikimedia, <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Weisse-Fliege.jpg> (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012b. Beyazsinek. Flickr, <http://www.flickr.com/photos/koppert/2421996276> (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012c. Beyazsinek. Flickr, <http://www.flickr.com/photos/koppert/2421996276> (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012d. Beyazsinek. Edible Aroids <http://www.ediblearoids.org/portals/0/taropest/lucidkey/taropest/media/Html/Arthropods/Btabaci/Btabaci6.htm> (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012e. *Humulus lupulus L.*. Wikipedia, <http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Hopfen2.jpg&filetimestamp=20060215205440> (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012f. *Humulus lupulus L.*. Çankaya Eczanesi, <http://www.cankayaeczanesi.com/bx.asp?id=55&kimlik=101&detay=true&fx=bitkiler&dbx=bitkiler&tx=3&asx=%C7ankaya%20Eczanesi%20BB%20Bitkiler&basx=Humulus%20lupulus--%20DEERBET%C7%DDOTU--%20Cannabinaceae> (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012g. *Hyoscyamus niger L.* Naturel Tours, http://www.naturatours.ch/Bilder/Hyoscyamus_niger.jpg (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012h. *Hyoscyamus niger L.* <http://psychotropicon.info/tr/schwarzes-bilsenkraut-hyoscyamus-niger/>. (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012i. <http://www.ct-botanical-society.org/galleries/heracleummaxi.html> (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012j. *Heracleum sp.*. Dogal Tedavi, http://www.dogaltedavi.net/f92/tavsanotu_baerenklau_heracleum_sphandylum-150.html. (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012k. *Rhododendron ponticum L.* Wikipedi, http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Rhododendron_pontica-1.jpg&filetimestamp=20060515215740. (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012l. *Rhododendron ponticum L.*. Ağaçlar, <http://www.agaclar.org/agac.asp?id=90> (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012m. <http://flora.of.turkey.Pagesperso-orange.fr/Achillea.html>. (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012n. *Achillea bissereata L.*. Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi, <http://www.ulusalmera-tagem.gov.tr/turGoster.asp?id=Achillea%20biserrata>. (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012o. <http://en.shram.kiev.ua/health/travnik/phlomis-pungens-willd.shtml>. (Erişim tarihi: 12,06,2012).
- Anonim, 2012p. http://www.ulusalmera-tagem.gov.tr/turGoster.asp?id=Phlomis_pungens (Erişim tarihi: 12,06,2012).

- Anonim, 2012r. <http://www.rekra.com.tr/gp/bytky-soezluu/n-s/salvia-tomentosa-labiatae/>. (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012s. <http://www.ulusalmera-tagem.gov.tr/turGoster.asp?id=Salvia%20tomentosa>. (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012t. <http://www.iserv.net>. (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Anonim, 2012u. <http://www.hektas.com.tr/DesktopDefault.aspx?TabId=316&IlacId=5065&DListTip=1>. (Erişim tarihi: 12.06.2012).
- Arabacı T., 2006 Türkiyede Yetişen *Achillea L.* (Asteraceae) Cinsinin Revizyonu, İnönü Fen Bilimleri Enstitüsü, 33.278.
- Ateyyat, M., Al-Mazra M., Abu-Rjai T., Shatnawi M., 2009. Aqueous extracts of some medicinal plants are as toxic as Imidacloprid to the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci*. Journal of Insect Science, 9(15), 9-15
- Baldin, E.L.L., Vendramim, J.D., Lourenço, A.L., 2007. Interaction Between Resistant Tomato Genotypes and Plant Extracts On *Bemisia tabaci* (GENN.) Biotype B Sci.Agric. (Piracicaba, Braz.). 64 (5), 476-481.
- Chermenskaya, T. D., Petrova, M. O., Savelieva, E.I., 2009. Laboratory and field evaluation of biological active substances of plantorigin against greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westw.(Homoptera: Aleyrodidae), Archives of Phytopathology and Plant Protection, 42(9), 864–873.
- Chiasson, H., Vincent, C., Bostanian, B., 2004. Insecticidal properties of a *Chenopodium* based botanical, Journal of Economic Entomology, 97, 1378-1383.
- Choi, H. Heelee, E. Choi, B. R. Manpark, H. Ahn, Y. J., 2003. Toxicity of Plant Essential Oils to *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) School of Agricultural Biotechnology, Seoul National University, Republic of Korea, Suwon, 441-744.
- Chun-Juan W., Hui-qin X. ve Xiao-juan W., 2005. Biological Activities of Extracts of Plants From Xinjiang against *Aphis gossypii*, China ;1007-7383
- Gökçe, A. and Whalon, M. E., 2006a. Biological activities of some plant extracts on plum curculio. The 2006 ESA Annual MeetingvDecember 10-13, Indianapolis, Indiana, USA.
- Gökçe, A., Whalon, M. E., Çam, H., Yanar, Y., Demirtas, İ., Goren, N., 2006b. Plant Extract Contact Toxicities to Various Developmental Stages of Colorado Potato Beetles. Annals of Applied Biology, 149, 197–202.
- Gökçe, A., Stelinski, L. L., Isaacs, R. and Whalon M. E., 2006c. Behavioural and Electrophysiological responses of grape berry moth (Lep; Tortricidae) to selected Plant extracts. Journal of Applied Entomology. 130:9-10, 509-504
- Gökçe, A., Whalon, M. E., Çam, H., Yanar, Y., Demirtas, İ., Goren, 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.
- Gökçe, A., Stelinski L. L., Whalon M. E. and . Gut L. J., 2010. Toxicity and antifeedant activity of selected plant extracts against larval obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Harris). The Open Entomology Journal, 4, 18-24.
- Hammad E. A-F ve McAuslane H. J. 2006. Effect of *Melia azedarach L.* Extract on *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae) and Its Biocontrol Agent *Eretmocerus rui* (Hymenoptera: Aphelinidae). Environmental Entomology, 35 (3): 740-745. 2006. Published By: Entomological Society of America
- Ismailoglu, U.B., Saraçoğlu, İ., Harput, U.S., Sahin-Erdemli, I., 2002. Effects of

- phenylpropanoid and iridoid glycosides on free radical-induced impairment of endothelium-dependent relaxation in rat aortic rings. *J.Ethnopharmacol.*, 79, 193-197.
- Isman, M. B., 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world, *Annual Review of Entomology*, 51, 45-66.
- Kays S.T., Severson R.F., Nottingham S.T., Chalfant R. B. ve Chortyk O., 1994. Possible Biopesticide From Petunia Form the Control of the Sweetpotato Whitefly (*Bemisia tabaci*) on Vegetable Crops. *Proc. Flo. State. Hort. Soc.* 107;163-167
- Kısmalı, Ş., Madanlar, N., 1988. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae)'nın böceklere etkileri üzerine bir inceleme. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 12 (4), 239-249.
- Kowalska, J., 2007. Azadirachtin as a Product for Control of Colorado Beetles. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 52, (3): 78–81.
- Kuhne, S., Pallutt, B., Jahn, M., Moll, E., 2005. Comparative Investigations to Control Colorado Potato Beetle by Neem, Pyrethrum/Rape Oil and *Bacillus thuringiensis*. 129-132.
- Kumar P. ve Poehling H.M., 2007. Effects of Azadirachtin, Abamectin, and Spinosad on Sweetpotato Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on Tomato Plants Under Laboratory and Greenhouse Conditions in the Humid Tropics. *Entomological Society of America, Journal of Economic Entomology*, 100(2):411-420. 2007.
- Leora, 1994. Polo-Pc: Probit and Logit Analysis, Berkeley, CA, the USA .
- Loginova, E., Bozov, P., Papanov, G., Malakov, P., 1993. Biological activity of plant products to pests of the greenhouse crops. *Higher Institute of Agriculture – Plovdiv, Scientific Works* 38,125- 128.
- Nitao, J. K., 1987. Test for toxicity of Coniine to a polyphagous herbivore, *Heliothis zea* (Lepidoptera:Noctuidae), *Environmental Entomology*, 16, 656-659.
- Öncüer, C., 1995. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçlar. Ege Üniversitesi Basım evi, 333s.
- Pascual-Villalobos, M. J., Robledo, A., 1999. Anti-insect activity of plant extracts from the wild flora in southeastern Spain. *Biochemical Systematics and Ecology*, 27, 1-10.
- Pavela, R., Herda G., 2007. Repellent effects of pongam oil on settlement and oviposition of the common greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* on *chrysanthemum*, *The Authors Insect Science*, 14, 219-224.
- Ploomi, A., Luik, A., Metspalu, L., Hinesaar, K., 2006. Plant Extracts as Biopesticide Against Pest, www.orgprints.org/7538/01/A_Ploomi, Plant extracts as biopesticides against pests.doc.
- Sayeda, F. Farghaly, 2009. Natural Extracts and Their Chemical Constituents in Relation to Toxicity Against Whitefly (*Bemisia tabaci*) and Aphid (*Aphis craccivora*) Central Agricultural pesticides Laboratory, Agricultural Research Center, 3(4), 3217-3223.
- Shaaya, E., Kostjucovski, M., Eilberk, J. and Sukprakarn, C., 1997. Plant Oils as Fumigants and Contact Insecticides for The Control of Stored-Product Insects. *Journal of Stored Products Research*, 33, 7-15.
- Stansly P. A. ve Liu T. X., 1994. Activity of Some Biorational Insecticides on Silverleaf Whitefly, Souhurest Florida Research and Education Center University of Florida, P.O. Drawer 5127, Immokalee, 107; 167-171

- Simmonds M. S. J., Manlove J. D., Blaney W.M., Khambay B. P. S., 2001. Effects of selected botanical insecticides on the behaviour and mortality of the glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* and the parasitoid *Encarsia formosa*, Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, TW9 3AB.
- Şarer E., 1980. Anadolu'da yetişen *Salvia tomentosa* Mili. Ve *Salvia grandiflora* Etlig. Uçucu Yağlarının Özellikleri ve İçerikleri Bakımından Karşılaştırılması, Ankara Ecz. Fak. Met., 10.112
- Thacker, J. M. R., 2002. An introduction to arthropod pest control, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Whalon, M. E., Mota-Sanchez , D., Hollingworth, R. M., Duynslager, L., 2011. Arthropod Resistance Database. <http://www.pesticideresistance.org> (Erişim tarihi: 20.04.2012).

ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : İbrahim Çağatay KARACA
 Doğum Tarihi ve Yer : 1983 - Sivas
 Medeni Hali : Bekar
 Yabancı Dili : İngilizce
 Telefon : 0530 345 96 46
 e-mail : cagatay.karaca@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	G.O.P Üniversitesi	-----
Lisans	Musatafa Kemal Üni.	2007
Lise	Niğde Atatürk Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007- 2007	Ereğli Gübre A.Ş.	Ziraat Mühendisi
2008- 2008	Atay Tarım A.Ş. Gübre Fabrikaları	Ziraat Mühendisi
2008- 2010	Par Danışmanlık, Kırsal Kalkınma Projesi	Ziraat Mühendisi Saha Koordinatör Yrd.
2010-	Tarım Bakanlığı Yıldızeli Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi