

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

BAZI BİTKİSEL KÖKENLİ EKSTRAKT VE İNSEKTİSİTLERİN *CHELONUS OCULATOR* PANZER (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), *BRACON HEBETOR* SAY (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), *VENTURIA CANESCENS* GRAV. (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)'İN GELİŞİMİ VE PARAZİTLEME DAVRANIŞLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Hilal TUNCA

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ANKARA
2010**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI BİTKİSEL KÖKENLİ EKSTRAKT VE İNSEKTİSİTLERİN *CHELONUS OCULATOR* PANZER (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), *BRACON HEBETOR* SAY (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), *VENTURIA CANESCENS* GRAV. (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)'İN GELİŞİMİ VE PARAZİTLEME DAVRANIŞLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Hilal TUNCA

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neşet KILINÇER

Bu çalışmada kullanılan koinobiont larva parazitoti *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae), Ungüvesi *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera : Pyralidae) üzerinde; idiobiont larva parazitoiti *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera : Braconidae), Kurumeyve güvesi *Plodia interpunctella* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) üzerinde ve koinobiont yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera : Braconidae), Pamuk yaprakkurdu *Spodoptera littoralis* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde yetiştirilmiştir. Bu üç parazitoite, bitkisel kökenli insektisit Neem Azal®-T/S ve Spruzit® Neu'nun gelişime ve davranışa olan etkileri; bitkisel kökenli ekstrakt Hotpepper wax ve Orange guard'ın ise davranışa olan etkileri laboratuvar koşullarında belirlenmiştir.

Parazitoitlerin konukçuları olan *Ephestia kuehniella* Zeller, *Plodia interpunctella* Hubner ve *Spodoptera littoralis* Boisd. üzerinde Neem Azal®-T/S ve Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ değerleri belirlenmiştir. Yanetki çalışmalarında Neem Azal® T/S ve Spruzit® Neu'nun iki subletal dozu (LC₅₀ ve LC₂₅), parazitlenmiş konukçulara uygulanmış ve uygulamaların parazitoitlerin gelişimine etkileri belirlenmiştir. Spruzit® Neu'nun yüksek letal dozunda (LC₅₀) parazitoit gelişimi olmamıştır. Bitkisel insektisitlerin diğer uygulamalarında ise parazitoitlerin gelişme süresi, çıkış oranı, yaşam süresi ve ergin büyüklüğü önemli ölçüde olumsuz etkilenmiştir. Sonuçlar bitkisel kökenli insektisit uygulamalarında, parazitoit gelişiminin Neem Azal® T/S'da Spruzit® Neu'ya göre daha az etkilenebileceği yönündedir.

Bitkisel kökenli insektisit ve ekstraktların parazitoitlerin davranışlarına etkisi üç farklı yöntemle belirlenmiştir. Bunlar; parazitoitin konukçuyu elde etme davranışı, hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi ve ilaç uygulaması yapılmış konukçularda süreye bağlı olarak parazitlenen konukçu sayısının belirlenmesidir. Uygulamalarda bitkisel kökenli insektisit Neem Azal® T/S ve Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ dozları ve bitkisel kökenli ekstrakt Hotpepper wax ve Orange guard'ın ise uygulama dozları kullanılmıştır. Davranış denemelerinin sonucunda, uygulanan bitkisel insektisit ve ekstraktların parazitoitlere uzaklaştırıcı etkisinin olduğu bulunmuştur.

Haziran 2010, 110 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Venturia canescens*, *Bracon hebetor*, *Chelonus oculator*, yanetki, gelişme, davranış

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

EFFECTS OF SOME BOTANICAL EXTRACT AND INSECTICIDES ON DEVELOPMENT AND OVIPOSITION BEHAVIOUR OF *CHELONUS OCULATOR* PANZER (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), *BRACON HEBETOR* SAY (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), *VENTURIA CANESCENS* GRAV. (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)

Hilal TUNCA

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

Supervisor: Prof. Dr. Neşet KILINÇER

In this study, koinobiont larval parasitoid *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae), idiobiont larval parasitoid *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) and koinobiont egg-larval parasitoid *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) were reared on *Ephestia kuehniella* Zeller (Mediterranean flour moth) (Lepidoptera: Pyralidae), *Plodia interpunctella* Hubner (Indian Meal Moth) (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera littoralis* Boisd. (Cotton leafworm) (Lepidoptera : Noctuidae), respectively. Development and behavioral side effect of Neem Azal[®] T/S ve Spruzit[®] Neu and behavioral side effect of Hotpepper wax and Orange guard were examined for three parasitoid in the laboratory conditions.

LC₅₀ and LC₂₅ values for the Neem Azal[®] –T/S and Spruzit[®] Neu were determined in the host of parasitoids such as *Ephestia kuehniella* Zeller, *Plodia interpunctella* Hubner and *Spodoptera littoralis* Boisd. In the study of side effect, two sublethal dose of Neem Azal[®] –T/S and Spruzit[®] Neu were applied on parasitized host. The effect of this application was examined on the development of parasitoid. There were no development at LC₅₀ dose of Sprizut Neu. The other applications of botanical insecticides have a negatif effect on the development, emergence ratio, longevity and adult size of parasitoids. The results show that, the development of parasitoids is effected less than Neem Azal[®] –T/S, Spruzit[®] Neu used in botanical insecticide applications.

The effect of botanical insecticides and extracts on behaviour were determined with three methods. These are foraging behavior, choice test Y-tube olfactometer and number of parasitized host depending on time in which insecticide are applied. The results of these experiments show that these botanical insecticides and extracts have repellent effect on parasitoids.

June 2010, 110 pages

Key Words: *Venturia canescens*, *Bracon hebetor*, *Chelonus oculator*, side effect, development, behaviour

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca öğrencisi olmaktan onur duyduğum, yetişmemde değerli katkıları olan, çalışmalarım süresince yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, ayrıca bu tez konusuyla bana farklı bir çalışma alanı sunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Neşet KILINÇER'e (A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Emekli Öğretim Üyesi),

Bu tez çalışmasının her aşamasında benden yardımını esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren Sayın Doç. Dr. Cem ÖZKAN'a (A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi), çalışmanın yürütülmesinde önemli katkıları olan Tez İzleme Komitesi Üyelerinden Sayın Prof. Dr. M. Oktay GÜRKAN (A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi) ve Doç. Dr. Ayhan GÖKÇE'ye, (GOP Z.F. Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi) çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan ve beni hiç yalnız bırakmayan Sayın Zir. Müh. Yasemin HACIALİOĞLU'na, Sayın Zir. Müh. Yeşim ŞAHİN'e, Sayın Zir. Müh. Cahit KAYA'ya, Sayın Zir. Yük. Müh. Mutassım YASSİN ALİ'ye, Sayın Zir. Yük. Müh. Baboo ALİ'ye, tez çalışmam boyunca bana moral desteği olan tüm A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bölümü Elemanlarına özellikle Prof. Dr. Aziz KARAKAYA ve Doç. Dr. Özer ELİBÜYÜK'e, çalışmamın bir bölümünü destekleyen TUBİTAK'a (Proje no: 107O906),

Beni bu güne kadar çok büyük bir özveriyle yetiştiren, benim her zaman yanımda olan, annem Yasemin YAVUZ ve dayım Kalp ve Genel Cerrahi Uzmanı Sayın Dr. Hasan YAVUZ'a, çalışmalarım sırasında bana göstermiş olduğu sonsuz sabır ve anlayış için annanem Gülsen YAVUZ'a ve kardeşim Dr. Nuray TUNCA'ya çok teşekkür ederim.

Hilal TUNCA

Ankara, 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	22
3.1 Materyal.....	22
3.1.1 <i>Venturia canescens</i> Grav.....	22
3.1.1.1 Sistematikteki yeri.....	22
3.1.1.2 Konukçuları.....	22
3.1.2 <i>Chelonus oculator</i> Panzer	23
3.1.2.1 Sistematikteki yeri.....	23
3.1.2.2 Konukçuları.....	23
3.1.3 <i>Bracon hebetor</i> Say	24
3.1.3.1 Sistematikteki yeri.....	24
3.1.3.2 Konukçuları.....	24
3.1.4 <i>Ephestia kuehniella</i> Zeller.....	25
3.1.4.1 Sistematikteki yeri	25
3.1.4.2 Konukçuları.....	25
3.1.5 <i>Spodoptera littoralis</i> Boisd.....	25
3.1.5.1 Sistematikteki yeri.....	25
3.1.5.2 Konukçuları.....	25
3.1.6 <i>Plodia interpunctella</i> Hübn.....	26
3.1.6.1 Sistematikteki yeri.....	26
3.1.6.2 Konukçuları	26

3.1.7 Denemelerde kullanılan bitkisel kökenli insektisit ve ekstraktlar.....	26
3.1.7.1 Azadirachtin.....	26
3.1.7.2 Pyrethrum.....	27
3.1.7.3 Capsaicin.....	28
3.1.7.4 d-Limonene.....	28
3.2 Yöntem.....	28
3.2.1 Parazitoit ve konukçu kültürlerinin yetiştirilmesi.....	28
3.2.1.1 Larva parazitoiti <i>Venturia canescens</i> (Gravenhorst)'in yetiştirilmesi...	28
3.2.1.2 Yumurta-larva parazitoiti <i>Chelonus oculator</i> (Panzer)'un yetiştirilmesi.....	29
3.2.1.3 Larva Parazitoiti <i>Bracon hebetor</i> (Say)'un yetiştirilmesi.....	29
3.2.1.4 Konukçu <i>Ephestia kuehniella</i> (Zeller)'nın yetiştirilmesi.....	30
3.2.1.5 Konukçu <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisd.)'in üretimi.....	30
3.2.1.6 Konukçu <i>Plodia interpunctella</i> (Hübner)'nın yetiştirilmesi.....	31
3.3 Bitkisel İnsektisitlerle Parazitoitlerin Konukçularında LC (LC ₅₀ ve LC ₂₅) Çalışmaları.....	31
3.4 Yan Etki Denemeleri.....	32
3.4.1 Neem Azal® –T/S ve Spruzit® Neu'nun koinobiont larva parazitoiti <i>Venturia canescens</i> (Gravenhorst)'in gelişimine etkisi.....	32
3.4.2 Neem Azal® –T/S'nin ve Spruzit® Neu'nun koinobiont yumurta-larva parazitoiti <i>Chelonus oculator</i> (Panzer)'un gelişimine etkisi.....	33
3.4.3 Neem Azal® –T/S ve Spruzit® Neu' nun idiobiont larva parazitoiti <i>Bracon hebetor</i> (Say)'un gelişimine etkisi.....	34
3.4.4 Neem Azal® –T/S, Spruzit® Neu, Hotpepperwax ve Orange guard'ın ergin parazitoitlerin canlı oranına etkisi.....	34
3.5 Davranış Çalışmaları.....	35
3.5.1 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında konukçuyu elde etme davranışının belirlenmesi.....	35
3.5.2 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi.....	37
3.6 Değerlendirme Yöntemleri	39

4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	40
4.1 Bitkisel İnkstisitler ile Parazitoitlerin Konukçularında LC₅₀ Çalışmaları.....	40
4.2 Neem Azal[®] –T/S’in Koinobiont Larva Parazitoiti <i>Venturia canescens</i> (Gravenhorst)’in Gelişimine Etkisi.....	44
4.2.1 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in gelişme süresine etkisi	44
4.2.2 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in çıkış oranına etkisi.....	45
4.2.3 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in yaşam süresine etkisi.....	46
4.2.4 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in ergin ağırlığına etkisi.....	47
4.3 Spruzit[®] Neu’ nun Koinobiont Larva Parazitoiti <i>Venturia canescens</i> (Gravenhorst)’in Gelişimine Etkisi.....	48
4.3.1 Spruzit[®] Neu’ nun parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in gelişme süresine etkisi.....	48
4.3.2 Spruzit[®] Neu’ nun parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in çıkış oranına etkisi	48
4.3.3 Spruzit[®] Neu’ nun parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in yaşam süresine etkisi.....	49
4.3.4 Spruzit[®] Neu’ nun parazitoit <i>Venturia canescens</i>’ in ergin ağırlığına etkisi.....	50
4.4 Neem Azal[®] –T/S’in Parazitoit <i>Chelonus oculator</i>’un Gelişimine Etkisi....	51
4.4.1 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i>’un gelişme süresine etkisi	51
4.4.2 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i>’un çıkış oranına etkisi.....	52
4.4.3 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i>’un yaşam süresine etkisi.....	52
4.4.4 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i>’un ergin ağırlığına etkisi	53
4.5 Spruzit[®] Neu’nun Parazitoit <i>Chelonus oculator</i> (Panzer)’un Gelişimine Etkisi.....	54

4.5.1 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un gelişme süresine etkisi.....	54
4.5.2 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un çıkış oranına etkisi..	54
4.5.3 Spruzit® Neu'nun Parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un yaşam süresine etkisi.....	55
4.5.4 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un ergin ağırlığına etkisi.....	55
4.6 Neem Azal® –T/S Parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un Gelişimine Etkisi.....	56
4.6.1 Neem Azal® –T/S'in <i>Bracon hebetor</i> 'un yumurta inkübasyon süresi ve larva oranına etkisi.....	56
4.6.2 Neem Azal® –T/S'in <i>Bracon hebetor</i> 'un larva gelişme süresi ve pupa oranına etkisi.....	57
4.6.3 Neem Azal® –T/S'in <i>Bracon hebetor</i> 'un pupa gelişme süresi ve ergin oranına etkisi.....	58
4.7 Spruzit® Neu'nun Parazitoit <i>Bracon hebetor</i> (Say)'un Gelişimine Etkisi.....	59
4.7.1 Spruzit® Neu'nun <i>Bracon hebetor</i> 'un yumurta inkübasyon süresi ve larva oranına etkisi.....	59
4.7.2 Spruzit® Neu'nun <i>Bracon hebetor</i> 'un larva gelişme süresi ve pupa oranına etkisi.....	60
4.7.3 Spruzit® Neu'nun <i>Bracon hebetor</i> 'un pupa gelişme süresi ve ergin oranına etkisi.....	61
4.8 Farklı Bitkisel İnsektisit ve Ekstrakt Uygulamalarının Ergin Parazitoitlerin Canlı Oranına Etkisi.....	62
4.8.1 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit <i>Venturia canescens</i> 'in canlı oranına etkisi.....	62
4.8.2 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un canlı oranına etkisi.....	63
4.8.3 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un canlı oranına etkisi	66
4.9 Davranış Deneme Sonuçları	68
4.9.1 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında konukçuyu elde etme davranışının belirlenmesi.....	68

4.9.2 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi.....	73
4.9.3 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında süreye bağlı olarak parazitlenen konukçu sayısının belirlenmesi	75
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	79
KAYNAKLAR.....	90
ÖZGEÇMİŞ.....	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Hava Akışlı Y Tüp Olfaktometre.....	38
Şekil 4.1 Neem Azal [®] –T/S için <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem (L5) larvalarında doz-ölüm grafiği.....	40
Şekil 4.2 Spruzit [®] Neu için <i>Ephestia kuehniella</i> 'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem (L5) larvalarında doz-ölüm grafiği.....	41
Şekil 4.3 Neem Azal [®] –T/S için <i>Plodia interpunctella</i> 'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem (L5) larvalarında doz-ölüm grafiği.....	42
Şekil 4.4 Spruzit [®] Neu için <i>Plodia interpunctella</i> 'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem (L5) larvalarında doz-ölüm grafiği.....	43
Şekil 4.5 Neem Azal [®] –T/S ve Spruzit [®] Neu için <i>Spodoptera littoralis</i> üçüncü dönem larvalarında (L3) doz-ölüm grafiği.....	44
Şekil 4.6 <i>Venturia canescens</i> 'in hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi sonuçları.....	74
Şekil 4.7 <i>Chelonus oculator</i> 'un hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi sonuçları.....	74
Şekil 4.8 <i>Bracon hebetor</i> 'un hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi sonuçları.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Neem Azal [®] –T/S için <i>Ephestia kuehniella</i> üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri.....	40
Çizelge 4.2 Spruzit [®] Neu için <i>Ephestia kuehniella</i> üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri.....	41
Çizelge 4.3 Neem Azal [®] –T/S için <i>Plodia interpunctella</i> üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri.....	41
Çizelge 4.4 Spruzit [®] Neu için <i>Plodia interpunctella</i> üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri.....	42
Çizelge 4.5 Neem Azal [®] –T/S ve Spruzit [®] Neu için <i>Spodoptera littoralis</i> üçüncü dönem larvalarında probit analiz verileri.....	43
Çizelge 4.6 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’in gelişme süresine etkisi	45
Çizelge 4.7 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’ in çıkış oranına etkisi	46
Çizelge 4.8 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’ in yaşam süresine etkisi.....	46
Çizelge 4.9 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’ in ergin ağırlığına etkisi.....	47
Çizelge 4.10 Spruzit [®] Neu’nun parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’ in gelişme süresine etkisi	48
Çizelge 4.11 Spruzit [®] Neu’nun parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’ in çıkış oranına etkisi..	49
Çizelge 4.12 Spruzit [®] Neu’nun parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’ in yaşam süresine etkisi	50
Çizelge 4.13 Spruzit [®] Neu’nun parazitoit <i>Venturia canescens</i> ’in ergin ağırlığına etkisi.....	50
Çizelge 4.14 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i> ’un gelişme süresine etkisi	51
Çizelge 4.15 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i> ’un çıkış oranına etkisi	52
Çizelge 4.16 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i> ’un yaşam süresine etkisi.....	53
Çizelge 4.17 Neem Azal [®] –T/S’in parazitoit <i>Chelonus oculator</i> ’un ergin ağırlığına etkisi	53

Çizelge 4.18 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un gelişme süresine etkisi.....	54
Çizelge 4.19 Spruzit® Neu'nun Parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un çıkış oranına etkisi...	54
Çizelge 4.20 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un yaşam süresine etkisi	55
Çizelge 4.21 Spruzit® Neu nin parazitoit <i>Chelonus oculator</i> ' un ergin ağırlığına etkisi	56
Çizelge 4.22 Neem Azal® –T/S'in parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un yumurta inkübasyon süresine etkisi.....	57
Çizelge 4.23 Neem Azal® –T/S'in parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un larva oranına etkisi.....	57
Çizelge 4.24 Neem Azal® –T/S'in parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un larva gelişme süresine etkisi.....	58
Çizelge 4.25 Neem Azal® –T/S'in parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un pupa oranına etkisi.....	58
Çizelge 4.26 Neem Azal® –T/S'in parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un pupa gelişme süresine etkisi.....	59
Çizelge 4.27 Neem Azal® –T/S'in parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un ergin oranına etkisi.....	59
Çizelge 4.28 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un yumurta inkübasyon süresine etkisi.....	60
Çizelge 4.29 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un larva oranına etkisi.....	60
Çizelge 4.30 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Bracon hebetor</i> ' un larva gelişme süresine etkisi.....	61
Çizelge 4.31 Spruzit® Neu'nun parazitoit <i>Bracon hebetor</i> ' un pupa oranına etkisi.....	61
Çizelge 4.32 Spruzit® Neu'nun <i>Bracon hebetor</i> 'un pupa gelişme süresine etkisi.....	62
Çizelge 4.33 Spruzit® Neu'nun <i>Bracon hebetor</i> 'un ergin oranına etkisi.....	62
Çizelge 4.34 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit <i>Venturia canescens</i> 'in canlı oranına etkisi.....	63
Çizelge 4.35 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin dişi parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un canlı oranına etkisi.....	64
Çizelge 4.36 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin erkek parazitoit <i>Chelonus oculator</i> 'un canlı oranına etkisi.....	65

Çizelge 4.37 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin dişi parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un canlı oranına etkisi.....	66
Çizelge 4.38 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin erkek parazitoit <i>Bracon hebetor</i> 'un canlı oranına etkisi.....	67
Çizelge 4.39 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulanmış konukçularda <i>Venturia canescens</i> 'in davranış süreleri.....	69
Çizelge 4.40 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulanmış konukçularda <i>Chelonus oculator</i> 'un davranış süreleri.....	71
Çizelge 4.41 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulanmış konukçularda <i>Bracon hebetor</i> 'un davranış süreleri.....	73
Çizelge 4.42 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında <i>Venturia canescens</i> 'in süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı ve oranları.....	76
Çizelge 4.43 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında <i>Chelonus oculator</i> 'un süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı ve oranları.....	77
Çizelge 4.44 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında <i>Bracon hebetor</i> 'un süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı ve oranları.....	78

1. GİRİŞ

Bitkiler, herbivorlara karşı çok çeşitli morfolojik ve fizyolojik savunma mekanizmasına sahiptir. Dikkatleri ilk başta çeken toksin, uzaklaştırıcı, beslenmeyi önleyici, sindirim zorlaştırıcı gibi doğrudan kimyasal savunma biçimleri ve waks tabakası, pürüzlü yaprak ve dal yüzeyi gibi morfolojik savunma biçimleridir (Smith 1989). Ayrıca bitkiler, bir dizi dolaylı savunma mekanizmalarına da başvurmaktadır. Dolaylı savunma mekanizması, herbivor zararına karşı bitkinin, doğal düşmanları cezbeden bazı kimyasal bileşikler salgılamasıyla gerçekleştirilen bir savunmadır. Burada parazitoit ve predatör, herbivorlardan konukçu ya da av olarak yararlanmaktadır (Price 1986). Shanker ve Solanki (2000) bitkiler tarafından salgılanan kimyasal bileşiklerin en önemlilerinin alkaloidler, glikozidler, fenoller, terpenoidler, taninler ve saponinler olduğunu belirtmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda bu kimyasal bileşikler, zararlılara karşı yüzyıllardan beri doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmaktadır.

Bitkisel kökenli insektisitler farklı yazarlarca çok farklı isimler altında tanımlanmaktadır (Copping 2001, Copping ve Menn 2000). Örneğin bu insektisitler; bitkisel kökenli doğal insektisitler, bitkisel ekstraktlar, biyoinsektisitler, biyorasyonel preparatlar, organik pestisitler, yerel ekolojik uygulamalar gibi farklı başlıklar altında ele alınmaktadır.

Bu grup insektisitler, bitkilerden çeşitli yöntemlerle elde edilen ve insektisit özelliği gösteren bileşiklerdir. Bunlar, işlenmemiş bitkisel materyaller, bitki ekstraktları ve bitkilerden izole edilen saf bileşikler gibi değişik formlarda olabilirler. Bitkisel kökenli doğal insektisitlerin bir kısmı doğrudan öldürücü olarak kullanılırken bir kısmı da bu öldürücü etkinin yanında veya ayrı olarak uzaklaştırıcı, beslenmeyi engelleyici vb. yönü ile kullanılmaktadır (Maiteki ve Lamb 1985, Naqı vd. 1989, Dimetry ve Schmidt 1992).

Eski yıllardan beri kullanılan bitkisel kökenli insektisitler, yerini 1940'lı yılların ortalarından itibaren sentetik insektisitlere bırakmışlardır (Isman 2006). Bunun nedeni, sentetik insektisitlerin, bitkisel kökenlilere göre daha etkili olmaları, etki sürelerinin

daha uzun olması ve daha ucuz elde edilebilmeleridir. Fakat son yıllarda sentetik insektisitlerin bilinçsizce kullanımı sonucunda zararlılarda direnç oluşumu, mevcut ekosistemde insana, çevreye ve faydalılara olan toksisite gibi olumsuz etkileri bilimsel çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu olumsuz etkiler sentetik insektisitlerin kullanımını haklı olarak sınırlayan önemli etkenler arasındadır. Bu nedenle tarımsal zararlılarla mücadelede, tekrar alternatif kimyasal bileşiklere yönelim söz konusu olmuştur. Bitkisel kökenli insektisitler yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Son yıllarda entegre mücadele ve özellikle de sürdürülebilir tarım şekli olan iyi tarım ve organik tarımla birlikte bu bitkisel kökenli insektisitler konusundaki çalışmalar daha da yoğunluk kazanmıştır. Bitkisel kökenli doğal insektisitlerin, dünya insektisit pazarındaki paylarının da giderek artacağı tahmin edilmektedir.

Bitkilerin, insektisitler için önemli potansiyel kaynaklar olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Prakash ve Rao (1996), Ahmed ve Grainge (1988), 1535 bitkinin tarımda zararlı olan böceklerle çeşitli şekillerde etkili olduğunu belirtmektedirler. Öncüler (2000) ise bu rakamın 2000'i aşmış olduğunu bildirmektedir. Bu kadar çok sayıdaki bitkinin insektisit etkisinin olduğu bilinmesine karşın, pratikte insektisit olarak yararlanılan bitki sayısı çok az sayıdadır. Doğal bitkisel kaynakların kısıtlı olması, preparat yapımındaki standardizasyonun sağlanmasındaki problemler ve ruhsat almadaki zorluklar gibi faktörler, bitkilerden insektisit üretimini kısıtlamaktadır.

Diğer yandan araştırmacılar entegre mücadele kapsamında ve sürdürülebilir tarım şekli olan iyi tarım ve organik tarım uygulamalarında ürün kayıplarının en aza indirilmesi için kültürel önlemler, biyolojik mücadele ve biyoteknik savaşım yöntemleriyle birlikte birlikte bitkisel kökenli ekstrakt ve insektisitlerin kullanılabileceğini savunmaktadır (Savida 2002, Lyons vd. 2003, Simmonds vd. 2002). Konvansiyonel tarım şeklinden sürdürülebilir tarım şekline geçişte, birçok üreticinin konvansiyonel tarımdan kalma pestisit kullanma alışkanlıklarını da sürdürme eğiliminde olduğu gözlemlenmektedir. Bu durumda bu üreticilerin çoğu tarımda karşılaştıkları tüm bitki koruma sorunlarını bitkisel kökenli insektisitle çözme beklentisine girmişlerdir. Üreticilerin böyle bir beklenti içine girmelerinde bazı araştırmacılar ve tarımla ilgili kurumların da payı büyüktür. Oysa sürdürülebilir tarım yöntemlerini başarıyla kullanan ülkelerdeki

üreticiler, karşılaştıkları bitki koruma sorunlarının çözümünde öncelikle kültürel önlemleri, biyolojik mücadeleyi ve biyoteknik savaşım yöntemlerini kullandıkları, bitkisel kökenli pestisitleri ise zorunlu kaldıklarında tercih ettikleri bilinmektedir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde ve geri kalmış ülkelerde ise tarımda karşılaşılan bitki koruma sorunların çözümünde kimyasal mücadele neredeyse tek çözüm olarak uygulanmaktadır. İhraç ettiğimiz tarımsal ürünlerde yanlış pestisit kullanımından dolayı geri dönen ürünler, ülke olarak kimyasal savaşımındaki başarısızlığımızın önemli bir göstergesidir. Gelişmiş ülkelerde kültürel önlemleri ve biyolojik mücadeleyi esas alan organik tarım alanı, toplam tarım alanlarının %5'ine ulaşırken, ülkemizde bu oranın % 0.4 oluşu da yukarıdaki sonucu destekler niteliktedir.

Genel anlamda bitkisel kökenli pestisitler, konvansiyonel pestisitlere göre çevreye daha duyarlıdır. Ancak bir pestisit bitkisel kökenli olması, onun sonsuz olarak sürdürülebilir tarımda kullanılabileceği anlamına gelmemektedir. Nitekim organik kökenli bazı bitkisel insektisitler, geniş spektrumlu olması ve birçok doğal düşman üzerindeki olumsuz etkilerinin saptanması üzerine, doğaya duyarlı bazı ülkedeki organik tarım uygulamalarında kullanımı yasaklanmıştır.

Bitkisel içerikli bileşiklerin genelde parazitoit ve predatör böcekler ile beraber kullanılabileceği düşünülmesine rağmen, bu bileşiklerin yararlı böcekler üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalar yeterli düzeyde değildir (Oetting ve Latimer 1995). Etkili ve sürdürülebilir bir mücadele için bitkisel kökenli insektisitlerin kullanılmadan önce doğal düşman davranışlarına ve gelişimlerine olan etkilerinin mutlaka belirlenmesi gerekmektedir. Luck (1990), biyolojik mücadele etmenlerinden özellikle de parazitoitlerden beklenen faydanın elde edilmesi için parazitoitler üzerinde yapılan biyolojik çalışmalar kadar, bu doğal düşmanların davranışları üzerine etki edecek faktörlerin çalışılmasının da gerekli olduğunu bildirmektedir.

Bitkisel insektisitlerin doğal düşmanlar üzerine olası ölüm etkileri yanında özellikle parazitoitlerin konukçalarını bulmada bazı kimyasal sinyalleri kullandıkları düşünülürse bitki ekstraktlarının ve uçucu yağların bu davranışı olumsuz etkileme olasılığı

bulunmaktadır. Bu durum hedef alınmayan doğal düşmanlar üzerinde olumsuz etkiler yaparak başka bitki koruma sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilir.

Bu amaçla bu çalışmada bazı bitkisel kökenli insektisitlerin ülkemiz doğal ekosisteminde bulunan bazı parazitoitlere olası yan etkilerinin belirlenmesi ve sonuçta zararlı yönetiminde bitkisel kökenli insektisitlerle parazitoitlerin birlikte daha etkili kullanım olanaklarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ülkemizde pestisitlerin bazı faydalılara yan etkileri konusunda gerçekleştirilmiş olan sınırlı sayıdaki çalışmalara bakıldığında, metot olarak sadece biyolojik etkinlik çalışmalarının gerçekleştirildiği, pestisitlerin parazitoit davranışlarına olan yan etkilerinin ise göz ardı edildiği bilinmektedir. Bu tezdeki yan etki çalışmalarında biyolojik etkinlik denemeleri yanında davranış çalışmaları da gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada parazitoit olarak; larva parazitoitleri *Venturia canescens* Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae) ve *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) ve yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae); bitkisel insektisit olarak Neem Azal® T/S ve Spruzit® Neu; bitkisel ekstrakt olarak da Hotpepper wax ve Orange guard ele alınmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Venturia canescens Gravenhorst (Hymenoptera: Ichneumonidae); soliter, koinobiont, sinovigenik, endoparazitoit bir larva parazitoitidir. Thelytokie şeklinde parthenogenesisin görüldüğü *V. canescens*'in 23 farklı türün larvalarını parazitlediği, doğal konukçularının Pyralidae, Tineidae ve Yponomeutidae familyalarına ait türler olduğunu, laboratuvar konukçularının ise Pyralidae, Oecophoridae ve Gelechiidae familyalarına ait türler olduğunu bildirmektedir. Bu türler arasında *Ephestia cautella* Wk, *Ephestia elutella* Hübn, *Ephestia kuehniella* Zell, *Nemapogon granella* Linn, *Pyralis farinalis* Linn, *Aphomia sociella* Linn, *Esperia sulphurella* Fabr, *Peralipsa gularis* Zell, *Plodia interpunctella* Hübn, *Prays citri* Mill, *Homeosoma neubella* Hübn, *Vitula edmanse* Pack, *Clepsis peritana* Clem, *Galleria mellonella* Linn, *Achroia grisella* Fabr, *Corcyra cephalonica* Staint, *Ephestia figuliella* Greg, *Paramleyosis transitella* Wk, *Pexicopia malvella* Hübn, *Phthoraea operculella* Zell bulunmaktadır (Salt 1976).

Bugüne kadar *V. canescens* ile konukçu parazitoit ilişkileri üzerine yapılan çalışmalar yeterli düzeyde olmasına rağmen (Rogers 1972, Harvey ve Vet 1997, Bayram ve Özkan 1998, Özkan 1999, Harvey vd. 2001, Schneider vd. 2003, Eliopoulos 2006) pestisitlerin yan etkileri konusundaki çalışmalar sınırlı düzeydedir (Rahman vd. 2004, Elliot vd. 1983).

Chelonus oculator Panzer (Hymenoptera: Braconidae) soliter, koinobiont, pro-ovigenik, endoparazitoit bir yumurta-larva parazitoitidir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar yumurta-larva parazitoiti *C. oculator*'un, bazı önemli lepidopterlere karşı biyolojik mücadele kapsamında kullanılma olasılığının mevcut olduğunu göstermektedir. *C. oculator*'un Lepidoptera takımına ait beş familyadan (Noctuidae, Phycitidae, Pyraustidae, Coleophoridae and Tortricidae) tespit edilmiş önemli konukçularının olduğu bildirilmektedir Bu konukçular, Noctuidae familyasından: *Spodoptera exigua* Hb., *Helicoverpa armigera* Hb., *Heliothis virescens* Hfn., *H. peltigera* Den. & Schiff., *Photedes elymi* Tr.; Phycitidae familyasından: *Etiella zinckenella* Tr.; Pyraustidae familyasından: *Pyrausta sticticalis* L.; Coleophoridae familyasından: *Coleophora*

anatipennella Hb., ve Tortricidae familyasından: *Zeiraphera isertana* F. olarak bildirilmiştir (Tobias 1995).

Ülkemizde *C. oculator*, ilk kez 1998 yılında Adana ili pamuk ekiliş alanlarından getirtilen *Spodoptera littoralis* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae) kültüründen elde edilmiştir. Parazitoitin *S. littoralis* üzerinde yetiştirilmesi ile parazitoit üzerinde ilk biyolojik çalışmalar bu yılda başlamıştır. Parazitoit ile 1998 ila 2001 yılına kadar gerçekleştirilen laboratuvar çalışmalarında, parazitoitin yetiştirilmesi ve biyolojisi hakkında bazı bilgiler elde edilmiş, ayrıca doğal konukçusu *S. littoralis* ve laboratuvar konukçusu *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) parazitoitin yeni konukçuları olarak tanımlanmıştır (Özkan ve Özmen 2001).

C. oculator üzerinde 1998 yılından beri gerçekleştirilen diğer çalışmalarla parazitoitin konukçu spektrumu, yetiştirme teknikleri, konukçu parazitoit ilişkileri, davranış ve kitle üretimi konularında önemli sayılabilecek birikimlere ulaşmış durumdadır (Özkan ve Özmen 2001, Özmen vd. 2002, Özkan ve Tunca 2005, Tunca vd. 2005, Özkan 2006 a, 2006 b). Ancak pestisitlerin *C. oculator*'a yan etkileri belirleme konusundaki çalışmalar son yıllarda başlamıştır (Özkan vd. 2009). Ancak bu çalışmalarda bitkisel kökenli insektisitler yer almamaktadır.

Bracon hebetor Say (Hymenoptera: Braconidae), idiobiont, gregar, synovigenik, ektoparazitoit bir larva parazitoitidir. Depolanmış ürünlerde zarar yapan birçok pyralid, kozmopolit bir tür olan *B. hebetor*'un konukçularını oluşturmaktadır. Araştırmacılar *B. hebetor* dişilerinin genellikle konukçularının son dönem larvalarını tercih ettiği bildirilmiştir. Konukçuları arasında *Ephestia cautella* Walk., *Ephestia elutella* Hb., *Ephestia kuehniella* Zell., *Galleria mellonella* L., *Grapholitha molesta* Busck., *Pectinophora gossypiella* Saund., *Plodia interpunctella* Hb., *Polychrosis viteana* Clem., *Pyrausta nubilalis* Hb., *Sitotroga cerealella* Ol. bulunmaktadır (Muesebeck 1925, Ulliyett 1945, Hagstrum ve Burrell 1977, Krombein vd. 1979). Parazitoitin biyolojisiyle ilgili fazla sayıda yapılmış çalışma bulunmaktadır (Kılınçer 1976, George ve Fabian 1983, Galloway ve Grant 1989, Strand ve Godfray 1989, Gül ve Gülel 1995 a, 1995b, Nikam ve Pawar 1993, Dabbağolu 2004, Gürbüz ve Aksoylar, 2006, Antolin ve Strand

2008). Literatür araştırmaları *B. hebetor* üzerindeki pestisit yan etki çalışmalarının (Srivastava vd. 1997, Raguraman ve Singh 1998, Ahmed ve Ahmad 2006) diğerk iki parazitoite göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada, yan etki denemelerinde kullanılan bitkisel kökenli insektisitlerden biri Azadiractin etkili maddeli Neem Azal[®]-T/S'dir. İngilizce olarak Neem Tree, Margosa gibi isimlerle anılan *Azadirachta indica*, Meliaceae familyasına bağlıdır. Güney asya kökenli olup aynı zamanda Afrika'nın tropikal ve subtropikal bölgelerinde de yetişmektedir. Bu bitki Güney Amerika, Filipinler, Avustralya ve Tropikal bölgelerin yarı kurak ve kurak bölgelerine de getirilmiş ve yetiştirilmeye başlanmıştır. *A. indica* yaprağını dökmeyen kuraklığa ve tuzluluğa dayanabilen bir bitki türüdür (Ketkar 1976, Radwanski ve Wickens 1981).

Bu bitkinin tohumlarından ekstrakte edilen Azadirachtin birilcil toksik maddedir. Çok sayıda araştırma böceklerde uzaklaştırıcı, beslenmeyi engelleyici, doğurganlığı azaltıcı, kısırlaştırıcı, yumurta bırakmayı engelleyici ve gelişme düzenleyici gibi etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Rembold vd. 1984). *A. indica* tohumlarından Azadiractinin dışında salannol, salannol acetate ve azadiraction gibi diğerk etkili bileşiklere de sahiptir. Bu bileşiklerin çoğunun *Epilachna varivestis* (Coleoptera: Coccinellidae) zerinde yapılan yan etki denemelerinde beslenmeyi engelleyici etki gösterdiği saptanmıştır (Schwinger vd. 1984). Azadiractin etkili maddeli preparatlar ile gerek parazitoitler gerekse predatörler üzerinde yapılan yan etki çalışmalarının sayısı önemli düzeye ulaşmış durumdadır.

Bu çalışmada yan etki denemelerinde kullanılan diğerk bitkisel kökenli insektisit Pyrethrum etkili maddeleri Spruzit[®] Neu'dur. Pyrethrumun ilk olarak 1800 yıllarda insanlarda bulunan bit ve pirelerin mücadelesinde kullanıldığı ve çiçeklerinin ilk defa ticari olarak 1828 yılında Ermenistan'da üretildiği bildirimiştir. Amerikaya 1860 yılında toz formulasyon şeklinde ithal edilmiş ve burada da ticari olarak üretilmeye başlanmıştır. *Chrysanthemum cinerariifolium* ve *Tanacetum cinerariifolium* pyrethrumun elde edildiği Compositae familyasına bağlı iki yabancıottur. Dünyada ortalama 200.000 çiftçinin bu bitkiyi ticari olarak ürettiği bilinmektedir. Dolayısıyla

yılda ortalama 15000 ton kuru çiçeğin dünya pazarına girdiği bildirilmiştir. Pyrethrum ekstraktının özellikle ev ve depo zararlılarının mücadelesinde kullanıldığı ve hayvanlara da doğrudan uygulandığı ifade edilmiştir (Arslan ve Yılmaz 1993).

Pyrethrum ekstraktını oluşturan maddelerin en önemlisi insektisit etkisi olan Pyrethrin I ve Pyrethrin II'dir. Bu ikisinden knockdown etkinin ise Pyrethrin II'den kaynaklandığı bildirilmektedir. Bunun yanı sıra pyrethrum ekstraktında Cinerin I, Cinerin II, Jasmoline I, Jasmoline II de bulunmaktadır (Ünal ve Gürkan 2001). Pyrethrum ekstraktı insektisit olarak önemli avantajlara sahiptir. Bunlar doğada kısa sürede parçalanmaları, geniş spektrumlu olmaları, insektisit etkisinin yanında repellent etkiye de sahip olmaları, memelilere olan yan etkisinin uygun sınırlar içinde olması'dır (Casida 1980). Anthonious (2004) tarafından pyrethrumun içerdiği doğal pyretrins nedeniyle hem zararlılara hem de hedef alınmayan faydalı organizmalara yüksek derecede toksik olduğu bildirilmiştir. Ancak pyrethrumun doğal koşullarda çabuk parçalanması nedeniyle faydalı organizmalara olan zararlı etkinin bir ölçüde sınırlandırıldığı ifade edilmiştir.

Mccloskey vd. (1933), Azadirachtinin etkisi *Ostrinia nubilalis* (Hübner)'in parazitoiti *Diadegma terebrans* (Gravenhorst) üzerinde laboratuvar koşullarında incelenmiştir. İlaç uygulaması iki subletal dozda (0.1 ppm ve 0.3 ppm) ve *O. nubilalis*'in ikinci dönem larvalarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar konukçunun kabulünde ve parazitlenme oranında kontrole göre önemli bir fark bulunmadığını bununla birlikte parazitoitte yüksek oranda ölüm görüldüğü ve çıkış oranının kontrole göre çok az olduğu bildirilmiştir. Ayrıca parazitoitin larva döneminin uzadığı ve parazitoitin pupa, ergin ağırlıklarının kontrole göre azaldığı ifade edilmiştir.

Yumurta parazitoitlerine azadirachtinin yan etki çalışmaları ilk olarak Joshi vd. (1982) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar % 2'lik NSKE (Neem Seed Kernel Extract) *Spodoptera litura* (F.) yumurtaları üzerine uygulanmıştır. Uygulanan ekstraktın yumurta parazitoiti *Telenomus remus* (Nixon)'a repellent etki yapmadığı konukçu yumurtalarını parazitlediği bildirilmiştir. Konukçu yumurtalarına ekstrakt uygulaması parazitlenmeden önce gerçekleştirilirse parazitoitin çıkış oranının kontrole göre değişmediği ve gelişme

süresinin kısaldığı bildirilmiştir. Konukçu yumurtalarına ekstrakt uygulaması parazitlenmeden sonra gerçekleştirilirse parazitoitin çıkış oranının kontrole göre azaldığı ve gelişme süresinin ise uzadığı bildirilmiştir.

Schauer (1985) tarafından parazitoit *Diaeretiella rapae* (McIntosh) ve *Ephedrus cerasicola* Stary ile parazitlenmiş *Myzus persicae* bireylerine püskürtme yoluyla azadiractin etkili maddeli MeOH-NR (% 0.1), AZT (% 0.05) ve MTB (% 0.01) uygulanmıştır. Uygulamadan sonra iki parazitoitin de başarılı bir şekilde geliştiği bildirilmiştir. Aynı araştırmacı % 0.5, % 1 ve % 2'lik Neem oil uygulamasının *Diaeretiella rapae*'nin parazitlenme oranını düşürmediği fakat uygulama yapılan bitkilerden toplanan afit mumyalarından çıkış yapan parazitoit sayısının uygulanan doz artışına bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir.

Araştırmacılar *Manduca sexta* (Linnaeus)'nın parazitoiti *Cotesia congregata* (Say)'da konukçunun deri değiştirme döneminde neem uygulamasının parazitoitte % 100 ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuca yeni deri değiştirmiş dört ya da beşinci dönem konukçu larvalarına (parazitoit birinci larva dönemindedir) 10 µg azadiractin enjekte edilmesiyle varılmıştır (Beckage vd. 1988).

Oswalt (1989) tarafından *Pseudotheraptus wayi* (Brown) yumurtalarına % 5'lik NSKE (Neem Seed Kernel Extract) uygulanmış ve parazitoit *Ooencyrtus albicrus* (Prinsloo)'a sunulmuştur. Parazitlenen yumurtalar laboratuarda gelişmeye bırakılmıştır. Araştırmacı çıkış yapan parazitoit sayısında kontrole göre önemli derecede azalma olduğunu bildirmiştir.

Hoelmer vd. (1990) tarafından Margosan-O'nun yan etkisini *Bemisia tabaci* (Genn.) ve *Aphis gossypii* (Glover)'nin parazitoitleri üzerinde incelenmiştir. İlaç uygulaması yapılan Hibiscus yaprakları üzerinde bulunan *Eretmocerus californicus* (Howard) erginlerinin yaşam süresinin kontroldeki parazitoitlerle aynı olduğu bildirilmiştir. Buna karşın parazitoit *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) ve *Aphelinus asychis* (Walker) erginlerinin neem uygulamasına karşı çok hassas oldukları bildirilmiştir. *L. testaceipes* parazitlenmiş afitlere daldırma yöntemiyle Margosan-O solüsyonu uygulandığında ergin

parazitoit çıkışlarının etkilenmediği bildirilmiştir. Aynı uygulama *Encarsia formosa*, *E. transversa*, *E. californicus* ile parazitlenmiş *B. tabaci* pupalarında gerçekleştirilmiştir. Sadece *E. californicus*'un çıkış oranının % 50 oranında azaldığı bildirilmiştir.

Schneider ve Madel (1992), NSKE (Neem Seed Kernel Extract) % 0.1 ve % 5 dozu kafeslere uygulanmış ve uygulamadan üç gün sonra parazitoit *Diadegma semiclausum* (Hellen.) bu kafeslere salınmıştır. Araştırmacılar *D. semiclausum*'un yaşam süresinin etkilemediğini bildirmişlerdir. NSKE (% 0.1 ve % 5) uygulaması yapılan parazitli konukçu larvasından çıkış yapan dişi parazitoitlerde doğurganlığın ve hareketliliğin kontroldeki dişi parazitoitlerle aynı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca yeni uygulanan NSKE'nin parazitoite repellent etki yapmadığı bildirilmiştir.

Schmutterer (1992), laboratuvar koşullarında Azadirachtinin 10 ve 20 ppm'lik düşük dozlarının gregar parazitoit *Apanteles glomeratus* (L.)'a olan etkisini incelemiştir. Parazitli beşinci dönem *Pieris brassicae* larvaları ilaç uygulaması yapılan lahana yaprakları ile beslendiğinde parazitoit larvalarında yüksek oranda ölüm görüldüğü larvaların pupa örmeden öldüğü ve ergin parazitoitlerin çıkış yapamadığı bildirilmiştir. Araştırmacı bu durumu parazitoit larvalarının uygun besin bulamamasıyla açıklamıştır.

Stark vd. (1992), Parazitlenmiş *Bactrocera dorsalis* (Hendel) larvalarının azadirachtin içeren besinle beslendiklerinde parazitoit *Psytallia incisi* (Silvestri) ve parazitoit *Biosteres longicaudatus* (Ashmead)'un çıkış oranlarının önemli derecede azaldığı ifade edilmiştir. Benzer bir sonucunda parazitoit *Diachasmimorpha tryoni* (Cameron) ile konukçusu *Ceratitis capitata* (Wiedemann) arasında bulunduğu bildirilmiştir. İlaç uygulaması yapılmış konukçulardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süresinin azaldığı ancak kontrole aralarında fark olmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar *P. incisi*'nin 20 ppm azadirachtin içeren besinle beslenen konukçuda geliştiğinde üreme kapasitesinin % 63-88 oranında azaldığı ancak diğer iki parazitoitte bu sonucun görülmediği bildirilmiştir.

Azadirachtin etkili maddeli Margosan-OTM daldırma yöntemiyle 10 ve 20 ppm dozlarda parazitli beyaz sinek pupalarına uygulanmıştır. Araştırmacılar 10 ppm'lik dozun parazitoit *Encarsia formosa*'nın çıkış oranını ve yaşam süresini etkilemezken 20 ppm'lik dozun

parazitoitin çıkış oranını % 42, dişi bireylerin parazitlenme kapasitesinin de % 60-70 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca parazitoitin yürüme aktivitesinde azalma görüldüğü ifade edilmiştir (Feldhege ve Schmutterer 1993).

Klemm ve Schmutterer (1993) tarafından % 2.5 ve % 3'lük NSKE (Neem Seed Kernel Extract) *Plutella xylostella* (Linnaeus)'nın parazitoiti *Trichogramma spp.* üzerinde denenmiştir. *Trichogramma principium* (Sug. et Sor.) laboratuvar koşullarında, *Trichogramma pretiosum* (Riley) arazi koşullarında konukçu yumurtalarını NSKE uygulamasından sonra parazitlenmiştir. Ancak araştırmacılar, her iki uygulamada da parazitoit çıkışlarının engellendiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar konukçu yumurtalarına % 0.2 NO (Neem oil) uygulamasının dişi başına parazitlenen yumurta sayısını azalttığını ve *T. principium* çıkış oranının % 45.1 oranında azaldığını bildirmişlerdir.

Cano ve Gladstone (1994), Azadiractin etkili maddeli NIM-20'nin Nikaragua'daki Kavun tarlalarında zararlı *Helicoverpa zea* (Boddie)'ya uygulanmış ve *Trichogramma pretiosum* konukçu yumurtalarını parazitlenme oranını incelemişlerdir. Araştırmacılar, kitle üretimi yapılan *T. pretiosum*'un NIM-20 (2.5g/l) uygulamasından sonra 6 hafta boyunca 1, 2, 6 ve 24 saat aralıklarla düzenli olarak salımının yapıldığını bildirmişlerdir. Konukçu yumurtalarının %84'ünden fazlasının parazitlendiğini NIM-20 uygulamasının parazitlenme oranı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını ifade edilmiştir.

Lowery ve Isman (1995), tarafından NSO (Neem seed oil) üç farklı konsantrasyonda (% 0.5, % 1 ve % 2) *Myzus persicae* (Sulzer), üzerine uygulanmıştır. Bu üç farklı konsantrasyondaki ilaç uygulamadan 9 gün sonra yapılan sayımda parazitoit *Diaeretiella rapae* (McIntosh)'nin parazitlenme oranını etkilemezken, parazitlenmiş afidlerden çıkış yapan ergin oranı kontrolde % 56.4 bu oran % 0.5 'lik ilaç konsantrasyonunda % 20, % 1'lik ilaç konsantrasyonunda % 13.3, % 2'lik ilaç konsantrasyonunda % 0 olarak bildirilmiştir. Araştırmacılar parazitli bireyleri genç, orta ve olgun dönem olarak sınıflandırıp % 2.5 ve % 5'lik NSO uygulaması yapmışlardır. Her üç dönemde de ergin çıkış oranının kontrole göre önemli derecede azaldığı bildirilmiştir.

Jakop ve Dickler (1996), Gregar ektoparazitoit *Colpochypeus florus* (Walker)'un, *Adoxophyes orana* (Fischer von Roslerstamm)'nın önemli bir parazitoiti olduğunu 25 ve 100 ppm Neem Azal-S uygulamasının parazitoitin erginlerine hem laboratuvar hem de arazi koşullarında herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı bildirmiştir. Ancak parazitoit larvalarında % 100 ölüm görüldüğünü çünkü parazitoit larvalarının konukçu larvasının ölümüne bağlı olarak beslenemediği bildirilmiştir.

Lyons vd. (1996), Azatin, Neem EC (% 4.6 aza) ve saf azadiractin 50 g ve 500 g/ha dozlarda *Ephesia kuehniella* (Zeller) yumurtalarına uygulanmıştır. Uygulama yapılan yumurtalar *Trichogramma minutum* (Riley)'a sunulmuştur. 50 g/ha dozda Azatin, Neem EC ve saf azadiractin'in herhangi bir olumsuz etkisi görülmediği ancak 500 g/ha dozda Azatin ve Neem EC dışı parazitoitlerin yaşam süresini % 64 ve % 40 oranında azalttığı bildirilmiştir. Ancak saf azadiractinin parazitoitin yaşam süresini olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Araştırmacılar 500 g/ha dozda Azatin ve Neem EC'de parazitlenen yumurta sayısının % 89 ve % 29 oranında azaldığını benzer olarak saf azadiractinin parazitlenen yumurta sayısını olumsuz etkilemediği bildirilmişlerdir. Fakat parazitoit gelişiminin bütün uygulamalarda azaldığı ifade edilmiştir.

Schmutterer (1997), Green Gold One (1 : 25) and NeemAzal®-T/S (1 : 50) uygulamasından sonra *Anastatus sp.* ile parazitlenmiş *Amblypelta lutescens lutescens* (Distant) yumurtalarından parazitoit çıkış oranının çok düşük olduğu ve NeemAzal®-T/S uygulaması yapılan yumurtaların parazitoitin parazitlemek için tercih etmediği bildirilmiştir.

Araştırmacılar, NSK'nın sulu ve etanol ekstraktının 0.3; 0.6; 1.2; 2.5 ve % 5 konsantrasyonları parazitoit *Bracon hebetor* (Say) üzerinde yumurta bırakmayı önleyici etkisi, toksisitesi, steriliteye ve IGR'ye olan etkisi belirlemişlerdir. Sonuçlar ekstraktların yumurta bırakmayı engelleyici ve sterilite etkisinin parazitoit üzerinde olumsuz bir etkiye neden olmadığı bildirilmiştir. Parazitoit yumurta ve pupalarının tohum ekstraktlarından etkilenmediği bildirilmiştir. Parazitoit larvaları neem ekstraktıyla muamele edilmiş konukçu larvalarıyla beslenirlerse parazitoit larvalarının öldüğü bildirilmiştir (Raguraman ve Singh 1998).

Araştırmacılar Neem yağının (%0.3; 0.6; 1.2; 2.5; 5 oranlarında) yumurta parazitoiti *Trichogramma chilonis* (Ishii) üzerinde biyolojik etkinliğini incelemişlerdir. Konukçu olarak *Corcyra cephalonica* (Stainton) kullanılmıştır. Seçim testine tabi tutulan parazitoitte neem yağı muamele edilmiş yumurtaları parazitlenme tercihi oldukça düşük bulunmuştur. Seçim tercihinin olmadığı durumda % 0.6 ve üzerindeki dozlarda parazitlenme % 50'den daha az bir orana sahiptir. Beslenmeyi önleyici etkisi % 1.2 ve daha üstteki konsantrasyonlarda görülmüştür. Besin toksisite testinde (bala karıştırılarak uygulanmıştır) % 5'lik neem yağı hem erkek hem de dişi bireylerde % 50'den daha düşük bir ölüme neden olmuştur. Ancak, kontak toksisite (konukçu yumurtaları neem yağı ile muamele edilmiştir) yönünden dişi parazitoitler erkek parazitoitlerden daha az etkilenmiştir. Ayrıca bal ve neem oil karışımı ile beslenen parazitoitlerde herhangi bir steril etki görülmediği bildirilmiştir. % 2.5 ve % 5'lik neem yağı ile önce muamele edilen sonra parazitlemeye sunulan yumurtalardan çıkış yapan ergin parazitoit sayısının; önce parazitletilen ve sonra % 2.5 ve % 5'lik neem yağı muamele edilen yumurtalardan çıkış yapan parazitoit sayısından çok daha az olduğu ifade edilmiştir (Raguraman ve Singh 1999).

Khattak vd. (2001), yaptıkları çalışmada neem yağının 100, 1000 ve 10000 ppm'lik dozlarının parazitoit *Anisoptrama calandreae* (Howard)'nin yumurta bırakmasına ve erginlerine herhangi bir olumsuz etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Araştırmacılar % 1'lik, % 0.5'lik Neem (*Azadirachta indica*) (LC₅₀ ve LC₂₅) ve % 2'lik Melia ekstraktının (*Melia azedarach*) etkisini parazitoit *Hyposoter ebeninus* (Grav.) üzerinde incelemişlerdir. Her iki neem ekstraktı hem parazitlenmiş hem de parazitlenmemiş konukçu larvalarının gelişme süresini uzatırken melia ekstraktı sadece parazitlenmiş larvaların gelişme süresinin uzamasına neden olmuştur. Parazitoit tarafından neem ile uygulama yapılmış larvalarda parazitlemenin daha uzun sürede gerçekleştiği bildirilmiştir. Neem'in LC₅₀ (% 1'lik) dozunun parazitoitin ergin çıkış oranında önemli derecede azalmaya neden olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca parazitoit *Hyposoter ebeninus*'un % 1 (LC₅₀) ve % 0.5 (LC₂₅) oranında neem ile muamele edilmiş besinle beslendiklerinde 6. güne kadar yaşam süresinde herhangi bir azalma olmadığını

ancak 12 gün boyunca beslenmeye devam ettiğinde yaşam süresinin azaldığı kontrole göre önemli ölçüde azaldığı ifade edilmiştir (Matter vd. 2002).

Araştırmacılar Azadirachtin (% 1'lik etanol solüsyon) Neem (% 3 azadirachtin) ve Pyrethrum'un letal ve subletal dozlarının *Trialeurodes vaporarum* (Westwood) ve parazitoiti *Encarsia formosa* (Gahan) üzerindeki toksik ve davranışsal etkilerini belirlemişlerdir. Denenen insektisitler arasında Pyrethrum'un 100 ppm dozu *Trialeurodes vaporarum* erginlerinde % 95 ve parazitoit *Encarsia formosa* erginlerinde ise % 100 ölüme neden olduğu bildirilmiştir. Buna karşın aynı dozdaki azadirachtin (% 1'lik etanol solüsyon) *Trialeurodes vaporarum* erginlerinde % 65, Neem (% 3 azadirachtin) ise % 49 oranında ölüme neden olurken aynı etki *Encarsia formosa* erginleri üzerinde görülmemiştir. Pyrethrum'un 100 ve 500 ppm dozunda *T. vaporarum* (nimflerine uygulama) çıkış oranı % 19 ve % 15; Azadirachtin'in 100 ve 500 ppm dozunda % 45 ve % 40, Neemin 100 ve 500 ppm dozunda % 74 ve % 70 oranında çıkış olurken kontrolde bu oranın % 92 olduğu bildirilmiştir. Aynı ilaçların aynı dozları parazitlenmiş pupalara uygulandığında sadece pyrethrum'un parazitoit çıkış oranını olumsuz etkilediği 100 ve 500 ppm dozda çıkış oranının sırasıyla % 12 ve % 20, kontrolde ise bu oranın % 86 olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Azadirachtin (% 1), neem (% 3) ve Pyrethrum'un 100 ppm'lik dozu yapraklara uygulanmış ve uzaklaştırıcı etkileri parazitoit *E. formosa* üzerinde belirlenmiştir. Deneme sonucunda sadece Pyrethrum'un ergin parazitoit üzerinde uzaklaştırıcı etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir başka denemede aynı ilaçlar 100 ve 500 ppm dozda konukçuya uygulanmış ve parazitoitin yumurta bırakma davranışı incelenmiştir. Parazitoit *E. formosa* tarafından parazitlenmiş nimf sayısının neemin 500 ppm Pyrethrum'un ise her iki dozunda kontrole göre önemli ölçüde düşük olduğu ifade edilmiştir (Simmons vd. 2002).

Araştırmacılar, parazitoit *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) üzerine Neemix 4.5 (% 4.5 azadirachtin)'un etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada ilacın 11 ppm, 45 ppm ve 180 ppm'lik dozları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ilk iki dozda parazitoitin yaşam süresinde kontrole göre önemli bir farklılık gözlenmezken, 180 ppm'lik dozda parazitoitin yaşam süresinde uygulamadan 8 ve 24 saat sonra kontrole göre azalma olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde afit mumyalarına 11 ppm, 45 ppm'lik dozlar

uygulandığında parazitoitin çıkış oranlarında kontrole göre bir farklılık gözlenmezken 180 ppm’lik dozda çıkış oranında azalma görülmüştür (Tang vd. 2002).

Akol vd. 2003, Neem’in iki formülasyonu ile muamele edilmiş sağlıklı ve *Plutella xylostella* (L.) tarafından zarar görmüş lahana yapraklarında dişi parazitoit *Diadegma mollipla* (Holmgren)’nin davranışı Y tüp olfaktometre de incelenmiştir. Neemin toz formülasyonu ile (sprey) muamele edilmiş sağlıklı ve *P. xylostella* tarafından zarar görmüş lahana yaprakları temiz havaya göre; önemli derecede cezbedici bulunmuştur. Ancak Neem’in yağlı formülasyonunda parazitoit yöneliminde temiz hava ile arasında hiçbir fark olmadığı ifade edilmiştir. Araştırmacılar tarafından yapılan diğer bir denemede *P. xylostella* tarafından zarar görmüş lahana yaprakları su (kontrol) ve nemin toz formülasyonu ile muamele edilmiş ve parazitoitin yönelimi belirlenmiştir. Ancak parazitoitin her ikisine de yönelmediği belirlenmiştir. Benzer bir test de yağlı formülasyon için denenmiştir. Bu durumda parazitoitin kontrol bitkilerine daha fazla yöneldiği bildirilmiştir. Konukçu kabulü ve uygunluğu testlerinde parazitlenme oranında neem ya da su püskürtülmüş konukçularda arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte neemle muamele edilmiş konukçu larvalarının kontroldeki larvalara göre daha önce öldükleri ve buna bağlı olarak parazitoit gelişiminin olmadığı ifade edilmiştir.

Ahmad vd. (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada neem tohumunun sulu ekstraktı, *Diaeretiella rapae* (McIntosh) üzerinde incelemişlerdir. Tohum ekstraktı 30, 60, 125, 250 ml/l dozlarında yaprak ve toprağa uygulanmıştır. Araştırmacılar, parazitoit *D. rapae*’nin parazitlenme oranının neem tohumunun sulu ekstraktının dozlarına uygulama şekline ve konukçuya bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Konukçu *Brevicorne brassicae* (Linnaeus)’de 30, 60, 125, 250 ml/l dozları toprağa uygulandığında bütün dozlarda parazitlenme oranının (1.3, 2.1, 0.4 ve 0.6) kontrole göre (13.8) önemli derecede azaldığı bildirilmiştir. Konukçu *Myzus persicae*’ de 125 ve 250 ml/l ve *Lipaphis erysimi*’ de 250 ml/l’de hiç parazitlenme olmadığı bildirilmiştir. Yaprak uygulamasında konukçu *L. erysimi*’ de parazitlenme oranının bütün dozlarda kontrole göre düşük olduğu ifade edilmiştir. Toprak uygulamasında konukçu *M. persicae*’ de bütün dozlarda afit mumyalarının ağırlığının kontrole göre düşük olduğu saptanmıştır. Toprak

uygulamasında konukçu *B. brassicae*, *M. persicae* ve *L. erysimi*' de çıkış yapan parazitoit sayısının 125 ve 250 ml/l dozlarda kontrole göre düşük olduğu bildirilmiştir. Yaprak uygulamasında konukçu *B. brassicae*' de sadece 250 ml/l de çıkış yapan parazitoit sayısının kontrole az olduğu bildirilmiştir.

Araştırmacılar *Callosobruchus maculatus* (Fabricius)'a toksik ve repellent etkisi olan dört bitkisel toz ve altı bitki yağının etkisini *C. maculatus*'un yumurta parazitoiti *Uscana lariophaga* (Steffan) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve larva parazitoiti *Dinarmus basalis* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae) üzerinde incelemişlerdir. Denemelerde kullanılan bitkisel tozlar arasında *Azadirachta indica*, bitkisel yağlar arasında ise *A. indica* yağı bulunmaktadır. *A. indica* hem toz hem de yağ formunun parazitlenme oranını kontrole göre önemli derecede azalttığı bildirilmiştir. Y tüp olfaktometrede yapılan seçim testlerinde *A. indica* yağının parazitoit *U. lariophaga* üzerinde uzaklaştırıcı etkisinin bulunduğu ancak *D. basalis* üzerinde böyle bir etkinin olmadığı ifade edilmiştir. Parazitoit *U. lariophaga* üzerinde görülen uzaklaştırıcı etkinin parazitlenen konukçu sayısını da azalttığını bildirmişlerdir (Boeke vd. 2003).

Rebek ve Sadof (2003) biyorasyonel ve sentetik insektisitlerin etkilerini hem konukçu *Unaspis euonymus* (Comstock), hem de parazitoit *Encarsia citrina* (Craw.) üzerinde incelemişlerdir. Parazitoit üzerinde yapılan çalışma bu insektisitlerle muamele edilen konukçunun parazitlenme oranı üzerinedir. Araştırmacılar Triact1 (% 1'lik Neem 5 ml/500ml) ve Triact2 (% 2'lik Neem 10ml/500ml) parazitoitin parazitlenme oranını kontrole göre % 30.43 ve % 52.17 oranında, Hotpepper wax (% 2 capsaisin 10 ml/500ml) ise parazitoitin parazitlenme oranını %4.31 kontrole göre oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Araştırmacılar, *Gryon fulviventre* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae)'nin *Clavigralla scutellaris* (Westwood) (Hemiptera: Coreidae)'in yumurta parazitoiti olduğunu bildirmişlerdir. Nemin beslenmeyi önleyici etkisini, parazitoitin gelişimi üzerine olan etkisini ve yumurtlama davranışı üzerine etkisini incelemişlerdir. Parazitoitin beslenme davranışına etkide % 50'lik bal solüsyonu, % 0.625 ve % 5 neem solüsyonu ile karıştırılmıştır. Parazitoitin toplam beslenme süresi kontrolde 248.4 s, % 0.625 ve % 5

neem solusyonun da ise sırasıyla 121.8 s ve 19.8 s olarak bildirilmiştir. Parazitoitin antenlerini temizleme süresinin her iki neem konsantrasyonunda (104.6s ve 188s) kontrole (68.8s) daha uzun olduğu bildirilmiştir. Parazitli yumurtaların % 5'lik neem solusyonuna tabi tutulması parazitoitlerin çıkış oranını, yaşam süresini ve cinsiyet oranını etkilemediği ifade edilmiştir (Mitchell vd. 2004).

Araştırmacılar böcek gelişim düzenleyicisi azadirachtinin (0.94 ml/l) etkisini parazitoit *Leptomastix dactylopii* (How) üzerinde incelemişlerdir. Azadirachtinin hem sera hem de kafes denemelerinde parazitlenen konukçu sayısı, cinsiyet oranı ve çıkış oranı açısından kontrole göre önemli bir fark göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca, azadirachtin uygulaması yapılan konukçulara parazitoitin uygulamadan hemen sonra, 24 saat sonra ve 48 saat sonra salımı yapılmış parazitlenen konukçu sayıları belirlenmiştir. Azadirachtinin üç uygulamada da parazitlenen konukçu sayılarını etkilemediği ancak parazitoitte temizlenme davranışının daha sık görüldüğü bildirilmiştir (Rothwangl vd. 2004).

Araştırmacılar, Neem Azal®-T/S'nin etkisini parazitoit *Trichogramma cocaeciae* (Marchal) üzerinde incelemişlerdir. Neem Azal®-T/S'nin arazide uygulama dozunda (3000 ppm) ergin parazitoitlerde % 100 ölüm meydana getirdiğini, uygulama dozunun yarısında ise ölüm oranının % 60 olduğu ifade edilmiştir. Yapılan ikinci çalışmada, iki farklı konukçu yumurtası (*Cydia pomonella* ve *Sitotroga cerealella*) parazitoit ile parazitletilmiş ve parazitlenmeden 3, 6 ve 9 gün sonra (parazitoitin larva, prepupa ve pupa dönemi) parazitli yumurtalara ilaç, uygulama dozunda daldırma yöntemiyle uygulanmıştır. Araştırmacılar bu uygulamadan sonra ergin parazitoit çıkışlarının olumsuz etkilendiğini ve bu olumsuz etkinin *Sitotroga cerealella* yumurtalarında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Parazitoitin çıkış oranlarının kontrole göre *Sitotroga cerealella* (Oliv.) yumurtalarında % 73.3, *Cydia pomonella* (Linnaeus) yumurtalarında % 33.76 oranında azaldığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte çıkış yapan erginlerin yaşam süresinde ve yumurta veriminde kontrole göre bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir (Saber vd. 2004).

Araştırmacılar organik tarım kapsamında örtü altı zararlılarına karşı kullanılmasına izin verilen iki farklı neem preparatının (Neem Oil, Neem Azal® -T/S) ve doğal yağ asitlerinin potasyum tuzlarından elde edilen ve insektisit özelliği olan Savona'nın, seralarda zararlı olan *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae)'un etkili parazitoiti olan *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae)'ya karşı etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, araştırmacılar *E. formosa*'nın pupa dönemini içeren siyahlamış *T. vaporariorum* nimfleri (parazitlenmeden 16 ve 18 gün sonra) ile bulaşık domates yaprakları kopararak önceden hazırlanmış preparatları doğrudan uygulanmışlardır. Neem Azal® - T/S'nin, 16 günlük pupalara etkisi % 18, 18 günlüklere ise % 53 oranında tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre NeemAzal® - T/S, 16 günlükler için etkisiz, 18 günlükler için ise düşük derecede etkili olarak bulunmuştur. Neem Oil ise, 16 günlük pupalara % 16, 18 günlük pupalara ise % 35 oranında etki göstermiş ve Neem Oil de 16 günlükler için etkisiz, 18 günlükler için düşük derecede etkili olarak gruplandırılmıştır. Buna karşı Savona'nın 16 günlük pupalara etkisi % 98, 18 günlüklere ise % 95.92 oranında tespit edilmiştir. Savona hem 16 günlük hem de 18 günlük pupalara yüksek derecede etkili olarak bulunmuştur. Araştırmacılar Savona'nın *E. formosa*'ya olan öldürücü etkisinin Neem Oil ve Neem Azal® - T/S'den daha fazla olduğu saptamışlardır (Günçan vd. 2005).

Aggarwal ve Brar (2006), Neem Azal® - T/S'nin parazitoit *Encarsia sophia* (Girault & Dodd) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Neem Azal® - T/S 200, 400 ve 800mg/I dozlarda parazitlenmiş *B. tabaci* nimflerine uygulanmıştır. Araştırmacılar 200 ve 400 mg/I dozlarda ergin çıkış oranında (% 62.26, % 59.10) kontrole (% 68.46) göre önemli bir fark gözlenmediğini ancak 800 mg/I dozda ergin çıkış oranı (% 42.29) azaldığını bildirmişlerdir. Aynı dozlar ergin parazitoitlere residual film metoduyla uygulanmış ve ergin ölüm oranları belirlenmiştir. Araştırmacılar ergin ölüm oranında kontrole göre farkın 800mg/I dozda belirlendiğini bildirmişlerdir.

Khattak ve Rashid (2006), neem oil ve neem tohum ekstraktının % 2'lik ve % 3'lük dozlarının parazitoit *Trichogramma chilonis* (Ishii) parazitleme oranını (% 80.5, % 79.6) kontrole (% 98.7) azalttığını ancak çıkış oranlarında bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir.

Basappa (2007), NSKE (%5), Neem oil (% 2) ve Neem product (% 0.2) *Trichogramma chilonis* ile parazitlenmiş 1, 3 ve 7 gün yaşlı yumurtalara uygulanmıştır. 1, 3 ve 7gün yaşlı parazitli yumurtalarda ergin çıkış oranları belirlenmiştir. Araştırmacı ilaç uygulamasından en fazla 1 ve 3 gün yaşlı parazitli yumurtaların etkilendiğini ve ergin parazitoit çıkışlarının kontrole göre önemli derecede azaldığını ifade etmiştir.

Ahad ve Shaw (2008), *Trichogramma japonicum*'a *Tagates erecta*, *Ocimum sanctum* ve *Azadirachta indica*'nın uzaklaştırıcı etkisi ve parazitlenme oranına etkileri belirlenmiştir. Araştırmacılar uzaklaştırıcı etkiye bağlı olarak en fazla parazitlenme oranının % 48.5 ile *Tagates erecta* uygulanan alanda, en az parazitlenme oranının ise % 18.8 ile *Azadirachta indica* uygulanan alanda belirlendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar parazitlenme oranlarının uygulamadan sonraki 15 gün içerisinde arttığını ifade etmişlerdir.

Kumar vd. (2008), *Bemisia tabaci* (Gennadius)' nin iki ticari neem preparatıyla Neem Azal®-T/S (% 1 azadirachtin-yaprak uygulaması) ve Neem Azal®-U (% 17 azadirachtin-toprak uygulaması) kontrol altında tutulabildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yapmış oldukları çalışmada *B. tabaci*'nin mücadelesinde kullanılan iki neem preparatının etkisini zararlının parazitoiti *Eretmocerus warrae* (EW) üzerinde incelemişlerdir. Parazitoitin yumurta, larva ve pupasına 1 ml/l, 5 ml/l ve 10 ml/l dozlarında yaprak uygulaması yapılmış ve ergin çıkış oranları belirlenmiştir. 1 ml/l dozda yumurta (% 37.89) ve larva (% 47.11) dönemindeki çıkış oranı kontrole (% 90-% 91.33) göre önemli ölçüde düşük bulunurken pupa (% 90.56) dönemindeki çıkış oranı ile kontroldeki (% 92.33) çıkış oranı arasında önemli bir fark bulunmamıştır. 5ml/l dozda yumurta (% 8.33), larva (% 18.56) ve pupa (% 55.78) dönemlerindeki çıkış oranları kontrole (% 90.56-% 91.33-% 92.33) göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Benzer olarak 10ml dozda yumurta (% 1), larva (% 8.33) ve pupa (% 40.67) çıkış oranları kontrole (% 90.56-% 91.33-% 92.33) göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Araştırmacılar bu uygulamalardan çıkış yapan dişi ve erkek parazitoitlerin yaşam sürelerini de belirlemişlerdir. 1ml/l dozda yumurta (14.33-11.17), larva (14.22-11) ve pupa (14.22-11.50) dönemlerinden çıkış yapan parazitoitlerin yaşam sürelerinde kontrole (14.50-11.33; 14.28-11.28; 14.33-11.67) göre önemli bir fark saptanmamıştır.

5ml/l dozda sadece yumurta dönemine yapılan uygulamada dişi ve erkek (12-9.33) parazitoitlerin yaşam süresi kontrole (14.50-11.33) göre farklılık göstermiştir. Benzer olarak 10ml/l dozda hem yumurta (11.67-9.17) hem de larva (12-8.78) dönemine yapılan uygulamada dişi ve erkek parazitoitlerin yaşam süreleri kontrole(14.50-11.33; 14.28-11.28) kısalmıştır. Ayrıca araştırmacılar, parazitoitin yumurta, larva ve pupasına 0.75 g/l, 1.5 g/l ve 3 g/l dozlarında yaprak uygulaması yapmışlar ve ergin çıkış oranlarını belirlemişlerdir. 0.75 g/l dozda sadece yumurta (% 73.89) dönemine yapılan uygulamada çıkış oranı kontrole (% 88.33) göre azalmıştır. 1.5 g/l dozda ise hem yumurta (% 52.78) hem de larva (% 71) döneminde yapılan uygulamada çıkış oranı kontrole (% 88.33-% 87.56) göre düşük bulunmuştur. 3g/l dozda üç döneme (% 46.22-% 64.11-% 81) yapılan uygulamada da kontrolle (% 88.33-% 87.56-% 89.56) aralarında önemli fark bulunmuştur. Araştırmacılar bu uygulamalardan çıkış yapan dişi ve erkek parazitoitlerin yaşam sürelerini de belirlemişlerdir. 0.75 g/l, 1.5 g/l dozlarda yumurta, larva ve pupa dönemine yapılan uygulamada hem dişi hem de erkek parazitoitlerin yaşam süreleriyle kontrol arasında önemli fark gözlenmemiştir. Ancak 3 g/l dozda yumurta, larva dönemine yapılan uygulamada hem dişi hem de erkek parazitoitlerin yaşam süreleriyle kontrol arasında önemli fark saptanırken pupa döneminde bu farkın önemsiz olduğu bildirilmiştir.

Reena ve Goud (2008), Onüç insektisit (Neem tohum ekstraktı, Neemark vb.) parazitoit *Cotesia plutella*'nın ergin öncesi dönemlerine olan etkisi araştırılmıştır. İnsektisitler *C. plutella* ile parazitlenmiş konukçu larvalarına parazitoitin farklı dönemlerine püskürtme yoluyla uygulanmıştır. Parazitlenen konukçunun yaşı ilerledikçe ilaçların toksik etkisinin azaldığı bildirilmiştir.

Ruiu vd. (2008), tarafından *Musca domestica* (L)'nın pupa parazitoiti olan *Muscidifurax raptor*'a % 2.5 azadirachtin içeren Oikos 25 plus'un etkisi belirlenmiştir. İnsektisit doğrudan besinle birlikte 10 ve 20 µg/ml dozunda parazitoitin erkek ve dişilerine uygulanması durumunda 10 µg/ml dozunda kontrole göre herhangi bir farklılık gözlemlenmezken 20 µg/ml dozunda erkek ve dişi bireylerin yaşam süresinde azalma görülmüştür. Ayrıca araştırmacılar, parazitli pupalara yine aynı dozlar uygulanıp yüzde çıkış oranlarını belirlemişlerdir. Benzer Şekilde çıkış oranında da 20 µg/ml dozunda kontrole göre azalma saptandığı ifade edilmiştir. Araştırmacılar ayrıca parazitli pupalara 5

ve 30 µg/ml dozlarını uygulamışlar ve erkek ve dişi parazitoitlerin yaşam sürelerini ve dişi bireylerin meydana getirdiği birey sayısını belirlemişlerdir. 5 µg/ml dozunda parazitoitlerin yaşam süresinde ve meydana gelen birey sayısında kontrole göre herhangi bir farklılık yokken 30 µg/ml dozunda hem yaşam süresinde hemde meydana gelen birey sayısında azalma olduğu bildirilmiştir.

Thuler vd. (2008), Sentetik insektisitler (lufenuron ve deltametrin) ile bitkisel kökenli insektisit (neem yağı) kombine edilmesinin konukçu bitki(lahana alanları)-zararlı böcek (*Plutella xylostella*)-faydalı böcek (*Trichogramma pretiosum* ve *T. exiguum*) ilişkisi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar insektisit kombinasyonunun zararlı *P. xylostella* üzerinde etkin bir mücadele gerçekleştirdiğini ancak yumurta parazitoitleri *Trichogramma pretiosum* ve *T. exiguum*'un biyolojilerinin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Osman ve Bradley (2009), NSE (Neem seed extract) hem oral hem de topikal yolla 4. ve 5. dönem parazitli *Pieris brassicae* larvalarına uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda *Apanteles glomeratus*'da ölüm oranının yüksek olduğu, çıkış yapan ergin parazitoitlerde deformasyon görüldüğü bildirilmiştir. Araştırmacılar NSE'nin *Apanteles glomeratus* popülasyonu üzerine doğrudan olumsuz etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyalini larva parazitoiti *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae), yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae), larva parazitoiti *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) ile konukçular *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera littoralis* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae) ve *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) oluşturmuştur. Denemelerde kullanılan bitkisel kökenli insektisitler azadirachtin etkili maddeli Neem Azal®-T/S, pyrethrum etkili maddeli Spruzit® Neu bitkisel kökenli ekstraktlar ise capsaicin etkili maddeli Hotpepper wax ve d-Limone etkili maddeli Orange guard'dır.

3.1.1 *Venturia canescens* Gravenhorst

Venturia canescens, 1995 yılından A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yetiştirilmektedir.

3.1.1.1 Sistematikteki yeri

Takım: Hymenoptera

Familya: Ichneumonidae

Cins: *Venturia*

Tür: *Venturia canescens*

3.1.1.2 Konukçuları

Ephestia cautella Wk,

Ephestia elutella Hübn,

Ephestia kuehniella Zell,

Nemapogon granella Linn,

Pyralis farinalis Linn,

Aphomia sociella Linn,

Esperia sulphurella Fabr,
Peralipsa gularis Zell,
Plodia interpunctella Hübn,
Prays citri Mill,
Homeosoma neubella Hübn,
Vitula edmanse Pack,
Clepsia peritana Clem
Galleria mellonella Linn
Achroia grisella Fabr,
Corcyra cephalonica Staint,
Ephestia figuliella Greg,
Paramleyosis transitella Wk,
Pexicopia malvella Hübn,
Phthorimaea operculella Zell. (Salt 1976).

3.1.2 *Chelonus oculator* Panzer

Chelonus oculator, 1998 yılından beri A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yetiştirilmektedir.

3.1.2.1 Sistematikteki yeri

Takım: Hymenoptera

Familiya: Braconidae

Cins: *Chelonus*

Tür: *Chelonus oculator* Panzer

3.1.2.2 Konukçuları

Spodoptera exigua Hb.,

Agrotis segetum Den. & Schiff.,

Helicoverpa armigera Hb.,

Heliothis virescens Hfn.,

H. peltigera Den. & Schiff.,
Photedes elymi Tr.,
Etiella zinckenella Tr.,
Pyrausta sticticalis L.,
Coleophora anatipennella Hb.,
Zeiraphera isertana F., (Tobias 1995)
Spodoptera littoralis Boisd.,
Ephestia kuehniella Zeller (Özkan ve Ozmen 2001).

3.1.3 *Bracon hebetor* Say

Bracon hebetor, 1995 yılından beri A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yetiştirilmektedir.

3.1.3.1 Sistematikteki yeri

Takım: Hymenoptera
Familya: Braconidae
Cins: *Bracon*
Tür: *Bracon hebetor* Say

3.1.3.2 Konukçuları

Carpocapsa pomonella L.
Ephestia cautella Walk.
Ephestia elutella Hb.
Ephestia kuehniella Zell.
Galleria mellonella L.
Grapholitha molesta Busck
Pectinophora gossypiella Saund.
Plodia interpunctella Hb.
Polychrosis viteana Clem.
Pyrausta nubilalis Hb.
Sitotroga cerealella Ol. (Kılınçer 1976).

3.1.4 *Ephestia kuehniella* Zeller

3.1.4.1 Sistematikdeki yeri

Takım: Lepidoptera

Familya: Pyralidae

Cins: *Ephestia*

Tür: *Ephestia kuehniella* Zeller

3.1.4.2 Konukçuları

Un, incir, kuru üzüm, makarna, mısır, şehriye, yulaf, ırmik, bisküvi, buğday, pirinç, kepek, erik kurusu, şeftali kurusu, ayçiçeği, pestil, ceviz içi, fındık, iç badem üzerinde belirlenmiştir (Ertürk 1963).

3.1.5 *Spodoptera littoralis* Boisd.

3.1.5.1 Sistematikdeki yeri

Takım: Lepidoptera

Familya: Noctuidae

Cins: *Spodoptera*

Tür: *Spodoptera littoralis* Boisduval

3.1.5.2 Konukçuları

Pamuk, bamya, patlıcan, domates, biber, pancar, fasulye, yonca, lahana, yer fıstığı, börölce, salatalık, kavun, karpuz ve mısır konukçularıdır. Ayrıca pek çok yabancı otlarda konukçuları arasındadır (<http://www.kkgm.gov.tr>).

3.1.6 *Plodia interpunctella* Hübner.

3.1.6.1 Sistematikteki yeri

Takım: Lepidoptera

Familya: Pyralidae

Cins: *Plodia*

Tür: *Plodia interpunctella* Hübner

3.1.6.2 Konukçuları

Un, unlu maddeler, hububat, yonca tohumu, kabuklu meyveler, kestane, çam fıstığı, yer fıstığı, kuru meyveler, şekerleme, kuru üzüm, incir, kuru kayısı, fındık, badem, kepek, keçi boynuzu, kuru elma, bakla, bisküvi, kuru kiraz, kırmızı biber, hurma, kürk, sarımsak, makarna, bezelye, kuru şeftali, kuru erik, pirinç ve çavdar (Ertürk 1963).

3.1.7 Denemelerde kullanılan bitkisel kökenli insektisit ve ekstraktlar

3.1.7.1 Azadirachtin

Bitkisel kökenli insektisit olarak son yıllarda üzerinde en çok çalışılan *Azadirachta indica* bitkisi olduğunu bildirmiştir (Kısmalı ve Madanlar 1988, Schmutterer 1990). *A. indica*, yaprak veya kabuklarının kurutulmasıyla toz halinde, meyve veya tohumdan terpenoid yapıda olan azadirachtin ekstrakte edilerek, tohum veya tohum kabuğundan elde edilen yağ gibi çeşitli şekillerde zararlılarla mücadelede kullanılmaktadır (Schmutterer 1995).

Azadirachtin, böceklerde uzaklaştırıcı (repellent), beslenmeyi engelleyici (antifeedant), doğurganlığı azaltıcı, kısırlaştırıcı, öldürücü, yumurta bırakmayı önleyici, gelişme ve büyümeyi aksatıcı gibi etkiler göstermektedir (Jacobson 1989, Ascher 1993, Schmutterer 1995, Awad vd. 1998). Dünyada ticari olarak 30'da fazla preparatı (Copping 2001) bulunan azadirachtin, Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk kez Margosan-O (Certis) ticari isminde 1985 yılında (Jacobson 1989), ülkemizde ise 2000

yılıının ikinci yarısında Neem Azal®-T/S (Verim) ticari isminde (Anonymous 2002) ruhsat almıştır.

3.1.7.2 Pyrethrum

Tanacetum (Chrysanthemum) cinerariaefolium (L.)'un çiçeklerinden çeşitli metotlarla ekstrakte edilen pyrethrum, mevcut insektisitlerin içinde en eskisi olup, geniş alanlarda kullanılan tek bitkisel kökenli insektisittir. Pyrethrum ekstraktları esas olarak chrysanthemik ve pyrethrik asitlerinin, pyrethrolone, cinerolone ve jasmolone adlı üç alkolle (pyrethrolone'ler) birleşmesinden oluşmuştur. Chrysanthemik asidin esterleri pyrethrin I, cinerin I ve jasmolin I, pyrethrik asidin esterleri ise pyrethrin II, cinerin II ve jasmolin II'den oluşmuştur. İşte bu altı ester pyrethrum ekstraktlarının insektisit etkilerini oluşturmaktadır (Casida 1973).

Uygun dozda pyrethrum, böceklerde kontakt olarak etki göstermekte ve sinir hücrelerinin aşırı uyarılması ile kasların istemsiz olarak sürekli kasılmasına, bunun sonucunda sinir hücrelerinin elektrolit dengesinin bozulmasına ve dolayısıyla gerekli uyarı eşiğinin (depolarizasyon) oluşmaması sonucu kasların kasılamayarak felç oluşumuna neden olmaktadır. Bunun sonucunda da böcekte hızlı bir ölüm gerçekleşir (Casida ve Quistad 1995). Genellikle, piperonyl butoxide (PBO), susam ekstraktı (sesamin ve sesamolin) ve propyl isome gibi sinerjistik etkisi olan maddeler ile prepratları yapılarak hem ışıktaki bozunma hızı düşürülür, hem de etkisi artırılır (Copping 2001).

Alfadex (Syngenta); Evergreen, Pyrocid, Premium Pyganic 175, Pyganic Crop Protection (McLaughlin Gormley King Company); Pyronyl, Prentox Pyrethrum Extract, ExciteR (Prentiss); Milon (Frunol Delicia); Pycon (Agropharm); Checkout (Consep); Diatect Multipurpose Insecticide II (Diatect) ve Pyrin Growers Spray (Wilbur-Ellis), Spruzit Neu (NeuDorff) gibi ticari isimlerle çeşitli formülasyonlarla dünyada piyasaya sunulmuştur (Copping 2001).

3.1.7.3 Capsaicin

Capsaicin, *Capsicum* (Solanaceae) cinsine bağılı bitkilerde acı tattan sorumlu olan bileşiktir. Biber meyvelerinin ekstraksiyonu sonucu elde edilmektedir ve genelde sarımsak, hardal veya çeşitli yabancı otların ekstraksiyonlarıyla birlikte kullanılır. Değişik formülasyonlarda Hotpepper Wax (Hotpepper Wax); Amorex, Nemastroy ve Valoram (Soil Technologies) ticari adları altında satılmaktadır (Copping 2001).

3.1.7.4 d-Limonene

Turunçgillerin kabuğunda bulunan en yüksek orandaki bileşik d-Limonene'dir. d-Limonene dışında farklı terpenler de bulunmaktadır. Bu bileşiğin hem insektisit hem de repellent etkisi bulunmaktadır. d-Limonene böceklerde kontakt toksisiteye neden olmaktadır. Sinerjist olarak piperonyl butoxide (PBO) kullanılabilmektedir. Oral ve dermal toksisitesi düşüktür. Uygulandığı yüzeylerde çabuk buharlaştığı ve bu nedenle kalıntı etkisinin olmadığı etkili olduğu zararlılar arasında karınca, hamamböceği, gümüşcün, pire, afit, akar, kabuklu bit, koşnil ve diğer yaprak emici böcekler gelmektedir. İnsanlara ve evcil hayvanlara herhangi bir zararlı etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Buss ve Park-Brown 2001). d-Limonene bug killer (Gren Chemical), Orange Guard Organic Insect Killer, LimoSol-90, LimoSol-10, OranSol, Limonex gibi ticari isimlerle satılmaktadır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Parazitoit ve konukçu kültürlerinin yetiştirilmesi

3.2.1.1 Larva parazitoiti *Venturia canescens* (Gravenhorst)' in yetiştirilmesi

Soliter endoparazitoit bir tür olan *V. canescens*'in üretiminde Özkan 1999'un önerdiği yöntemden yararlanılmıştır. Parazitoitin yetiştirilmesi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem, 16 saat aydınlık: 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Parazitlenme işlemi için ungüvesi kitle üretim odasından sağlanan yaklaşık 300 adet 29 gün yaşlı ungüvesi larvası, 15 x 20 x 7.5 cm boyutlarındaki yetiştirme kaplarına besinli ortamı ile birlikte aktarılacak ve bu kaplara 1-2 gün balla

beslenmiş 5-6 adet parazitoit salınmıştır. Süperparazitlenmenin gerçekleşmemesi için parazitletme kaplarına salınan bu parazitoitler, 24 saat sonra ortamdan uzaklaştırılmıştır. Parazitlenen larvaların beslenmesi için, 2:1 oranındaki un ve buğday kepeği karışımından oluşan besin ilave edilmiştir. Gelişimini tamamlayarak çıkış yapan ergin parazitoitlerin bir kısmı gerçekleştirilen denemeler için bir kısmı da parazitoit kültürünün sürekliliğinin sağlanması için kullanılmıştır.

3.2.1.2 Yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* (Panzer)'un yetiştirilmesi

Yumurta-larva parazitoiti *C. oculator*' un yetiştirilmesinde Özkan ve Özmen (2001)'in önerdiği yöntemden yararlanılmıştır. Parazitoit 25 ± 1 °C sıcaklık % 60-70 oransal nem, 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında yetiştirilmiştir. Üretimde *E. kuehniella* kültüründen sağlanan yumurtalar kullanılmıştır. Bu kültürden elde edilen 24-48 saatlik yumurtalar, hazırlanan arap zambakı yardımı ile 4x15 cm 'lik kağıt şeritlere yapıştırılmış ve 10 litrelik cam fanus içerisindeki beslenmiş ve çiftleşmiş parazitoitlere sunulmuştur. Ergin parazitoitlerin beslenmesi için kullanılan bal, yumurtalarının bulunduğu kağıt şeritlere bir öze yardımıyla sürülerek verilmiştir. Yirmi dört saat süreyle parazitoite sunulan konukçu yumurtaları, 15 x 20 x 7.5 cm boyutlarında içerisinde steril 400g besin karışımı bulunan plastik kaplara aktarılmıştır. Elde edilen ergin parazitoitlerin bir kısmı gerçekleştirilen denemeler için bir kısmı da parazitoit kültürünün sürekliliğinin sağlanması için kullanılmıştır.

3.2.1.3 Larva parazitoiti *Bracon hebetor* (Say)'un yetiştirilmesi

Parazitoit *B. hebetor*'un yetiştirilmesi, Tunçyürek (1972) esas alınarak konukçusu *E. kuehniella* üzerinde yetiştirilmiştir. Yetiştirme 25 ± 1 °C sıcaklık % 60-70 orantılı nem ve 16:8 aydınlık : karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Larva parazitoiti olan *B. hebetor* için konukçunun son dönem olgun larvaları kullanılmıştır. Bunun için konukçu *E. kuehniella*'nın 29 gün yaşlı larvaları seçilmiştir. Parazitoitin yetiştirilmesi için 9 cm çaplı cam petriyeler kullanılmıştır. Her bir petriye 40-45 adet konukçu larvası yumuşak pens kullanılarak alınarak ve her bir petriye 5 çift parazitoit ergini salınmıştır. Ayrıca, parazitoitlerin beslenmesi için petriyelerin içine 1-2 damla sulandırılmış bal damlatılan küçük kağıt parçaları konulmuştur. Parazitoitlerin

konukçu larvalarını paralizlemesi ve yumurta bırakması için 24 saat beklenilmiş ve daha sonra yaşayan parazitoitler petri kabından uzaklaştırılmıştır. Gelişimini tamamlayarak çıkış yapan ergin parazitoitlerin bir kısmı gerçekleştirilen denemeler için, bir kısmı da parazitoit kültürünün sürekliliğinin sağlanması için kullanılmıştır.

3.2.1.4 Konukçu *Ephesia kuehniella* (Zeller)'nın yetiştirilmesi

Konukçu *E. kuehniella*'nın (Un güvesi) yetiştirilmesinde Özkan (1999)'un önerdiği yöntemlerden yararlanılmıştır. Ungüvesi $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem 16 : 8 aydınlık : karanlık koşullarının sağlandığı kitle üretim odasında yetiştirilmiştir. Ungüvesi kültüründeki muhtemel bulaşıklıkları önlemek amacıyla ağırlık olarak 2:1 oranında hazırlanan un-kepek karışımından oluşan besin, 60°C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 3 gün süreyle bekletilerek steril hale getirilmiştir. Plastik 27 x 37 x 7 cm boyutlarındaki ungüvesi yetiştirme kapları içerisine 400 gr steril (2:1) buğday unu: kaba buğday kepeği karışımından besin aktarılmıştır. Bu besin ortamına tartı yöntemiyle belirlenen yaklaşık 5000 adet ungüvesi yumurtası homojen olarak serpilmiştir. Daha sonra yetiştirme kaplarının üzeri bir lastik yardımıyla tülbent ile kapatılarak kitle üretim odasında gelişmeye bırakılmıştır. Kültürün sürekliliğini sağlamak için her gün yeni un güvesi yumurtalarıyla kültür açılmıştır.

3.2.1.5 Konukçu *Spodoptera littoralis* (Boisd.)'in yetiştirilmesi

Pamuk yaprakkurdu (*S. littoralis*) $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında yetiştirilmiştir. *Spodoptera* yumurtalarından çıkış yapan larvalar marul ile beslenmiştir. Yetiştirme kapları her gün kontrol edilmiş ve pupalar ayrı bir kaba aktarılmıştır. Çıkış yapan kelebekler, 15 x 20 x 7.5 cm boyutlarındaki yetiştirme kaplarına aktararak, beslenme ihtiyaçları için % 20'lik şekerli su solüsyonu 6 cm çaplı petri kapları içindeki pamuğa emdirilmiştir. Şeker solüsyonu günlük olarak yenilenmiştir. Ayrıca kelebeklerin yumurta bırakması için yetiştirme kapları içerisine 3 cm genişliğinde, zikzak olarak kıvrılmış aydinger kağıtları yerleştirilmiştir (Özmen 2004).

3.2.1.6 Konukçu *Plodia interpunctella* (Hübner)'nin yetiştirilmesi

Denemelerde konukçu olarak kullanılan kuru meyve güvesi (*P.interpunctella*)'nın, 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60-70 oransal nem, 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında yetiştirilmiştir. *P. interpunctella*'nın üretiminde Wyniger (1974) tarafından önerilen besi ortamı değiştirilerek kullanılmıştır. Buğday kepeği, mısır unu, kuru maya, bal, süt tozu, gliserin (2: 1: 0.25: 0.50: 0.25: 0.25) oranlarında karıştırılarak hazırlanmıştır. Hazırlanan besin karışımı kullanılmadan önce 60 °C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 3 saat süre ile tutulmuştur. Plastik yetiştirme kapları (15 x 20 x 7.5 cm) içerisine 400g besin karışımı konularak üzerine yumuşak uçlu bir fırça ile temizlenmiş 0-24 saatlik yaklaşık 1000 adet *P. interpunctella* yumurtası homojen olarak dağıtılmıştır. Bu yetiştirme kapları klimatize edilmiş üretim odasında gelişmeye bırakılmıştır. Gelişmesini tamamlayarak çıkış yapan erginler bir aspiratör yardımı ile yumurtlatma kaplarına alınmıştır. Daha sonra bu yumurtlatma kapları plastik küvetler içerisindeki beyaz kağıtlar üzerine yerleştirilmiştir. Kültürün sürekliliğini sağlamak için 24 saatte bir alınan *P. interpunctella* yumurtaları ile her gün yeni kültür açılmıştır (Özkan 2005).

3.3 Bitkisel İnsektisitlerle Parazitoitlerin Konukçularında LC (LC₅₀ ve LC₂₅) Çalışmaları

Azadirachtin etkili maddeli Neem Azal® –T/S, Pyrethrum etkili maddeli Spruzit® Neu ile konukçular *Ephesia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) ve *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera: Noctuidae) üzerinde LC₅₀ denemeleri gerçekleştirilmiştir.

Bu amaçla, daha önce yapılan ön denemeler ile uygulama yapılacak dozlar belirlenmiştir. Kullanılan dozlar etkili madde üzerinden ppm olarak hesaplanmıştır. Neem Azal® –T/S için konukçu *E. kuehniella*'nın üçüncü dönem larvalarında 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 1500 ve 2000 ppm'lik dozlar; aynı konukçunun beşinci dönem larvalarında 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ve 5000 ppm'lik dozlar; konukçu *P. interpunctella*'nın üçüncü dönem larvalarında 10, 50, 100, 250, 500, 1000 1500 ve 2000 ppm'lik dozlar ve aynı konukçunun beşinci dönem larvalarında 50, 100, 250, 500,

1000, 2000, 4000 ve 5000 ppm'lik dozlar, konukçu *S. littoralis* üçüncü dönem larvalarında 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 1500 ve 2000 ppm'lik dozlar kullanılmıştır.

Spruzit® Neu için konukçu *E. kuehniella* üçüncü dönem larvalarında 10, 50, 100, 250, 500, 1000 ppm'lik dozlar; aynı konukçunun beşinci dönem larvalarında 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 ve 3000 ppm'lik dozlar; konukçu *P. interpunctella*'nın üçüncü dönem larvalarında 10, 50, 100, 250, 500, 1000 ppm'lik dozlar ve aynı konukçunun beşinci dönem larvalarında 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, ve 3000 ppm'lik dozlar; konukçu *S. littoralis* üçüncü dönem larvalarında ise 10, 50, 100, 250, 500, 1000 ppm'lik dozlar kullanılmıştır.

Denemelerde kontrol olarak saf su kullanılmıştır. Her bir dozda 30 konukçu larvası kullanılmış olup her bir doz 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. İlaç uygulamasında spray tower kullanılmıştır (Potter, 1952). Uygulama yapılan larvalar 10 dakika laminar kabin altında tutulmuştur. Yirmi dört saat ara ile canlı-ölü sayımı yapılmıştır.

3.4 Yan Etki Denemeleri

3.4.1 Neem Azal® –T/S ve Spruzit® Neu' nun koinobiont larva parazitoiti *Venturia canescens* (Gravenhorst)'in gelişimine etkisi

Azadirachtin etkili maddeli Neem Azal® –T/S ve pyrethrum etkili maddeli Spruzit® Neu'nun parazitoit *Venturia canescens*'in gelişimine etkisinin belirlenmesinde konukçu *E. kuehniella*'nın üçüncü ve beşinci dönem larvaları için LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri kullanılmıştır. Denemeler 25 ± 1°C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Üçüncü ve beşinci dönem larvalar parazitoit ile bireysel olarak parazitletilmiş ve bu parazitli larvalara LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanmıştır. Spray tower ile ilaç uygulaması yapılan (Potter, 1952), parazitli larvalar 10 dakika laminar kabin altında bırakılmıştır. Uygulamadan 24 saat sonra ölü-canlı larva sayımı yapılmış ve canlı larvalar 2 : 1 oranında hazırlanan un-kepek karışımına yumuşak bir pens ile aktarılmıştır. Laboratuvar ortamında gelişmeye bırakılan üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri, çıkış oranları, yaşam süreleri ve ergin ağırlıkları

belirlenmiştir. Ergin büyüklüğünün belirlenmesinde çıkış yapan ergin parazitoitler alüminyum folyeler içerisinde 60°C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 5 gün süre ile kurutulmuş ve parazitoitlerin kuru ağırlıkları hassas terazi ile belirlenmiştir. Kontrol olarak ise saf su uygulaması yapılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.4.2 Neem Azal® –T/S’nin ve Spruzit® Neu’nun koinobiont yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* (Panzer)’un gelişimine etkisi

Azadirachtin etkili maddeli Neem Azal® –T/S ve pyrethrum etkili maddeli Spruzit® Neu’nun parazitoit *C. oculator*’un gelişimine etkisinin belirlenmesinde, konukçu *S. littoralis* yumurtaları 40-50’li gruplara ayrıldıktan sonra binokuler altında *C. oculator* ile bireysel olarak parazitletilmiştir. Parazitli yumurtalar 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasına bırakılmıştır. Parazitli yumurtalar her gün kontrol edilmiş yumurtaların açılmasıyla birlikte birinci dönem larvalar 15’li gruplar halinde steril edilen 15x20x7.5 cm boyutlarındaki plastik kaplara aktarılmıştır. Parazitli larvalar, üçüncü döneme kadar saf suyla yıkanmış ve kurulanmış marulla beslenmiştir. Üçüncü dönemdeki parazitli larvalara her iki ilacında LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanmıştır. Spray tower ile ilaç uygulaması yapılan (Potter, 1952), parazitli larvalar 10 dakika laminar kabin altında bırakılmıştır. Uygulamadan 24 saat sonra ölü-canlı larva sayımı yapılmış, canlı larvalar bireysel olarak 3 cm’lik petrilere aktarılmış parazitoit larvası konukçu larvasından çıkış yapana kadar saf suyla yıkanmış ve kurulanmış marulla beslenmiş ve iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır. Laboratuar ortamında gelişmeye bırakılan konukçu larvalarından çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri, çıkış oranları, yaşam süreleri ve ergin ağırlıkları belirlenmiştir. Ergin büyüklüğünün belirlenmesinde çıkış yapan ergin parazitoitler alüminyum folyeler içerisinde 60 °C sıcaklığa ayarlı bir etüvde 5 gün süre ile kurutulmuş ve parazitoitlerin kuru ağırlıkları hassas terazi ile belirlenmiştir. Kontrol olarak ise saf su uygulaması yapılmıştır. Denemeler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.4.3 Neem Azal® –T/S ve Spruzit® Neu’nun idiobiont larva parazitoiti *Bracon hebetor* (Say)’un gelişimine etkisi

Azadirachtin etkili maddeli Neem Azal® –T/S ve pyrethrum etkili maddeli Spruzit® Neu’nun parazitoit *B. hebetor*’un gelişimine etkisinin belirlenmesinde konukçu *Plodia interpunctella*’nın beşinci dönem larvaları için elde edilen LC₅₀ değeri ve LC₂₅ değeri kullanılmıştır. Parazitoitin *P. interpunctella*’nın üçüncü dönem larvalarını paralyze edip genellikle yumurta bırakmaması ya da çok az yumurta bırakması nedeniyle denemelerde kullanılmamıştır. Denemeler 25 ±1 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Beşinci dönem konukçu larvaları parazitoit ile bireysel olarak parazitletilmiş ve daha sonra parazitoitin yumurta, larva ve pupa dönemlerine ayrı ayrı LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanmıştır. Spray tower ile ilaç uygulamasından (Potter, 1952), sonra parazitoitin yumurta, larva ve pupaları 10 dakika laminar kabin altında bırakılmış ve daha sonra laboratuvar ortamına gelişmeye bırakılmıştır. Deneme sonunda yumurta inkübasyon süresi, larva oranı, larva gelişme süresi, pupa oranı, pupa gelişme süresi ve ergin oranı belirlenmiştir. Kontrol olarak ise saf su uygulaması gerçekleştirilmiştir. Denemeler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve sayımlar 12 saat ara ile yapılmıştır.

3.4.4 Neem Azal® –T/S, Spruzit® Neu, Hotpepper wax ve Orange guard’ın ergin parazitoitlerin canlı oranına etkisi

Neem Azal® –T/S, Spruzit® Neu, Hotpepper wax ve Orange guard’ın ergin parazitoitlerin canlı oranına etkisini belirlemek amacıyla Neem Azal® –T/S ve Spruzit® Neu’da her parazitoitin konukçusu için belirlenen LC₅₀ ve LC₂₅ doz değeri ile Hotpepper wax ve Orange guard’ın uygulama dozları (1:32 ve 1:4), üstleri delinmiş ve tülle kaplanmış 9 cm’lik plastik petrilere ve 0-6 saatlik ergin parazitoitler kullanılmıştır. İlaçlar belirtilen dozlarda petrilere iç yüzeylerine püskürtülmüş ve laminar kabin altında 1 saat kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra ergin parazitoitler petrilere aktarılmış (*V. canescens* 5 adet, *C. oculator* 10 adet, *B.hebetor* 10 adet) ve beslenmeleri için 1 x 3 cm’lik kağıt şeritler üzerinde bal sunulmuştur. Kontrolde saf su kullanılmıştır. Denemeler 25 ± 1°C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Sayımlar 24, 48 ve 72 saat arayla gerçekleştirilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.5 Davranış Çalışmaları

3.5.1 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında konukçuyu elde etme davranışının belirlenmesi

Parazitoit *V. canescens*, *C. oculator* ve *B. hebetor*'un konukçuyu elde etme davranışları $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 : 8 (aydınlık : karanlık) koşulların sağlandığı iklim odasında izlenmiştir. Denemelerde 2-3 gün beslenmiş ve çiftleşmiş dişi parazitoitler kullanılmıştır. Neem Azal®-T/S ve Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ dozları Hotpepper wax ve Orange guard'ın uygulama dozları (1 : 32 ve 1 : 4) kullanılmıştır. Denemelerde steril filtre kağıdı ve steril cam petriler kullanılmıştır. İlaçlar konukçu yumurta ve larvalarına püskürtme yöntemiyle uygulanmış, laminar kabin altında kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra parazitoitlere parazitlemek üzere sunulmuştur. *V. canescens*, *B. hebetor*'un parazitlemesi için her bir petriye bir konukçu larvası ve bir parazitoit verilerek parazitoitin davranışları 5 dakika süre ile incelenmiştir. *C. oculator*'un parazitlemesi için bir petriye bir 1 adet konukçu yumurtası ve bir parazitoit verilerek parazitoitin davranışları 5 dakika süre ile incelenmiştir. Bu gözlemlerdeki davranış kriterlerinin sürelerinin belirlenmesinde Özkan (1999) önerdiği yöntemden yararlanılmıştır. Davranış denemelerinde Harrison vd. 1985'in *V. canescens* için belirlediği kriterler esas alınmıştır.

Venturia canescens için gerçekleştirilen davranış denemelerinde yumurtanın konukçuya hazırlanışı, konukçuyu delme, konukçu ile temas, sondalama, konukçuyu araştırma, konukçudan sakınma, temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma olmak üzere dokuz farklı kriter kullanılmıştır.

Chelonus oculator için gerçekleştirilen davranış denemelerinde, konukçuyu delme, konukçu ile temas, konukçuyu araştırma, konukçudan sakınma, temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma olmak üzere sekiz farklı kriter kullanılmıştır.

Bracon hebetor için gerçekleştirilen davranış denemelerinde, yumurta bırakma, konukçu ile temas, paralizleme, konukçuyu araştırma, konukçudan sakınma,

temizlenme, konukçuyu araştırmama, konukçudan kaçma olmak üzere sekiz farklı kriter kullanılmıştır.

Yumurtanın konukçuya hazırlanışı: Bu kriter sadece *V. canescens*'de görülmektedir. Bu davranış konukçuya yumurta koymadan önce veya bir yumurta koyduktan sonra gerçekleşmektedir. Ovipozitor öne ve arkaya doğru esnetilerek ovarioollerden bir yumurta ovipozitörün ucuna getirilmekte ve daha sonra konukçuyu delme işlemi gerçekleşmektedir.

Konukçuyu delme: *V. canescens*'de konukçu larvalarının uygunluğu antenler ile test edildikten hemen sonra ovipozitor öne ve arkaya doğru esnetilerek ovarioollerden bir yumurta ovipozitörün ucuna getirilmekte ve delme işlemi çok kısa bir sürede gerçekleşerek konukçu larvası parazitlenmektedir. *C. oculator*'da konukçu yumurtalarının uygunluğu yine antenler ile test edildikten sonra abdomen içerisinde katlanmış olarak bulunan koni şeklindeki ovipozitor çıkartılır ve konukçu yumurtası delinerek parazitlenme gerçekleştirilir.

Konukçu ile temas: Bacaklar ve antenler ile gerçekleşmektedir. Konukçunun uygunluğu test edilmektedir. Her üç parazitoitte de görülmektedir.

Temizlenme: Bu davranış kriteri anten, ağız parçaları, kanatlar, ovipozitor ve bacakların temizliğini içermektedir. Genellikle konukçuya yumurta bıraktıktan sonra yada parazitoiti rahatsız eden bir koku olması durumunda temizlenme hareketinin çok sık gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Bu davranış her üç parazitoitte de görülmektedir.

Konukçunun araştırılması: Konukçunun araştırılmasında parazitoit muhtemelen konukçudan yayılan kokulara doğru hızlı ve tekrarlı bir şekilde hareket etmekte ve konukçu etrafında dolaşmaktadır. Bu davranış konukçu ile temasa kadar sürmektedir. Konukçunun araştırılması her üç parazitoitte de görülmektedir.

Konukçuyu araştırmama: Bu davranış kriteri iki ana bölüme ayrılmaktadır. Birinci bölümde parazitoitin sakin kaldığı dinlenme, ikincisi ise parazitoitin hedef alanın

dışındaki anlamsız yürüyüşleri içermektedir. Bu davranış her üç parazitoitte de görülmektedir.

Konukçudan kaçma: Parazitoitin petrinin tabanındaki direkt araştırma davranışını durdurarak petrinin üst ve yan kısmında yürüyüşe başlamasıdır. Bu davranış her üç parazitoitte de görülmektedir.

Konukçudan sakınma: Parazitoitin konukçuya temas için yaklaşırken temas etmeden uçmaya ve sıçramaya çalışmasıdır. Bu davranış her üç parazitoitte de görülmektedir.

Sondalama: *V. canescens*'de ovipozitor kınından çıkarılmakta, abdomenin altından öne doğru esnetilmekte ve konukçu vücuduna temas ettirilmektedir. Bu aşamada ovipozitoru konukçuya batırma işlemi gerçekleşmemektedir. Sondalama genellikle konukçu vücudunda gerçekleşmekle birlikte zaman zaman konukçunun gezinti yaptığı alanlarda da gerçekleşebilmektedir.

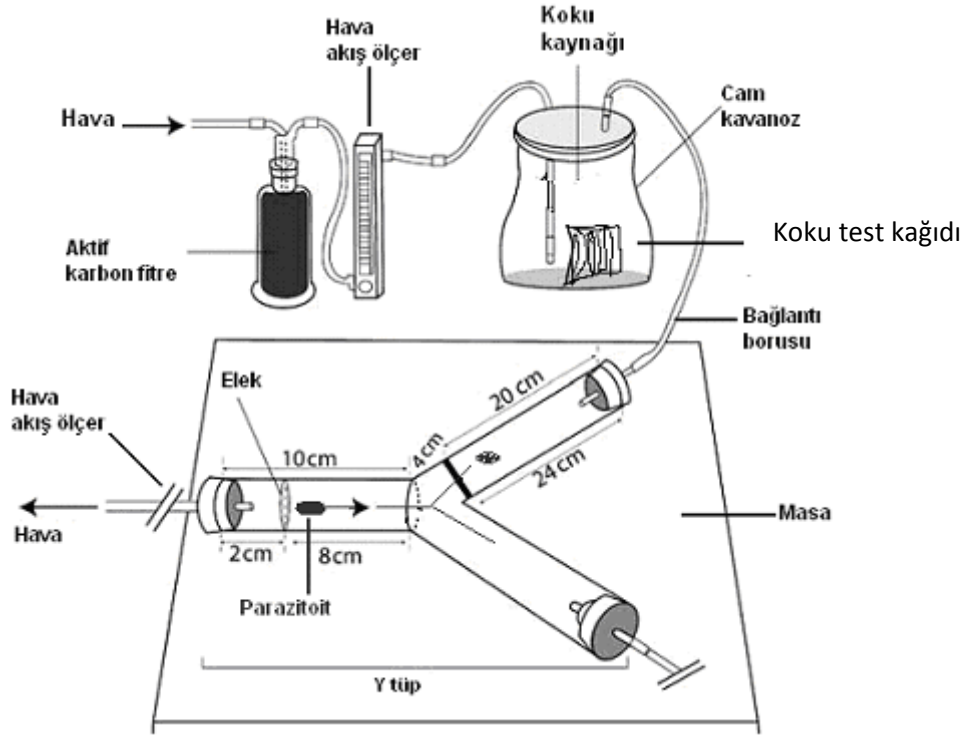
Paralizleme: *B. hebetor* dişileri konukçuya yumurta bırakmadan önce konukçuyu paralyze etmektedir yani konukçuya deri altından zehir enjekte etmektedir. Paralize olan konukçu hareket yeteneğini kaybetmektedir.

Yumurta bırakma: *B. hebetor* daha önceden paralyze ettiği konukçuların genellikle alt yüzeyine yumurtalarını bırakmaktadır.

3.5.2 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi

Bitkisel insektisit ve ekstraktlarla gerçekleştirilen seçim testi 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 : 8 aydınlık : karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Seçim testinde hava akışlı Y tüp olfaktometre kullanılmıştır (Akol vd. 2003, Şekil 1). Seçim testi *V. canescens*, *C. oculator*, *B. hebetor*'un dişi bireyleri ile gerçekleştirilmiştir. Denemelerde 2-3 gün beslenmiş ve çiftleşmiş dişi parazitoitler kullanılmıştır. Denemelerde üç parazitoitin dişileri için Neem Azal[®] –T/S'in LC₅₀, LC₂₅ dozları, Spruzit[®] Neu'nun LC₅₀, LC₂₅ dozları ve Hotpepper wax ve Orange guard'ın

uygulama dozu (1 : 32 ve 1 : 4) kullanılmıştır. Her bir doz test kağıdına emdirilmiş ve kurumaya bırakılmıştır. Kuruduktan sonra beher içerisine konulmuştur. Bir önceki deneme sonuçlarına bağlı olarak parazitoitler uygulamadan 1 saat sonra seçim testine tabi tutulmuşlardır. Kontrol olarak saf su kullanılmıştır. Denemeler 10 bireyle 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1 Hava Akışlı Y Tüp Olfaktometre

3.5.3 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında süreye bağlı olarak parazitlenen konukçu sayısının belirlenmesi

Süreye bağlı olarak parazitlenen konukçu sayısının belirlenmesi denemeleri $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, % 60-70 orantılı nem ve 16 : 8 aydınlık : karanlık koşulların sağlandığı iklim odasında gerçekleştirilmiştir. Denemelerde 2-3 gün beslenmiş ve çiftleşmiş dişi parazitoitler kullanılmıştır. Bu amaçla Neem Azal® -T/S'in LC₅₀, LC₂₅ dozları, Spruzit® Neu'un LC₅₀, LC₂₅ dozları, Hotpepper wax ve Orange guard uygulama dozları (1 : 32 ve 1 : 4) konukçulara uygulanmış ve laminar kabinde 10 dakika kurumaya bırakılmıştır. Denemeler uygulamadan hemen sonra, 1, 3, 6, 12 ve 24 saat ara ile gerçekleştirilmiştir. *V. canescens*, *B. hebetor*'un parazitlenmesi için her bir petriye bir konukçu larvası ve bir

parazitoit verilerek parazitoitin yumurta bırakıp bırakmadığı 5 dakika gözlemlenmiştir. Denemeler her bir doz için n=10 konukçu larvası olmak üzere 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. *C. oculator*'un parazitlemesi için her bir petriye 5 adet konukçu yumurtası ve bir parazitoit verilerek parazitoitin yumurta bırakıp bırakmadığı 5 dakika gözlemlenmiştir. Deneme her bir doz için n=10 konukçu yumurtası olmak üzere 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.6 Değerlendirme Yöntemleri

Yan etki denemelerinde kullanılan LC_{50} ve LC_{25} dozları POLO PLUS (probit and logit analysis, version 1.0) programında hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilere, Minitab 14 paket programında varyans analizi yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 hata sınırları içinde MSTAT paket programında yer alan Duncan testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yüzde değerlere Arcsin transformasyonu uygulanmıştır. Ayrıca seçim testinde, her bir uygulamada parazitoitlerin ilaca ve temiz havaya yönelimleri arasındaki fark Z testi kullanılarak araştırılmıştır.

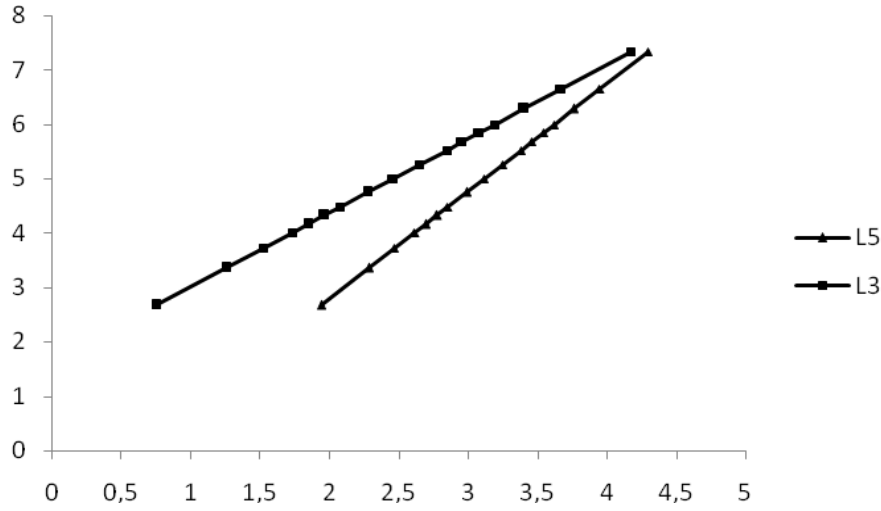
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Bitkisel İnkstisitler ile Parazitoitlerin Konukçularında LC₅₀ Çalışmaları

Neem Azal[®] –T/S, Spruzit[®] Neu için *E. kuehniella* ve *P. interpunctella*’nın üçüncü ve beşinci dönem larvalarında hesaplanan LC₅₀ ve LC₂₅ değerleri Çizelge 4.1-4.5’de *S. littoralis*’in üçüncü dönem larvalarında LC₅₀ ve LC₂₅ değeri gösterilmiştir. Ayrıca konukçuların doz-ölüm eğrileri de Şekil 4.1- 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Neem Azal[®] –T/S için *Ephestia kuehniella*’nın üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri

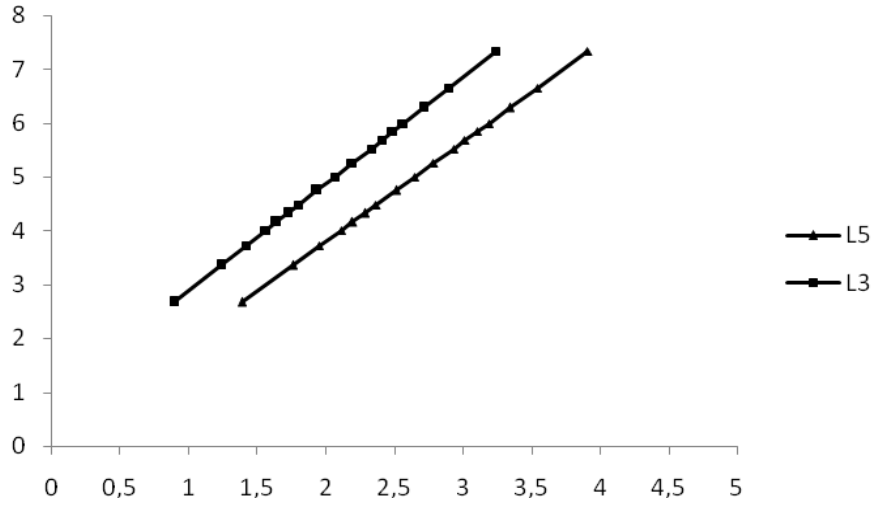
Larva Dönemi	n	Slope±SE	X ² (df)	LC ₅₀ (95% CL)	LC ₂₅ (95% CL)
L3	960	2.74±0.356	36.456 30	583.992 (409.305-722.639)	311.715 (166.489-436.698)
L5	960	1.896±0.105	49.350 30	1287.592 (1089.885- 1528.887)	567.613 (458.611-681.511)



Şekil 4.1 Neem Azal[®] –T/S için *Ephestia kuehniella*’nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem(L5) larvalarında doz-ölüm grafiği

Çizelge 4.2 Spruzit® Neu için *Ephestia kuehniella*'nın üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri

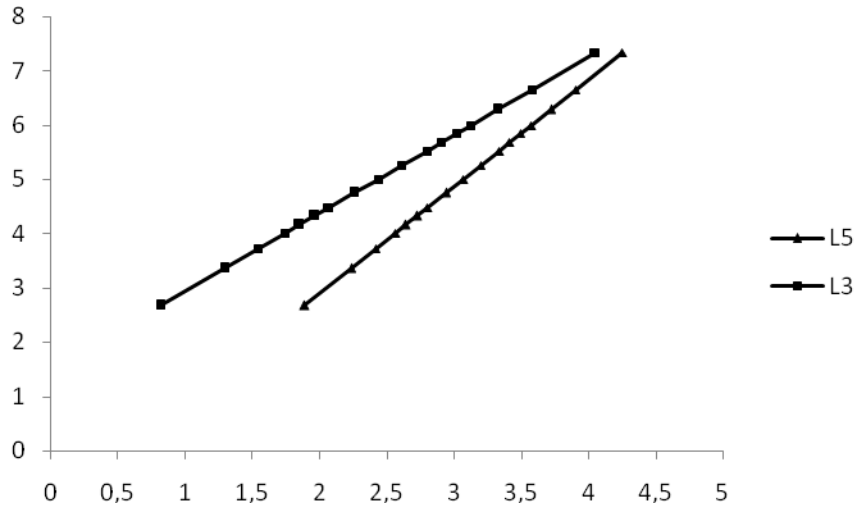
<i>Larva Dönemi</i>	<i>n</i>	<i>Slope±SE</i>	X^2 (<i>df</i>)	LC_{50} (95% CL)	LC_{25} (95% CL)
L3	720	1.365±0.092	44.357 22	85.106 (63.502-111.337)	27.286 (17.171-38.522)
L5	840	1.865±0.106	22.436 26	447.217 (392.437-508.702)	194.510 (163.109-226.769)



Şekil 4.2 Spruzit® Neu için *Ephestia kuehniella*'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem(L5) larvalarında doz-ölüm grafiği

Çizelge 4.3 Neem Azal® –T/S için *Plodia interpunctella*'nın üçüncü ve beşinci dönem larvalarında probit analiz verileri

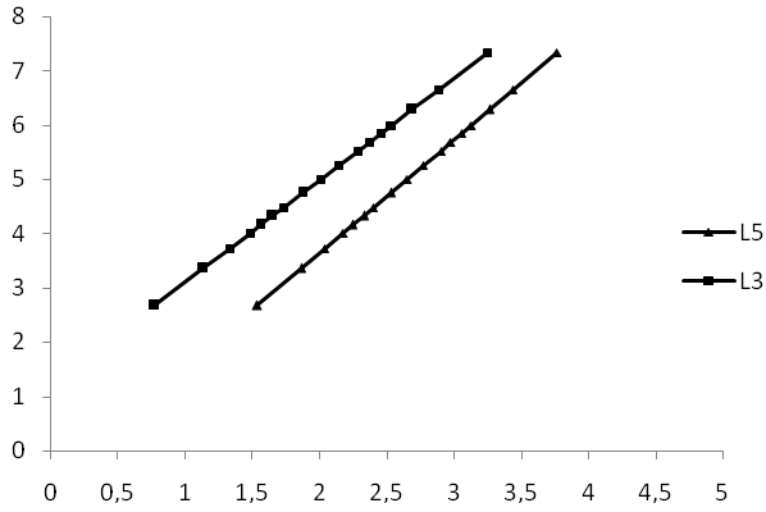
<i>Larva Dönemi</i>	<i>n</i>	<i>Slope±SE</i>	X^2 (<i>df</i>)	LC_{50} (95% CL)	LC_{25} (95% CL)
L3	960	2.242 ±0.297	27.650 30	493.659 (362.903-606.349)	246.961 (146.185-340.723)
L5	960	1.859 ± 0.101	44.502 30	1148.645 (978.718-1353.047)	498.058 (405.930-594.482)



Şekil 4.3 Neem Azal[®]-T/S için *Plodia interpunctella*'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem (L5) larvalarında doz-ölüm grafiği

Çizelge 4.4 Spruzit[®] Neu için *Plodia interpunctella*'nın üçüncü ve beşinci larvalarında probit analiz verileri

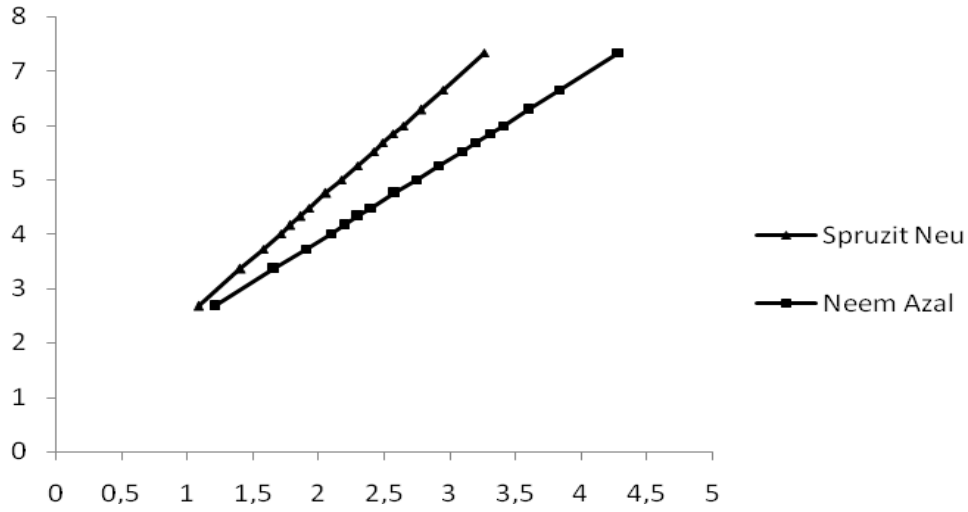
<i>Larva Dönemi</i>	<i>n</i>	<i>Slope</i> ± <i>SE</i>	<i>X</i> ² (<i>df</i>)	<i>LC</i> ₅₀ (95% <i>CL</i>)	<i>LC</i> ₂₅ (95% <i>CL</i>)
L3	720	1.377 ±0.093	30.621 22	76.337 (59.774-95.518)	24.704 (16.852-33.281)
L5	840	1.857 ±0.108	15.010 25	416.092 (364.526-474.290)	180.330 (150.882-210.566)



Şekil 4.4 Spruzit[®] Neu için *Plodia interpunctella*'nın üçüncü (L3) ve beşinci dönem (L5) larvalarında doz-ölüm grafiği

Çizelge 4.5 Neem Azal[®] –T/S ve Spruzit[®] Neu için *Spodoptera littoralis*'in üçüncü dönem larvalarında probit analiz verileri

<i>Larva Dönemi</i>	<i>n</i>	<i>Slope±SE</i>	<i>X² (df)</i>	<i>LC₅₀ (95% CL)</i>	<i>LC₂₅ (95% CL)</i>
L3	960	4.614±0.723	39.693 30	979.316 (783.939-1109.015)	699.441 (468.962-358.929)
L3	720	1.680±0.107	37.154 22	129.972 (104.748-160.231)	51.571 (37.797-33.005)



Şekil 4.5 Neem Azal[®]–T/S ve Spruzit[®] Neu için *Spodoptera littoralis* üçüncü dönem larvalarında (L3) doz-ölüm grafiği

4.2 Neem Azal[®] –T/S’in Koinobiont Larva Parazitoiti *Venturia canescens* (Gravenhorst)’in Gelişimine Etkisi

4.2.1 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in gelişme süresine etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem *E. kuhniella* larvalarından çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde hem üçüncü dönem hem de beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri kontrole göre daha uzun bulunmuştur (df=2, F=308.85, P=0.000; df=2, F=98.36, P=0.000). Her iki dönem için LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri dikkate alındığında üçüncü dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri arasındaki fark önemli bulunurken, beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in gelişme süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>	<i>L5</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>
LC ₂₅	43.53±0.46 Ba n=45	38.36±0.67 Ab n=30
LC ₅₀	46.60±0.36 Aa n=35	40.09±0.55 Ab n=22
Kontrol	30.40±0.40 Ca n=25	28.37±0.57 Bb n=24

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Aynı dozda ve konukçunun farklı dönemleri dikkate alındığında parazitoitin gelişme süreleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (df=1, F=42.56, P=0.000; df=1, F=106.27, P=0.000; df=1, F= 8.32; P=0.006).

4.2.2 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in çıkış oranına etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem *E. kuehniella* larvalarından çıkış yapan parazitoitlerin çıkış oranları Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Parazitoitin çıkış oranları yüzde olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.7 incelendiğinde; her iki doz değerinde üçüncü ve beşinci dönem larvalarda ergin çıkış oranında kontrole göre önemli derecede bir azalma saptanmıştır. Benzer Şekilde her iki larva döneminde de LC₂₅ doz değerinde, LC₅₀ doz değerine göre parazitoitin çıkış oranı daha fazla bulunmuştur (df=2, F=551.27, P=0.000; df=2, F=458.92, P=0.000). Aynı dozda konukçunu farklı dönemleri dikkate alındığında aradaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (df=1, F=61.29, P=0.001, df=1, F=36.89, P=0.004, df=1, F=125.59, P=0.008).

Çizelge 4.7 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in çıkış oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Çıkış Oranı</i> (%)	<i>L5</i> <i>Çıkış Oranı</i> (%)
LC ₂₅	%42.01 Ba	%31.28 Bb
LC ₅₀	%36.26 Ca	%24.38 Cb
Kontrol	%80.64 Aa	%72.72 Ab

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.2.3 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in yaşam süresine etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde hem üçüncü dönem hem de beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri kontrole göre daha kısa bulunmuştur (df=2, F=101.10, P=0.000; df=2, F=109.50, P=0.000). Her iki dönem için LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri dikkate alındığında hem üçüncü hemde beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in yaşam süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>	<i>L5</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>
LC ₂₅	4.44±0.19 Bb n=45	5.43±0.31 Ba n=30
LC ₅₀	3.37±0.26 Ba n=35	3.72±0.32 Ba n=22
Kontrol	9.12±0.42 Ab n=24	11.37±0.46 Aa n=24

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Aynı dozda ve konukçunun farklı dönemleri dikkate alındığında hem LC₂₅ doz değerinde hem de kontrol de bu farkın önemli (df=1, F=8.11, P=0.006, df=1, F=12.57, P=0.001), LC₅₀ doz değerinde ise bu farkın önemsiz olduğu bulunmuştur (df=1, F=0.72, P=0.400).

4.2.4 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in ergin ağırlığına etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin büyüklükleri Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde hem üçüncü dönem hem de beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin büyüklükleri kontrole göre daha küçüktür (df=2, F=541.10, P=0.000; df=2, F=350.52, P=0.000). Her iki dönem için LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri dikkate alındığında hem üçüncü hem de beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin büyüklükleri arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Venturia canescens*’in ergin ağırlığına etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(mg)</i>	<i>L5</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(mg)</i>
LC ₂₅	1.47±0.024 Bb n=45	1.60±0.028 Ba n=30
LC ₅₀	1.40±0.023 Bb n=35	1.54±0.026 Ba n=22
Kontrol	2.71±0.041 Ab n=24	2.98±0.065 Aa n=23

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Aynı dozda ve konukçunun farklı dönemleri dikkate alındığında parazitoitin ergin büyüklükleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (df=1, F=12.38, P=0.001; df=1, F=12.56, P=0.001; df=1, F=11.88, P=0.001).

4.3 Spruzit® Neu' nun Koinobiont Larva Parazitoiti *Venturia canescens* (Gravenhorst)'in Gelişimine Etkisi

4.3.1 Spruzit® Neu' nun parazitoit *Venturia canescens*'in gelişme süresine etkisi

LC₂₅ doz değeri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Her iki konukçu döneminde de gelişme süresi kontrole göre artış göstermiştir (df=1, F=977.65, P=0.000; df=1, F=372.52, P=0.000). Konukçunun genç ve olgun dönemleri dikkate alındığında parazitoitin gelişme süreleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (df=1, F=31.91, P=0.000; df=1, F=8.32, P=0.006), LC₅₀ doz değerinde parazitoit gelişimi olmamıştır.

Çizelge 4.10 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Venturia canescens*'in gelişme süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>	<i>L5</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>
LC ₂₅	48.71±0.41 Aa n=21	44.86±0.55 Ab n=15
LC ₅₀	-	-
Kontrol	30.40±0.40 Ba n=25	28.37±0.57 Bb n=24

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.3.2 Spruzit® Neu' nun parazitoit *Venturia canescens*'in çıkış oranına etkisi

LC₂₅ doz değeri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin çıkış oranları Çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Parazitoitin çıkış

oranları yüzde olarak hesaplanmıştır. Her iki konukçu döneminde elde edilen parazitoit çıkış oranı kontrole göre önemli ölçüde düşüktür ($df=1$, $F=3221.25$, $P=0.000$; $df=1$, $F=604.17$, $P=0.000$). Aynı dozda üçüncü dönem larvalarda beşinci dönem larvalara göre parazitoitin çıkış oranı daha düşük olarak belirlenmiştir ancak aradaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($df=1$, $F=3.28$, $P=0.144$). Kontrolde ise bu fark önemli bulunmuştur ($df=1$, $F=125.59$, $P=0.008$).

Çizelge 4.11 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Venturia canescens*'in çıkış oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Çıkış Oranı</i> (%)	<i>L5</i> <i>Çıkış Oranı</i> (%)
LC ₂₅	%18.56 Ba	% 14.89 Ba
LC ₅₀	-	-
Kontrol	%80.64 Aa	%72.72 Ab

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, $P \leq 0.05$)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, $P \leq 0.05$)

4.3.3 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Venturia canescens*'in yaşam süresine etkisi

LC₂₅ doz değeri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süresi Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. Her iki dönemde de çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri kontrole düşük bulunmuştur ($df=1$, $F=180.17$, $P=0.000$; $df=1$ $F=166.47$, $P=0.000$).

Çizelge 4.12 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Venturia canescens*'in yaşam süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>	<i>L5</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>
LC ₂₅	2.38±0.22 Bb n=21	3.13±0.29 Ba n=15
LC ₅₀	-	-
Kontrol	9.12±0.42 Ab n=24	11.37±0.46 Aa n=24

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Konukçunun farklı dönemleri dikkate alındığında da parazitoitin yaşam süreleri arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (df=1, F=4.35, P=0.045; df=1, F=12.57, P=0.001).

4.3.4 Spruzit® Neu' nun parazitoit *Venturia canescens*'in ergin ağırlığına etkisi

LC₂₅ doz değeri uygulanan parazitlenmiş üçüncü ve beşinci dönem larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin ağırlıkları Çizelge 4.13'de gösterilmiştir. Her iki dönemde de çıkış yapan parazitoitlerin ergin ağırlıkları kontrole göre düşük bulunmuştur (df=1, F=840.57, P=0.000; df=1, F=310.56, P=0.000).

Çizelge 4.13 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Venturia canescens*'in ergin ağırlığına etkisi

<i>Doz</i>	<i>L3</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>	<i>L5</i> <i>Ort±St.hata</i> <i>(gün)</i>
LC ₂₅	1.41±0.005 Bb n=21	1.53±0.005 Ba n=15
LC ₅₀	-	-
Kontrol	2.71±0.041 Ab n=24	2.98±0.063 Aa n=23

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Konukçunun farklı dönemleri dikkate alındığında parazitoitin ergin ağırlıkları arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur (df=1, F=197.11, P=0.000; df=1, F=11.88, P=0.001).

4.4 Neem Azal® –T/S’in Parazitoit *Chelonus oculator* (Panzer)’un Gelişimine Etkisi

4.4.1 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un gelişme süresine etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitli spodoptera larvalarından çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri Çizelge 4.14’de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri kontrole göre daha uzun bulunmuştur (df=2, F=599.77, P=0.000; df=2, F=491.60, P=0.000; df=2, F=344.06, P=0.000). Ayrıca LC₅₀ doz değerinde çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri LC₂₅ doz değerinde çıkış yapan parazitoitlerin gelişme sürelerinden daha uzun bulunmuştur. Aynı dozda dişi parazitoitlerle erkek parazitoitlerin gelişme süreleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (df=1, F=138.64, P=0.000; df=1, F=122.38, P=0.000; df=1, F=33.46, P=0.000).

Çizelge 4.14 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un gelişme süresine etkisi

Doz	♀ Ort±St.hata (gün)	♂ Ort±St.hata (gün)	♀+♂ Ort±St.hata (gün)
LC ₂₅	27.23 ± 0.26 Ba n=17	22.65 ± 0.27 Bb n=23	24.60 ± 0.40 B n=40
LC ₅₀	36.81 ± 0.31 Aa n=16	31.76 ± 0.31 Ab n=21	33.94 ± 0.47 A n=37
Kontrol	21.30 ± 0.33 Ca n=23	18.70 ± 0.30 Cb n=27	19.90 ± 0.28 C n=50

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.4.2 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un çıkış oranına etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitli spodoptera larvalarından çıkış yapan parazitoitlerin çıkış oranları Çizelge 4.15’de gösterilmiştir. Her iki dozda yapılan ilaç uygulaması kontrole göre parazitoitin çıkış oranlarında önemli bir azalmaya neden olmuştur (df=2, F=67.85, P=0.000).

Çizelge 4.15 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un çıkış oranına etkisi

Doz	Çıkış oranı (%)
LC ₂₅	40.43 B
LC ₅₀	33.46 C
Kontrol	53.96 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.4.3 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un yaşam süresine etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri Çizelge 4.16’da gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri kontrole göre daha kısa bulunmuştur (df=2, F=302.01, P=0.000; df=2, F=329.96, P=0.000; df=2, F=210.58, P=0.000). Uygulanan iki farklı doz değerinde erkek bireylerin yaşam süresi ve toplam yaşam süresinde fark bulunmazken, LC₂₅ doz değerinde dişilerin yaşam süresi LC₅₀ doz değerine göre daha uzun bulunmuştur. Aynı dozda dişi parazitoitlerle erkek parazitoitlerin yaşam süreleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (df=1, F=121.99, P=0.000; df=1, F=16.33, P=0.000; df=1, F=108.42, P=0.000).

Çizelge 4.16 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un yaşam süresine etkisi

Doz	♀ Ort±St.hata (gün)	♂ Ort±St.hata (gün)	♀+♂ Ort±St.hata (gün)
LC ₂₅	10.23 ± 0.32 Ba n=17	5.91 ± 0.23 Bb n=23	7.75 ± 0.39 B n=40
LC ₅₀	6.81± 0.34 Ca n=16	5.23 ± 0.21 Bb n=21	5.91 ± 0.23 B n=37
Kontrol	18.56 ± 0.37 Aa n=23	13.63 ± 0.30 Ab n=27	15.90 ± 0.42 A n=50

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.4.4 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator* Panzer’un ergin ağırlığına etkisi

LC₅₀ ve LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin ağırlıkları Çizelge 4.17’de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin ağırlıkları kontrole göre daha düşük bulunmuştur (df=2, F=68,19, P=0.000; df=2, F=346.95, P=0.000; df=2, F=112.51, P=0.000). LC₅₀ doz değerinde hem erkek hem de dişilerin ergin ağırlığı LC₂₅ doz değerine göre daha düşük bulunmuştur. Aynı dozda dişi parazitoitlerle erkek parazitoitlerin ergin ağırlıkları arasındaki fark önemli bulunmuştur (df=1, F=198.83, P=0.000; df=1, F=97.04, P=0.000; df=1, F=38.35, P=0.000).

Çizelge 4.17 Neem Azal® –T/S’in parazitoit *Chelonus oculator*’un ergin ağırlığına etkisi

Doz	♀ Ort±St.hata (gr)	♂ Ort±St.hata (gr)	♀+♂ Ort±St.hata (gr)
LC ₂₅	1.65 ± 0.002 Ba n=17	1.59 ±0.003 Bb n=23	1.62 ± 0.005 B n=40
LC ₅₀	1.60 ±0.004 Ca n=16	1.55 ±0.004 Cb n=21	1.57 ± 0.005 C n=37
Kontrol	1.76 ±0.013 Aa n=23	1.68 ±0.003 Ab n=27	1.71± 0.008 A n=50

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.5 Spruzit® Neu'nun Parazitoit *Chelonus oculator* (Panzer)'un Gelişimine Etkisi

4.5.1 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un gelişme süresine etkisi

LC₂₅ doz değerinde çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin gelişme süreleri kontrole göre daha uzun bulunmuştur (df=1 F=619.24, P=0.000; df=1, F=448.53, P=0.000; df=1, F=351.25, P=0.000). Aynı dozda dişi parazitoitlerle erkek parazitoitlerin gelişme süreleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (df=1, F=115.99, P=0.000; df=1, F=33.46, P=0.000).

Çizelge 4.18 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un gelişme süresine etkisi

Doz	♀ Ort±St.hata (gün)	♂ Ort±St.hata (gün)	♀+♂ Ort±St.hata (gün)
LC ₂₅	35.08 ± 0.41 Aa n=12	28.88 ± 0.37 Ab n=18	31.36 ± 0.62 A n=30
LC ₅₀	-	-	-
Kontrol	21.30 ± 0.33 Ba n=23	18.70 ± 0.30 Bb n=27	19.90 ± 0.28 B n=50

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.5.2 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un çıkış oranına etkisi

LC₂₅ doz değerinde parazitoitlerin çıkış oranları Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. Kontrole göre, LC₂₅ doz değeri uygulaması parazitoitin çıkış oranında azalmaya neden olmuştur (df=1, F=112.38, P=0.000).

Çizelge 4.19 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un çıkış oranına etkisi

Doz	Çıkış Oranı (%)
LC ₂₅	%33.30 B
LC ₅₀	-
Kontrol	%53.96 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.5.3 Spruzit[®] Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un yaşam süresine etkisi

LC₂₅ doz değerleri uygulanan parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri Çizelge 4.20'de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin yaşam süreleri, kontrole göre daha kısa bulunmuştur (df=1, F=364.68, P=0.000; df=1, F=488.83, P=0.000; df=1, F=265.36, P=0.000). Aynı dozda dişi parazitoitlerle erkek parazitoitlerin yaşam süreleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (df=1, F=95.94, P=0.000; df=1, F=108.42, P=0.000).

Çizelge 4.20 Spruzit[®] Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un yaşam süresine etkisi

Doz	♀ Ort±St.hata (gün)	♂ Ort±St.hata (gün)	♀+♂ Ort±St.hata (gün)
LC ₂₅	8.00± 0.27 Ba n=12	4.11 ± 0.26 Bb n=18	5.667 ± 0.40 B n=30
LC ₅₀	-	-	-
Kontrol	18.56 ± 0.37 Aa n=23	13.63 ± 0.30 Ab n=27	15.90 ± 0.42 A n=50

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.5.4 Spruzit[®] Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un ergin ağırlığına etkisi

LC₂₅ doz değeri uygulanan parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin ağırlıkları Çizelge 4.21'de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde parazitli larvalardan çıkış yapan parazitoitlerin ergin ağırlıkları kontrole göre daha düşük bulunmuştur (df=1, F=61.51, P=0.000; df=1, F=654.94, P=0.000; df=1, F=145.49, P=0.000). Aynı dozda dişi parazitoitlerle erkek parazitoitlerin ergin ağırlıkları arasındaki fark önemli bulunmuştur (df=1, F= 163.71, P=0.000; df=1, F=38.35, P=0.000).

Çizelge 4.21 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Chelonus oculator*'un ergin ağırlığına etkisi

Doz	♀ Ort±St.hata (gün)	♂ Ort±St.hata (gün)	♀+♂ Ort±St.hata (gün)
LC ₂₅	1.61± 0.004 Ba n=12	1.53±0.004 Bb n=18	1.56±0.007 B n=30
LC ₅₀	-	-	-
Kontrol	1.76 ±0.013 Aa n=23	1.68 ±0.003 Ab n=27	1.71± 0.008 A n=50

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.6 Neem Azal® –T/S'ın Parazitoit *Bracon hebetor* (Say)'un Gelişimine Etkisi

4.6.1 Neem Azal® –T/S'ın *Bracon hebetor*'un yumurta inkübasyon süresi ve larva oranına etkisi

LC₂₅ ve LC₅₀ doz değeri uygulanan parazitoit yumurtalarının inkübasyon süreleri Çizelge 4.22'de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitoit yumurtalarının inkübasyon süreleri kontrole göre daha uzun bulunmuştur (df=2, F=6.102, P=0.002). Çizelge 4.23'de yumurta döneminden larva dönemine geçen bireylerin sayıları yüzde olarak belirtilmiştir (df=2, F=10.55, P=0.011). Bu değerlerin hem LC₂₅ hem de LC₅₀ dozunda kontrole göre düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.22 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Bracon hebetor*’un yumurta inkübasyon süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>Yumurta inkübasyon süresi(saat) Ort±St.hata</i>
LC ₂₅	45.47 ± 0.53 A n=214
LC ₅₀	47.24 ± 0.63 A n=174
Kontrol	44.32 ± 0.57 B n=209

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Çizelge 4.23 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Bracon hebetor*’un larva oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>Larva oranı (%)</i>
LC ₂₅	79.81 B
LC ₅₀	75.48 B
Kontrol	86.94 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.6.2 Neem Azal[®] –T/S’in *Bracon hebetor*’un larva gelişme süresi ve pupa oranına etkisi

LC₂₅ ve LC₅₀ doz değeri uygulanan parazitoit larvalarının gelişme süreleri Çizelge 4.24.’de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitoit larvalarının gelişme süreleri kontrole göre daha uzun bulunmuştur (df=2, F=138.25, P=0.000). Ayrıca doz artışına bağlı olarak da gelişme süresinin uzadığı saptanmıştır. Çizelge 4.25.’de larva dönemini tamamlayan ve pupa olan bireylerin sayısı yüzde olarak verilmiştir. Pupa olma oranı her iki doz değerinde de kontrole göre düşük bulunmuştur (df=2, F=451.77, P=0.000).

Çizelge 4.24 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Bracon hebetor*’un larva gelişme süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>Larva gelişme süresi (saat)</i> <i>Ort±St.hata</i>
LC ₂₅	81.28 ± 1.02 B n=181
LC ₅₀	92.19 ± 0.87 A n=104
Kontrol	67.58 ± 0.92 C n=163

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Çizelge 4.25 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Bracon hebetor*’un pupa oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>Pupa olma oranı (%)</i>
LC ₂₅	38.70 B
LC ₅₀	32.81 C
Kontrol	79.29 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.6.3 Neem Azal[®] –T/S’in *Bracon hebetor*’un pupa gelişme süresi ve ergin oranına etkisi

LC₂₅ ve LC₅₀ doz değeri uygulanan parazitoit pupalarının gelişme süreleri Çizelge 4.26’da gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitoitin pupa gelişme süresiyle kontrol arasında bir fark olmadığı (df=2, F=2.77, P=0.064) belirlenmiştir. Benzer Şekilde ergin çıkış oranları arasında da fark olmadığı Çizelge 4.27’de görülmektedir (df=2, F=3.10, P=0.119).

Çizelge 4.26 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Bracon hebetor*’un pupa gelişme süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>Pupa gelişme süresi (saat)</i> <i>Ort±St.hata</i>
LC ₂₅	206.62 ± 1.13 A n=119
LC ₅₀	205.71 ± 1.10 A n=126
Kontrol	202.63 ± 1.41 A n=96

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Çizelge 4.27 Neem Azal[®] –T/S’in parazitoit *Bracon hebetor*’un ergin oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>Ergin olma oranı (%)</i>
LC ₂₅	72.01 A
LC ₅₀	73.74 A
Kontrol	76.75 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.7 Spruzit[®] Neu’nun Parazitoit *Bracon hebetor* (Say)’un Gelişimine Etkisi

4.7.1 Spruzit[®] Neu’nun *Bracon hebetor*’un yumurta inkübasyon süresi ve larva oranına etkisi

LC₂₅ ve LC₅₀ doz değeri uygulanan parazitoit yumurtalarının inkübasyon süreleri Çizelge 4.28’de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitoit yumurtalarının inkübasyon sürelerinde kontrole göre önemli bir fark bulunmamıştır. (df=2, F=2.60, P=0.075). Çizelge 4.29’ da yumurta dönemini tamamlayıp larva dönemine geçen bireylerin sayısı yüzde olarak belirtilmiştir (df=2, F=5.44, P=0.045). Bu değer LC₅₀ dozunda kontrole göre düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.28 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Bracon hebetor*'un yumurta inkübasyon süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>Yumurta inkübasyon süresi(saat) Ort±St.hata</i>
LC ₂₅	46.04 ± 0.59 A n=172
LC ₅₀	45.81± 0.59 A n=181
Kontrol	44.32± 0.57 A n=209

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Çizelge 4.29 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Bracon hebetor*'un larva oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>Larva çıkış oranı(%)</i>
LC ₂₅	79.10 AB
LC ₅₀	76.79 B
Kontrol	86.94 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.7.2 Spruzit® Neu'nun *Bracon hebetor*'un larva gelişme süresi ve pupa oranına etkisi

LC₂₅ değeri uygulanan parazitoit larvalarının gelişme süreleri Çizelge 4.30'da gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde bu doz değerinde de parazitoit larvalarının gelişme süreleri kontrole göre daha uzun bulunmuştur (df=1, F=446.23, P=0.000). Çizelge 4.31.'de larva dönemini tamamlayıp pupa olan bireylerin sayısı yüzde olarak verilmiştir (df=1, F=886.69, P=0.000). Bu değer kontrole göre düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.30 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Bracon hebetor*'un larva gelişme süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>Larva gelişme süresi(saat)</i> <i>Ort±St.hata</i>
LC ₂₅	102.40 ± 1.00 A n=60
LC ₅₀	-
Kontrol	67.58 ± 0.92 B n=163

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Çizelge 4.31 Spruzit® Neu'nun parazitoit *Bracon hebetor*'un pupa oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>Pupa olma oranı (%)</i>
LC ₂₅	19.48 B
LC ₅₀	-
Kontrol	79.29 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.7.3 Spruzit® Neu'nun *Bracon hebetor*'un pupa gelişme süresi ve ergin oranına etkisi

LC₂₅ ve LC₅₀ doz değeri uygulanan parazitoit larvalarının gelişme süreleri Çizelge 4.32'de gösterilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizinde her iki doz değerinde de parazitoitin pupa gelişme süresiyle kontrol arasında bir fark olmadığı (df=2, F=1.54, P=0.217) belirlenmiştir. Ergin çıkış oranları arasında her iki doz değerinde de kontrole göre önemli bir fark bulunmamıştır (df=1, F=1.24, P=0.354) (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.32 Spruzit® Neu'nun *Bracon hebetor*'un pupa gelişme süresine etkisi

<i>Doz</i>	<i>Pupa gelişme süresi(saat)</i> <i>Ort±St.hata</i>
LC ₂₅	204.00 ± 1.04 A n=119
LC ₅₀	205.55 ± 1.08 A n=124
Kontrol	202.63 ± 1.41 A n=96

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Çizelge 4.33 Spruzit® Neu'nun *Bracon hebetor*'un ergin oranına etkisi

<i>Doz</i>	<i>Ergin olma oranı (%)</i>
LC ₂₅	73.51 A
LC ₅₀	74.57 A
Kontrol	76.75 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.8 Farklı Bitkisel İnsektisit ve Ekstrakt Uygulamalarının Ergin Parazitoitlerin Canlı Oranına Etkisi

4.8.1 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit *Venturia canescens*'in canlı oranına etkisi

Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit *V. canescens*'in canlı oranına etkisi çizelge 4.34'de gösterilmiştir. Ergin parazitoitlere uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra yapılan sayımlarda farklı ilaç uygulamaları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir (df=6, F=51.40, P=0.000; df=6, F=126.15, P=0.000; df=6, F=121.88, P=0.000). *V. canescens* erginlerinin en fazla Spruzit® Neu'nun LC₅₀ dozundan, en az Hotpepper wax'dan etkilendiği bulunmuştur. Aynı ilaç ve aynı doz için 24, 48 ve 72 saatlik yapılan sayımlarda Neem Azal®-T/S'nin ve Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ dozlarında aradaki fark önemli bulunurken (df=2, F=21.33, P=0.002; df=2,

F=12.93, P=0.007; df=2, F=24.70, P=0.001; df=2, F= 23.66, P=0.001). Hotpepper wax ve Orange guard'da bu fark önemsiz bulunmuştur (df=2, F=0.33, P=0.729; df=2, F=3.99, P=0.079).

Çizelge 4.34 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit *Venturia canescens*'in canlı oranına etkisi

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>24 saat (%)</i>	<i>48 saat (%)</i>	<i>72saat (%)</i>
Neem Azal	LC ₅₀	46.66Ea	26.66Eb	16.66Ec
	LC ₂₅	70.00Da	53.33Db	36.66Dc
Spruzit Neu	LC ₅₀	16.66Ga	0.00 Fb	0.00 Gb
	LC ₂₅	36.66Fa	26.66Eb	10.00Fc
Hotpepper wax	Uygulama Dozu	96.66Ba	96.66Ba	93.33Ba
Orange guard	Uygulama Dozu	80.00Ca	66.66Ca	60.00Ca
Kontrol	Saf su	100.00A	100.00A	100.00A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.8.2 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit *Chelonus oculator*'un canlı oranına etkisi

Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin dişi ve erkek parazitoit *C. oculator*'un canlı oranına etkisi çizelge 4.35-4.36'da gösterilmiştir. Ergin dişi parazitoitlere uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra yapılan sayımlarda farklı ilaç uygulamaları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir (df=6, F=46.47, P=0.000;

df=6, F=119.27, P=0.000, df=6, F=67.03, P=0.000). *C. oculator*'un dişi bireylerinin en fazla Spruzit Neu'nun LC₅₀ dozundan, en az Hotpepper wax'dan etkilendiği bulunmuştur. Aynı ilaç ve aynı doz için 24, 48 ve 72 saatlik yapılan sayımlarda Neem Azal® –T/S'nin ve Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ dozlarında ve Orange guard'da aradaki fark önemli bulunurken (df=2, F=8.49, P=0.018; df=2, F=19.41, P=0.002; df=2, F=5.27, P=0.048; df=2, F=5.17, P=0.049; df=2, F=11.22, P=0.009) Hotpepper wax' da ve kontrolde bu fark önemsiz bulunmuştur (df=2, F=4.00 P=0.079; df=2, F=1.00, P=0.422).

Çizelge 4.35 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin dişi parazitoit *Chelonus oculator*'un canlı oranına etkisi

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>24 saat</i> (%)	<i>48 saat</i> (%)	<i>72saat</i> (%)
Neem Azal	LC ₅₀	56.66 Da	40.00 Db	20.00 Ec
	LC ₂₅	76.66 Ca	63.33 Cb	46.66 Dc
Spruzit Neu	LC ₅₀	23.33 Fa	10.00 Fb	0.00 Gc
	LC ₂₅	43.33 Ea	30.00 Eb	13.33 Fc
Hotpepper wax	Uygulama Dozu	100.00 Aa	100.00 Aa	93.33 Ba
Orange guard	Uygulama Dozu	93.33 Ba	86.66 Bb	66.66 Cc
Kontrol	Saf su	100.00 Aa	100.00 Aa	96.66 Aa

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

** : Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

Benzer olarak ergin erkek parazitoidlere uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra yapılan sayımlarda farklı ilaç uygulamaları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir (df=6, F=74.07, P=0.000; df=6, F=144.29, P=0.000; df=6, F=312.72, P=0.000). Dişi bireylerde olduğu gibi *C. oculator*'un erkek bireylerinin de en fazla Spruzit® Neu'nun LC₅₀ dozundan, en az Hotpepper wax'dan etkilendiği bulunmuştur. Aynı ilaç ve aynı doz için 24, 48 ve 72 saatlik yapılan sayımlarda Neem Azal®-T/S'nin ve Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ dozlarında bu fark önemli bulunurken (df=2, F=24.73, P=0.001; df=2, F=6.29, P=0.034; df=2, F=6.91, P=0.028; df=2, F=6.12, P=0.036), orange guard'da (df=2, F=0.66, P= 0.551) bu fark önemsiz bulunmuştur. Hotpepper wax'da ve kontrolde hiç ölüm gözlenmemiştir.

Çizelge 4.36 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin erkek parazitoid *Chelonus oculator*'un canlı oranına etkisi

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>24 saat</i> (%)	<i>48 saat</i> (%)	<i>72saat</i> (%)
Neem Azal	LC ₅₀	46.66Da	33.33Db	13.33Dc
	LC ₂₅	70.00Ca	60.00Cb	43.33Cc
Spruzit Neu	LC ₅₀	20.00Fa	6.66 Fb	0.00 Fc
	LC ₂₅	36.66Ea	23.33Eb	10.00Ec
Hotpepper wax	Uygulama Dozu	100.00A	100.00A	100.00A
Orange guard	Uygulama Dozu	80.00 Ba	76.66 Ba	73.33 Ba
Kontrol	Saf su	100.00A	100.00A	100.00A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

** : Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.8.3 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin parazitoit *Bracon hebetor*'un canlı oranına etkisi

Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin dişi ve erkek parazitoit *B. hebetor*'un canlı oranına etkisi çizelge 4.37-4.38'de gösterilmiştir. Ergin dişi parazitoitlere uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra yapılan sayımlarda farklı ilaç uygulamaları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($df=6$, $F=56.08$, $P=0.000$; $df=6$, $F=155.63$, $P=0.000$; $df=6$, $F=428.57$, $P=0.000$). Diğer iki parazitoitte olduğu gibi *B. hebetor*'un dişi bireylerinin de en fazla Spruzit® Neu'nun LC_{50} dozundan, en az Hotpepper wax'dan etkilendiği bulunmuştur. Aynı ilaç ve aynı doz için 24, 48 ve 72 saatlik yapılan sayımlarda Neem Azal® –T/S'nin LC_{25} , Spruzit® Neu'nun LC_{50} ve LC_{25} dozlarında ve Orange guard'da bu fark önemli bulunurken ($df=2$, $F=5.96$, $P=0.038$; $df=2$, $F=46.86$, $P=0.000$; $df=2$, $F=44.23$, $P=0.000$; $df=2$, $F=12.73$, $P=0.000$), Neem Azal® –T/S'nin LC_{50} dozunda bu fark önemsiz bulunmuştur ($df=2$, $F=4.13$, $P=0.075$) Hotpepper wax'da ve kontrolde hiç ölüm olmamıştır.

Çizelge 4.37 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin dişi parazitoit *Bracon hebetor*'un canlı oranına etkisi

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>24 saat (%)</i>	<i>48 saat (%)</i>	<i>72saat (%)</i>
Neem Azal	LC_{50}	43.33Da	30.00Da	16.66Da
	LC_{25}	63.33Ca	46.66Cb	30.00 Cc
Spruzit Neu	LC_{50}	23.33Fa	0.00 Fb	0.00 Fb
	LC_{25}	36.66Ea	16.66Eb	0.00 Fc
Hotpepper wax	Uygulama Dozu	100.00A	100.00A	100.00A
Orange guard	Uygulama Dozu	86.66Ba	66.66Bb	53.33 Bc
Kontrol	Saf su	100.00A	100.00A	100.00 A

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, $P \leq 0.05$)

** : Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, $P \leq 0.05$)

Ergin erkek parazitoidlere uygulamadan 24, 48 ve 72 saat sonra yapılan sayımlarda farklı ilaç uygulamaları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir (df=6, F=67.61, P=0.000; df=6, F=147.61, P=0.000; df=6, F=85.50, P=0.000). *B. hebetor*'un erkek bireylerinin de en fazla Spruzit® Neu'nun LC₅₀ dozundan, en az Hotpepper wax'dan etkilendiği bulunmuştur. Aynı ilaç ve aynı doz için 24, 48 ve 72 saatlik yapılan sayımlarda Neem Azal® -T/S'nin LC₂₅, Spruzit® Neu'nun LC₅₀ ve LC₂₅ dozlarında ve Orange guard'da bu fark önemli bulunurken (df=2, F=10.72, P=0.010; df=2, F=24.70, P=0.001; df=2, F=11.52, P=0.009; df=2, F=32.66, P=0.001). Neem Azal® -T/S'nin LC₅₀ dozunda, Hotpepper wax'da ve kontrolde bu fark önemsiz bulunmuştur (df=2, F=3.27, P=0.110; df=2, F=2.00, P=0.216; df=2, F=1.00, P=0.422).

Çizelge 4.38 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarının ergin erkek parazitoid *Bracon hebetor*'un canlı oranına etkisi

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>24 saat (%)</i>	<i>48 saat (%)</i>	<i>72saat (%)</i>
Neem Azal	LC ₅₀	33.33 Ea	23.33Ea	10.00 Ea
	LC ₂₅	56.66 Ca	36.66 Db	16.66 Dc
Spruzit Neu	LC ₅₀	16.66 Fa	0.00 Gb	0.00 Fc
	LC ₂₅	26.66 Da	10.00 Fb	0.00 Fb
Hotpepper wax	Uygulama Dozu	100.00Aa	93.33 Ba	93.33 Ba
Orange guard	Uygulama Dozu	73.33 Ba	53.33 Cb	33.33 Cc
Kontrol	Saf su	100.00Aa	100.00Aa	96.66Aa

*: Aynı sütunda farklı büyük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

**: Aynı satırda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05)

4.9 Davranış Deneme Sonuçları

4.9.1 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında konukçuyu elde etme davranışının belirlenmesi

Venturia canescens ile gerçekleştirilen denemede altı davranış kriteri {yumurtanın konukçuya hazırlanışı (YKH), konukçuyu delme (KD), konukçu ile temas (KT), sondalama (S), konukçuyu araştırma (KA), konukçudan sakınma (KS)} gerçekleşmemiştir. Sonuçlara göre Neem Azal[®] T/S'in temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma davranış sürelerinin kontrole göre daha uzun olduğu belirlenmiştir (df=2, F=27.56, P=0.000; df=2, F=13.38, P= 0.000; df=2, F=54.42, P=0.000). Benzer olarak Spruzit[®] Neu'da da temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma davranış sürelerinin kontrole göre daha uzun olduğu belirlenmiştir (df=2, F=30.34, P=0.000; df=2, F=32.34, P=0.000; df=2, F=36.43 P=0.000). Bitkisel ekstraktlardan Hotpepper wax' da üç davranış kriterinin süresi kontrole göre uzun bulunmuştur (df=1, F=82.59, P=0.000; df=1, F=16.39 P=0.000; df=1, F=77.64, P= 0.000). Orange guard'da ise temizlenme ve konukçudan kaçma davranış kriterinde kontrole göre önemli bir fark bulunurken (df=1, F=61.68, P=0.000; df=1, F=113.10 P=0.000) konukçuyu araştırmama davranış kriterinde kontrole önemli bir fark bulunmamıştır (df=1, F=2.19, P=0.147) (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulanmış konukçularda *Venturia canescens*'in davranış süreleri

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>Temizlenme</i>	<i>Konukçuyu Araştırmama</i> <i>a</i>	<i>Konukçudan kaçma</i>	<i>YK H</i>	<i>KD</i>	<i>KT</i>	<i>S</i>	<i>KA</i>	<i>KS</i>
Neem Azal	LC ₅₀	104.68±3.8a n=22	83.18±4.11a n=22	112.14±4.6a n=22	-	-	-	-	-	-
	LC ₂₅	96.36±3.38 a n=22	88.91±4.46a n=22	114.73±4.0a n=22	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	70.58±2.19 b n=19	61.42±2.32b n=19	62.32±1.97 b n=19	1.42	3.94	9.21	10.26	80.42	0.42
Spruzit Neu	LC ₅₀	108±3.97 a n=22	93.82±2.84a n=22	98.18±3.92 a n=22	-	-	-	-	-	-
	LC ₂₅	97±3.52 b n=22	96.86±4.33a n=22	106.14±4.5a n=22	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	70.58±2.19 c n=19	61.42±2.32b n=19	62.32±1.97 b n=19	1.42	3.94	9.21	10.26	80.42	0.42
Hotpepper wax	Uygulama dozu	109.36±3.4a n=22	83.86±4.73a n=22	106.77±4.3a n=22	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	70.58±2.19 b n=19	61.42±2.32b n=19	62.32±1.97 b n=22	1.42	3.94	9.21	10.26	80.42	0.42
Orange guard	Uygulama dozu	112.18±4.5a n=22	72.73±6.80a n=22	115.09±4.2a n=22	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	70.58±2.19b n=19	61.42±2.32a n=19	62.32±1.97 b n=19	1.42	3.94	9.21	10.26	80.42	0.42

*: Her ilaç kendi içinde değerlendirilmiş olup aynı sütunda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05).

Chelonus oculator ile gerçekleştirilen denemede beş davranış kriteri konukçuyu delme (KD), konukçu ile temas (KT), konukçuyu araştırma (KA), konukçudan sakınma (KS) gerçekleşmemiştir. Sonuçlara göre Neem Azal®-T/S'in temizlenme, konukçuyu araştırmama davranış süreleri kontrole göre uzun bulunurken (df=2, F=3.48, P=0.038; df=2, F=18.29, P=0.000) konukçudan kaçma davranışının süresiyle kontrol arasında önemli bir fark görülmemiştir (df=2, F=0.36, P=0.700). Spruzit ®Neu'da ise

konukçudan kaçma davranışının süresiyle kontrol arasında önemli bir fark görülmemiştir ($df=2$, $F=0.44$, $P=0.644$) ancak temizlenme ve konukçuyu araştırmama davranışının süresi kontrole göre uzun bulunmuştur ($df=2$, $F=3.12$, $P=0.053$; $df=2$, $F=33.93$, $P=0.000$). Hotpepper wax'da temizlenme ve konukçudan kaçma davranışlarının süreleri kontrole göre uzun bulunurken ($df=1$, $F=25.70$, $P=0.000$; $df=2$, $F=4.37$, $P=0.045$), konukçuyu araştırmama davranışının süresinde kontrole göre önemli bir fark belirlenmemiştir ($df=1$, $F=3.86$, $P=0.059$) Orange guard'da temizlenme, konukçuyu araştırmama davranış süreleri kontrole göre uzun bulunurken ($df=1$, $F=9.36$, $P=0.005$; $df=1$, $F=7.25$, $P=0.011$) konukçudan kaçma davranışının süresiyle kontrol arasında önemli bir fark görülmemiştir ($df=1$, $F=3.52$, $P=0.070$) (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulanmış konukçularda *Chelonus oculator*'un davranış süreleri

İlaç	doz	Temizlenme	Konukçuyu Araştırmama	Konukçudan Kaçma	KD	KT	KA	KS
Neem Azal	LC ₅₀	63.33±2.68 a	144.67±3.77 a	92.00±4.19 a	-	-	-	-
		n=24	n=24	n=24	-	-	-	-
	LC ₂₅	58.68±2.99ab	146.91±3.82 a	94.41±3.71 a	-	-	-	-
		n=22	n=22	n=22	-	-	-	-
	Kontrol	49.20±5.45 b	107.70±5.45 b	97.70±3.91 a	5.20	2.60	36.10	1.50
		n=10	n=10	n=10	-	-	-	-
Spruzi Neu	LC ₅₀	60.95±2.59 a	147.41±2.56 a	91.64±3.32 a	-	-	-	-
		n=22	n=22	n=22	-	-	-	-
	LC ₂₅	55.95±2.15ab	149.45±3.11 a	94.59 ± 4.37a	-	-	-	-
		n=22	n=22	n=22	-	-	-	-
	Kontrol	49.20±5.45 b	107.70±5.45 b	97.70±3.91 a	5.20	2.60	36.10	1.50
		n=10	n=10	n=10	-	-	-	-
Hotpeper wax	Uygulama dozu	72.05±1.81 a	118.59±2.81a	109.36±3.30 a	-	-	-	-
		n=22	n=22	n=22	-	-	-	-
	Kontrol	49.20±5.45 b	107.70±5.45 a	97.70±3.91 b	5.20	2.60	36.10	1.50
		n=10	n=10	n=10	-	-	-	-
	Uygulama dozu	65.59±2.65 a	124.55±3.41 a	109.86±3.97 a	-	-	-	-
		n=22	n=22	n=22	-	-	-	-
Orange guard	Kontrol	49.20±5.45 b	107.70±5.45 b	97.70±3.91 a	5.20	2.60	36.10	1.50
		n=10	n=10	n=10	-	-	-	-

*: Her ilaç kendi içinde değerlendirilmiş olup aynı sütunda farklı küçük harfi olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, P≤0.05).

Bracon hebetor ile gerçekleştirilen denemede beş davranış kriteri yumurta bırakma (YB), paralizleme (P), konukçu ile temas (KT), konukçuyu araştırma (KA), konukçudan sakınma (KS) gerçekleşmemiştir. Sonuçlara göre, Neem Azal® T/S'ın temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma davranış sürelerinin kontrole göre daha

uzun olduğu belirlenmiştir ($df=2$, $F=38.50$, $P=0.000$; $df=2$, $F=24.69$ $P=0.000$; $df=2$, $F=137.19$, $P=0.000$). Benzer olarak Spruzit® Neu'da da temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma davranış sürelerinin kontrole göre daha uzun olduğu belirlenmiştir ($df=2$, $F=64.20$, $P=0.000$; $df=2$, $F=35.14$ $P=0.000$; $df=2$, $F=79.58$ $P=0.000$). Bitkisel ekstraktlardan Hotpepper wax ve Orange guard'da da üç davranış kriterinin (temizlenme, konukçuyu araştırmama ve konukçudan kaçma) süresi kontrole göre uzun bulunmuştur ($df=1$, $F=63.73$, $P=0.000$; $df=1$, $F=53.63$ $P=0.000$; $df=1$, $F=112.94$; $P=0.000$; $df=1$, $F=98.32$, $P=0.000$; $df=1$, $F=45.90$ $P=0.000$, $df=1$, $F=143.09$, $P=0.000$) (Çizelge 4.41).

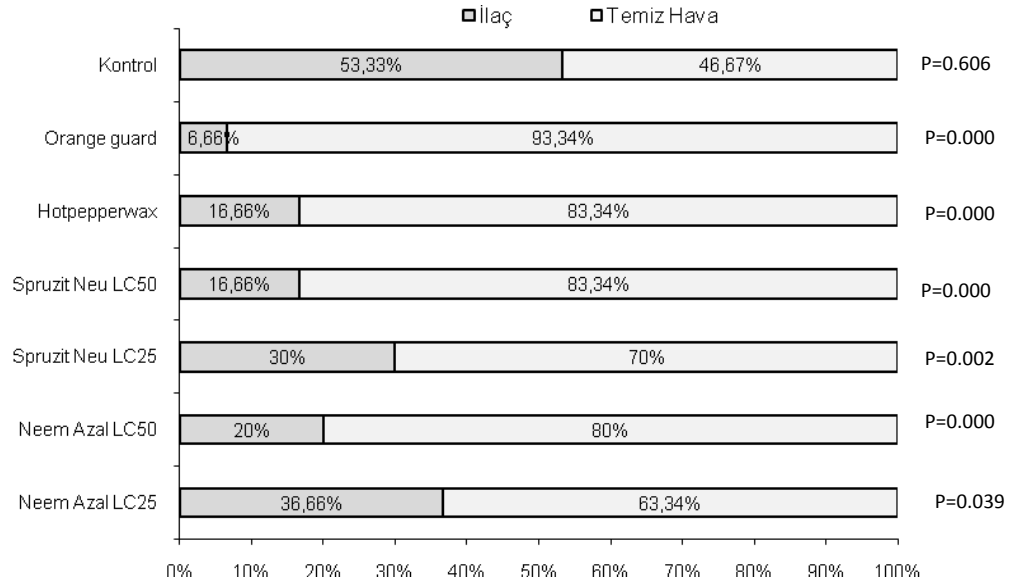
Çizelge 4.41 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulanmış konukçularda *Bracon hebetor*'un davranış süreleri

<i>İlaç</i>	<i>doz</i>	<i>Temizlenme</i>	<i>Konukçuyu Araştırmama</i>	<i>Konukçudan Kaçma</i>	<i>YB</i>	<i>P</i>	<i>KT</i>	<i>KA</i>	<i>KS</i>
Neem Azal	LC ₅₀	102.91±5.66a n=11	84.64 ±5.87 a n=11	112.45±3.26 a n=11	-	-	-	-	-
	LC ₂₅	97.82 ± 5.10a n=11	92.36 ± 4.90 a n=11	109.82±4.67 a n=11	-	-	-	-	-
	Kontrol	42.89 ± 4.29b n=9	41.22 ± 5.09 b n=9	32.56±2.54 b n=9	34	65	24.44	57.22	2.66
Spruzit Neu	LC ₅₀	105.82±4.98a n=11	93.09 ±4.86 a n=11	101.09±4.38 a n=11	-	-	-	-	-
	LC ₂₅	101.82±3.22a n=11	99.27 ±5.49 a n=11	98.91±4.81 a n=11	-	-	-	-	-
	Kontrol	42.89 ± 4.29b n=11	41.22 ± 5.09 b n=9	32.56±2.54 b n=9	34	65	24.44	57.22	2.66
Hotpepper wax	Uygulama dozu	98.73 ± 5.25a n=11	95.36 ± 5.23 a n=11	105.91 ±5.87a n=11	-	-	-	-	-
	Kontrol	42.89 ± 4.29b n=9	41.22 ± 5.09 b n=9	32.56±2.54 b n=9	34	65	24.44	57.22	2.66
Orange guard	Uygulama dozu	104.92±4.43a n=11	90.72± 5.13 a n=11	104.36±5.00 a n=11	-	-	-	-	-
	Kontrol	42.89 ± 4.29b n=9	41.22 ± 5.09 b n=9	32.56±2.54 b n=9	34	65	24.44	57.22	2.66

*: Her ilaç kendi içinde değerlendirilmiş olup aynı sütunda farklı küçük harfı olan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (DUNCAN, $P \leq 0.05$).

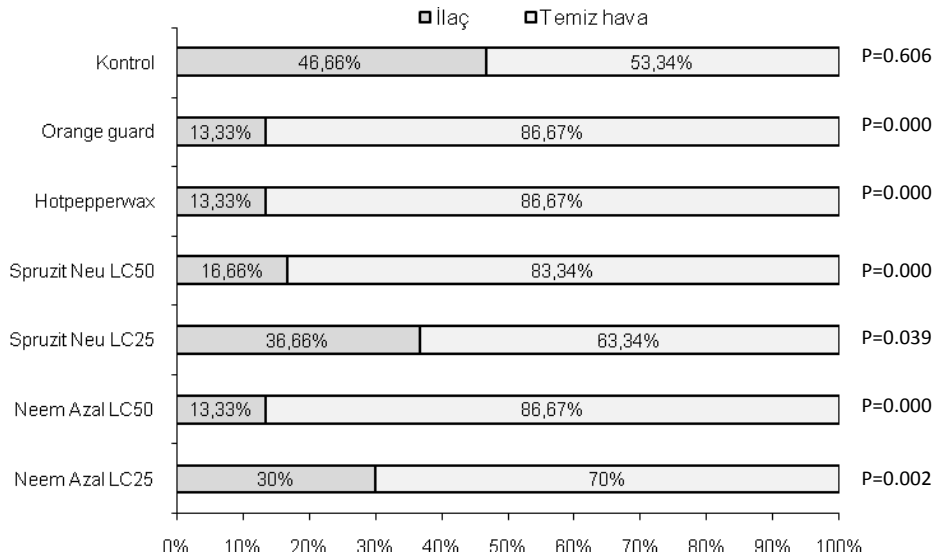
4.9.2 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi

Parazitoit *Venturia canescens* ile yapılan seçim testinde elde edilen sonuçlar Şekil 4.6'da verilmiştir. Orange guard'ın tercih edilmeme oranı %93.34 iken Hotpepper wax'ın tercih edilmeme oranı %83.34 olarak belirlenmiştir. Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda tercih edilmeme oranı %70 iken LC₅₀ dozunda bu oran %83.34 olarak bulunmuştur. Neem Azal® T/S'nin LC₂₅ dozunda tercih edilmeme oranı %63.34 iken LC₅₀ dozunda %80 olarak belirlenmiştir.



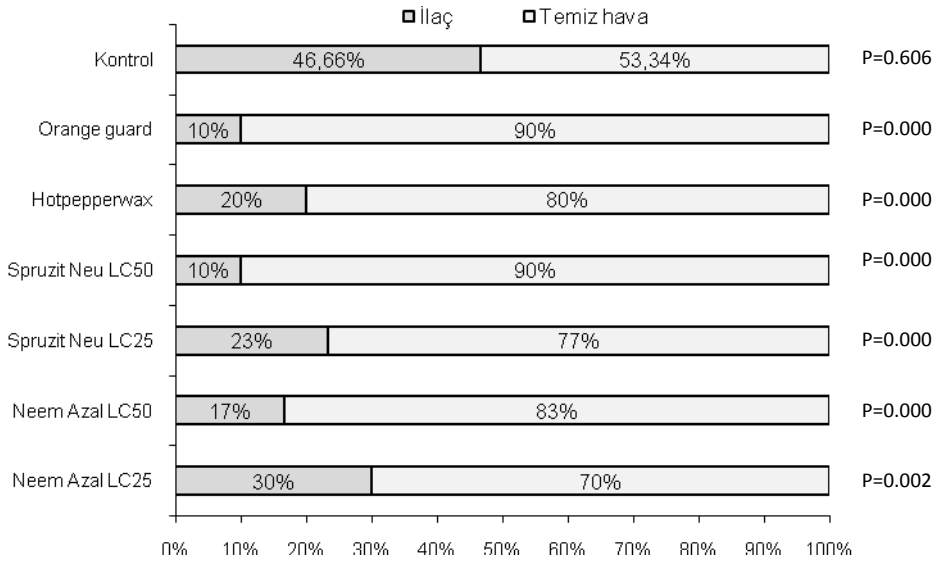
Şekil 4.6 *Venturia canescens*'in hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi sonuçları

Parazitoit *Chelonius oculator* ile yapılan seçim testinde elde edilen sonuçlar Şekil 4.7'de verilmiştir. Orange guard'ın ve Hotpepper wax'ın tercih edilmeme oranı %86.67 olarak belirlenmiştir. Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda tercih edilmeme oranı %63.34 iken LC₅₀ dozunda bu oran %83.34 olarak bulunmuştur. Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ dozunda tercih edilmeme oranı %70 iken LC₅₀ dozunda %86.67 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.7 *Chelonius oculator*'un hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi sonuçları

Parazitoit *Bracon hebetor* ile yapılan seçim testinde elde edilen sonuçlar Şekil 4.8’de verilmiştir. Parazitoit tarafından Orange guard’ın tercih edilmeme oranı %90 iken Hotpepper wax’ın tercih edilmeme oranı %80 olarak belirlenmiştir. Spruzit® Neu’nun LC₂₅ dozunda tercih edilmeme oranı %77 iken LC₅₀ dozunda bu oran %90 olarak bulunmuştur. Neem Azal® T/S’in LC₂₅ dozunda tercih edilmeme oranı %70 iken LC₅₀ dozunda %83 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.8 *Bracon hebetor*’un hava akışlı Y tüp olfaktometrede seçim testi sonuçları

4.9.3 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında süreye bağlı olarak parazitlenen konukçu sayısının belirlenmesi

Venturia canescens’in süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı Çizelge 4.42’de gösterilmiştir. %80-100 parazitlenme oranı Neem Azal®-T/S’in LC₅₀ ve LC₂₅ dozlarında uygulamadan en az 12 saat sonra, Spruzit® Neu’nun LC₅₀ dozunda uygulamadan en az 24 saat sonra, Spruzit® Neu’nun LC₂₅ dozunda uygulamadan en az 12 saat sonra, Hotpepper wax’da uygulamadan en az 6 saat sonra, Orange guard’ da ise uygulamadan en az 12 saat sonra gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.42 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında *Venturia canescens*'in süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı ve oranları

<i>İlaç ve doz</i>	<i>Uygulamadan hemen sonra</i>	<i>1 saat</i>	<i>3 saat</i>	<i>6 saat</i>	<i>12 saat</i>	<i>24 saat</i>	<i>36 saat</i>
Neem Azal LC₅₀	0	1	9	17	24	28	30
		%3.33	%30.	%56.66	%80	%93.33	%100
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30
Neem Azal LC₂₅	0	3	11	19	27	30	
		%10	%36.66	%63.33	%90	%100	
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	
Spruzit Neu LC₅₀	0	1	7	18	23	26	30
		%3.33	%23.33	%60	%76.66	%86.66	%100
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30
Spruzit Neu LC₂₅	0	2	8	19	26	30	
		%6.66	%26.66	%63.33	%86.66	%100	
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	
Hotpepper wax	0	2	14	24	30		
		%6.66	%46.66	%80	%100		
		n=30	n=30	n=30	n=30		
Orange guard	0	1	11	19	25	30	
		%3.33	%36.66	%63.33	%83.33	%100	
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	
Kontrol	29	30	28	30	29	30	30
	%96.66	%100	%93.33	%100	%96.66	%100	%100
	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30

Chelonus oculator'un süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı Çizelge 4.43'de gösterilmiştir. %80-100 parazitlenme oranı Neem Azal®-T/S'in LC₅₀ dozunda uygulamadan en az 24 saat sonra, Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ dozunda uygulamadan en az 12 saat sonra, Spruzit® Neu'nun LC₅₀ dozunda uygulamadan en az 24 saat sonra, Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda uygulamadan en az 12 saat sonra, Hotpepper wax'da uygulamadan en az 6 saat sonra, Orange guard'da ise uygulamadan en az 12 saat sonra gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.43 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında *Chelonus oculator*'un süreyle bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı ve oranları

<i>İlaç ve doz</i>	<i>Uygulamadan hemen sonra</i>	<i>1 saat</i>	<i>3 saat</i>	<i>6 saat</i>	<i>12 saat</i>	<i>24 saat</i>	<i>36 saat</i>
		1	9	17	23	26	30
Neem Azal LC₅₀	0	%3.33 n=30	%30 n=30	%56.66 n=30	%76.66 n=30	%86.66 n=30	%100 n=30
		3	10	18	26	29	
Neem Azal LC₂₅	0	%10.00 n=30	%33.33 n=30	%60 n=30	%86.66 n=30	%96.66 n=30	
		1	7	16	22	26	30
Spruzit Neu LC₅₀	0	%3.33 n=30	%23.33 n=30	%53.33 n=30	%73.33 n=30	%88.66 n=30	%100 n=30
		1	8	15	25	30	
Spruzit Neu LC₂₅	0	%3.33 n=30	%26.66 n=30	%50 n=30	%83.33 n=30	%100 n=30	
		2	16	25	30		
Hotpepper wax	0	%6.66 n=30	%53.33 n=30	%83.33 n=30	%100 n=30		
		2	11	20	27	30	
Orange guard	0	%6.66 n=30	%36.66 n=30	%67.66 n=30	%90.00 n=30	%100 n=30	
	30	30	29	30	30	28	30
Kontrol	%100 n=30	%100 n=30	%96.66 n=30	%100 n=30	%100 n=30	%93.33 n=30	%100 n=30

Bracon hebetor'un süreyle bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı Çizelge 4.44'de gösterilmiştir. %80-100 parazitlenme oranı Neem Azal®-T/S'in LC₅₀ dozunda uygulamadan en az 24 saat sonra, Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ dozunda uygulamadan en az 12 saat sonra, Spruzit® Neu'nun LC₅₀ dozunda uygulamadan en az 24 saat sonra, Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda uygulamadan en az 12 saat sonra, Hotpepper wax'da uygulamadan en az 6 saat sonra, Orange guard' da ise uygulamadan en az 12 saat sonra gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.44 Farklı bitkisel insektisit ve ekstrakt uygulamalarında *Bracon hebetor*'un süreye bağlı olarak parazitlediği konukçu sayısı ve oranları

<i>İlaç ve doz</i>	<i>Uygulamadan hemen sonra</i>	<i>1 saat</i>	<i>3 saat</i>	<i>6 saat</i>	<i>12 saat</i>	<i>24 saat</i>	<i>36 saat</i>
Neem Azal LC₅₀	0	1	9	17	22	26	30
		%3.33	%30.00	%56.66	%73.33	%86.66	%100
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30
Neem Azal LC₂₅	0	1	11	18	25	300	
		%3.33	%36.66	%60	%83.33	%100	
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	
Spruzit Neu LC₅₀	0	2	7	16	22	26	29
		%6.66	%23.33	%53.33	%73.33	%86.66	%96.66
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30
Spruzit Neu LC₂₅	0	2	9	19	27	30	
		%6.66	%30.00	%63.33	%90.00	%100	
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	
Hotpepper wax	0	2	17	26	30		
		%6.66	%56.66	%86.66	%100		
		n=30	n=30	n=30	n=30		
Orange guard	0	1	13	20	26	30	
		%3.33	%43.33	%66.66	%86.66	%100	
		n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	
Kontrol	30	30	29	30	30	29	30
	%100	%100	%96.66	%100	%100	%96.66	%100
	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30	n=30

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bir insektisit in doğal olması ve bitkilerden elde edilmiş olması tamamen zararsız olduğu anlamına gelmemelidir. Bitkisel kökenli insektisitler de kimyasal insektisitler gibi böceklere karşı toksik, uzaklaştırıcı ve beslenmeyi önleyici gibi etkilere sahiptirler (Maiteki ve Lamb 1985, Naqui vd. 1989, Dimetry ve Schmidt 1992). Bir tarımsal ekosistemde zararlılara karşı kullanılan gerek sentetik gerekse bitkisel kökenli insektisitler hedef alınmayan organizmalara da olumsuz etki gösterebilmektedirler. İnsektisitlerde faydalılara yan etki çalışmaları 80’li yıllarda başlamıştır (Franz vd. 1980, Hassan vd. 1983). Ülkemizde de yaygınlaşan organik tarım, iyi tarım uygulamaları ve entegre mücadele kapsamında faydalı organizmalara yan etkilerin belirlenmesi önem kazanmıştır. Birçok ülkede pestisit ruhsatlandırma çalışmalarında faydalı organizmalara yan etki çalışmaları zorunlu hale gelmiştir.

Bu amaçla, bu çalışmada farklı iki bitkisel kökenli insektisit (subletal dozlarda) ve iki bitkisel kökenli ekstraktın (uygulama dozu) larva parazitoiti *Venturia canescens*, yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* ve larva parazitoiti *Bracon hebetor*’un gelişimine ve davranışlarına olan etkileri konukçuları *Ephestia kuehniella*, *Spodoptera littoralis* ve *Plodia interpunctella* üzerinde belirlenmiştir. Bu parazitoitler üzerinde yapılan pestisit yan etki ve bununla ilişkili olan davranış çalışmaları son derece sınırlıdır.

Parazitoitlerin gelişimleri biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altındadır. Parazitlenmiş bir konukçunun pestisit ya da pestisit kalıntısına maruz kalması ölüm etkisi gösterebildiği gibi parazitoitin gelişimini de olumsuz etkileyebilmektedir (Marchal-Segault 1975, Matter 1993).

Böceklerde gelişme, yumurtanın bırakılışından ergin çıkışına kadar ki sürede gerçekleşen morfolojik ve fizyolojik değişimleri göstermektedir. Yumurtanın bırakılışından ergin çıkışına kadarki bu süre, gelişme süresi olarak tanımlanır. Böceklerin gelişme sürelerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışmada farklı

iki ilaç ve dört subletal dozun parazitoit *V. canescens*, *C. oculator* ve *B. hebetor*'un gelişme süresine olan etkileri incelenmiştir.

Neem Azal®-T/S'ın LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında üçüncü dönem konukçulardan çıkış yapan *V. canescens*'in gelişme süresinde sırasıyla %43.19 ve %53.28; beşinci dönem konukçulardan çıkış yapan *V. canescens*'in gelişme süresinde sırasıyla %35.21 ve %41.31 oranında artış belirlenmiştir. Benzer olarak Neem Azal®-T/S'ın LC₂₅ dozunda *C. oculator*'un erkek ve dişi bireylerinin gelişme süresinde sırasıyla %21.12 ve %27.84; LC₅₀ dozunda ise %69.83 ve %72.81 oranında artış belirlenmiştir. Neem Azal®-T/S'ın LC₂₅ dozunda *B. hebetor*'un da yumurta inkübasyon süresinde %2.59 ve larva gelişme süresinde %20.27 oranında; LC₅₀ dozunda ise yumurta inkübasyon süresinde %6.58 ve larva gelişme süresinde %36.41 oranında artış belirlenmiştir. Ancak her iki dozda da *B. hebetor*'un pupa gelişme süresinde kontrole göre bir farklılık gözlenmemiştir.

Spruzit® Neu' nun LC₂₅ dozunda üçüncü ve beşinci dönem konukçulardan çıkış yapan *V. canescens*'in gelişme süresinde sırasıyla %60.23 ve %58.12 oranında artışa neden olmuştur. Benzer olarak Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda *C. oculator*'un erkek ve dişi bireylerinin gelişme süresi sırasıyla % 54.43 ve %64.69 oranında artış göstermiştir. Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda *B. hebetor*'un larva gelişme süresinde %51.52 oranında artış belirlenmiştir. Ancak Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda *B. hebetor*'un hem yumurta inkübasyon süresinde hem de pupa gelişme süresinde kontrole göre bir farklılık gözlenmemiştir. Yapılan bir araştırmada, araştırmacılar Neem ekstraktının LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarının parazitoit *Hyposoter ebeninus*' un gelişme süresini uzattığını bildirmişlerdir (Matter vd. 2002). Benzer Şekilde Joshi vd. (1982) %2'lik NSKE (Neem Seed Kernel Extract)'nin parazitoit *Telenomus remus*'un gelişme süresini uzattığını ifade etmişlerdir.

Üçüncü dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in çıkış oranı, Neem Azal®-T/S'ın LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında kontrole göre sırasıyla %38.63 ve % 44.38; beşinci dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in çıkış oranı Neem Azal®-T/S'ın LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında kontrole göre sırasıyla %41.44 ve % 48.34 oranında azalmıştır. Benzer olarak Neem Azal®-T/S'ın LC₂₅ ve LC₅₀ dozunda *C. oculator*'un çıkış oranı kontrole

göre %13.53 ve %20.5 oranında azalmıştır. Benzer olarak *B. hebetor*' un larva oranı Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ ve LC₅₀ dozunda kontrole göre %7.13 ve %11.46; pupa oranı ise kontrole göre %40.59 ve %46.48 oranında azalmıştır.

Üçüncü ve beşinci dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in çıkış oranı Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda kontrole göre sırasıyla % 62.08 ve %57.83 oranında azalmıştır. Benzer olarak Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda *C. oculator*' un çıkış oranı kontrole göre %20.66 oranında azalmıştır. *B. hebetor*'un larva oranında Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda kontrole göre bir farklılık gözlemlenmezken, LC₅₀ dozunda %10.15 oranında azalma görülmüştür. *B. hebetor*'un pupa oranı ise Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda kontrole göre %59.81 oranında azalmıştır. Schmutterer (1997), Green Gold One (1 : 25) and Neem Azal®-T/S (1 : 50) uygulamasından sonra *Anastatus sp.* ile parazitlenmiş *Amblypelta lutescens lutescens* yumurtalarından parazitoit çıkış oranının çok düşük olduğu bildirilmiştir. Parazitoit *Lysiphlebus testaceipes*'in Neemix 4.5 (%4.5 azadirachtin) 180ppm'lik dozunda çıkış oranının azaldığı bildirilmiştir (Tang vd. 2002). Saber vd. (2004) Neem Azal® T/S 'nin uygulama dozunun parazitoit *Trichogramma cocaeciae* çıkış oranlarının kontrole göre *Sitotroga cerealella* yumurtalarında %73.3, *Cydia pomonella* yumurtalarında %33.76 oranında azaldığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, Neem'in LC₅₀ (%1'lik) dozunun parazitoit *Hyposoter ebeninus* ergin çıkış oranında önemli derecede azalmaya neden olduğu ifade edilmiştir (Matter vd. 2002). Raguraman ve Singh (1998) Neem ekstraktının parazitoit *B. hebetor*'un yumurta ve pupalarını etkilemediği ancak parazitoit larvalarının neem ile muamele edilmiş konukçu larvalarıyla beslenmesinin parazitoit larvalarını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Ahmad vd. (2003) Neem tohumunun su ekstraktının toprak uygulamasında konukçu *B. brassicae*, *M. persicae* ve *L. erysimi*' de çıkış yapan parazitoit (*Diaeretiella rapae*) sayısının 125 ve 250ml/l dozlarda kontrole göre düşük olduğu bildirilmiştir. Yaprak uygulamasında konukçu *B. brassicae*' de sadece 250ml/l de çıkış yapan parazitoit sayısının kontrole az olduğu bildirilmiştir. Basappa (2007), NSKE (%5), Neem oil (%2) ve Neem product (%0.2) *Trichogramma chilonis* ile parazitlenmiş 1, 3 ve 7 gün yaşlı yumurtalara uygulanmıştır. 1 ve 3 gün yaşlı parazitli yumurtalarda çıkış oranının kontrole göre azaldığını bildirmiştir. Simmonds vd. (2002) pyrethrumun 100 ve 500

ppm dozunun parazitoit *E. formosa*'nın çıkış oranını olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Bu iki dozda ergin çıkış oranı sırasıyla %12 ve %20 iken kontrolde ise bu oranın %86 olduğu ifade edilmiştir.

Araştırmacılar, endoparazitoitlerde, özellikle parazitoit gelişiminin geç dönemlerinde konukçudan günlük beslenmenin azaldığını bildirmişlerdir (Marchal-Segault 1975, Thomson 1982, Yasteslad 1986, Matter 1993). Bu nedenle gelişme ilerledikçe parazitoit larvasının aldığı ilaç dozu, uygulanan dozdan daha düşük seviyelere inmektedir. Bu durum parazitoitin gelişme süresinde uzamaya neden olmakta ancak parazitoitin gelişimini durduramamaktadır. Bu bilgilere dayanarak parazitlenmeden hemen sonra yapılan ilaç uygulamasına göre, parazitlenmeden bir süre sonra yapılan ilaç uygulamasında parazitoitin daha başarılı bir gelişme göstereceği yorumu yapılabilir. Reena ve Goud (2008), Bir endo-larval parazitoit olan *Cotesia plutella* tarafından parazitlenmiş konukçu larvalarının parazitlenmeden hemen sonra ilaçlara çok hassas oldukları ancak parazitli larvanın yaşı ilerledikçe (0-6 gün) ilaçların toksik etkisinin azaldığı bildirilmiştir.

Venturia canescens ve *Chelonus oculator* iki endoparazitoit türüdür. İlaç uygulamalarının parazitlenmeden hemen sonra gerçekleştirilmesi gelişme süresinin uzamasına ve ergin parazitoit çıkışlarının azalmasına neden olmuştur. *Bracon hebetor* ektoparazitoit bir tür olduğu için doğrudan ilaç uygulaması yapılmış konukçu larvasıyla beslenmesi hem larva gelişme süresinin uzamasına hemde pupa oranlarının kontrole göre önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur. Parazitoitlerde gelişme süresinin uzun olması konukçu/parazitoit senkronizasyonu açısından olumsuz bir durumdur. Parazitoitin gelişme süresinin uzaması, parazitoitin yumurta bırakacağı uygun konukçunun döneminin atlanmasına neden olacağından istenen mücadelede başarı sağlanamamış olacaktır.

Parazitoitlerin yaşam süresi iki farklı dönemde incelenmektedir. Birinci dönem yumurtanın açılımından ergin çıkışına kadarki süreyi kapsamaktadır. İkinci dönem ise konukçudan çıkış yapan erginin ölüme kadarki yaşam süresidir. Bazı evrim biyolojistleri parazitoitlerin ergin yaşam süresini, konukçularına uyumlarını gösteren

temel bir yapı taşı olarak görmektedir (Waage ve Ng 1984, Hardy vd. 1992). Bu yaklaşımda birinci olasılık yaşam süresi fazla olan erkek parazitoitin daha fazla sayıda dişi parazitoit ile çiftleşebilme olasılığının oluşu ve bunun sonucunda da daha fazla sayıda döllemli parazitoit yumurtasının elde edilebileceği yönündedir. İkinci olasılık ise ergin yaşam süresi uzun olan bir dişi parazitoit daha fazla sayıda yumurta bırakabilecek yeni nesil dişi parazitoitleri oluşturacağı yönündedir. Parazitoitlerin yaşamını etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bu etkenlerden biri olan ilaç uygulamaları, parazitlenmiş konukçulardan çıkış yapan *V. canescens* ve *C. oculator*'un yaşam süresini de etkilemiştir.

Üçüncü dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in yaşam süresinde Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında kontrole göre sırasıyla %51.31 ve % 63.04; beşinci dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in yaşam süresinde Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında kontrole göre sırasıyla %52.24 ve % 67.28 oranında azalma belirlenmiştir. Benzer olarak Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ dozunda *C. oculator*'un erkek ve dişi bireylerinin yaşam süresinde sırasıyla %56.63 ve % 44.88; LC₅₀ dozunda %61.62 ve %63.30 oranında azalma belirlenmiştir.

Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda üçüncü ve beşinci dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in yaşam süresinde kontrole göre sırasıyla %73.90 ve %72.47 oranında azalma belirlenmiştir. Benzer olarak Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda *C. oculator*'un erkek ve dişi bireylerinin yaşam süresinde sırasıyla %69.84 ve %56.89 oranında azalma belirlenmiştir. Araştırmacılar, parazitoit *Lysiphlebus testaceipes*'in yaşam süresi Neemix 4.5 (%4.5 azadirachtin) 'un 11ppm, 45ppm dozunda parazitoitin yaşam süresinde kontrole göre önemli bir farklılık gözlenmezken 180ppm'lik dozda parazitoitin yaşam süresinde uygulamadan 8 ve 24 saat sonra kontrole göre azalma olduğu bildirilmiştir (Tang vd. 2002). *Musca domestica*'nın pupa parazitoiti olan *Muscidifurax raptor*'a %2.5 azadirachtin içeren Oikos 25 plus parazitli pupalara 5 ve 30µg/ml dozunda uygulanmış ve erkek ve dişi parazitoitlerin yaşam sürelerini ve dişi bireylerin meydana getirdiği birey sayısını belirlemişlerdir. 5µg/ml dozunda parazitoitlerin yaşam süresinde ve meydana gelen birey sayısında kontrole göre herhangi bir farklılık yokken 30µg/ml

dozunda hem yaşam süresinde hem de meydana gelen birey sayısında azalma olduğu bildirilmiştir (Ruiu vd. 2008).

Biyolojik mücadelede; parazitoitlerde ergin büyüklüğü, parazitoit etkinliğini belirleyen en önemli faktörlerden birisidir (Godfray 1994, Van Lenteren 2002). Örneğin birçok *Trichogramma* türünde büyük parazitoitlerin küçüklere nazaran daha etkili oldukları ifade edilmiştir (Greenberg 1991, Honda ve Luck 2001). Parazitoit evrim ekolojisinde ergin büyüklüğü ile parazitoit sağlığı arasında birçok model geliştirilmiştir (Rivero ve West 2002). Parazitoitlerde ergin büyüklüğü ve gelişme süresinin parazitoit biyolojisinde önemli yer tuttuğu ve aralarında bazen doğru bazende ters bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir (Sequeira ve Mackauer 1992). Örneğin büyük bireylerin gelişme süresinin uzun olduğu fakat başka faktörlerin etkisiyle bu ilişkinin tam ters bir durum alabildiği ifade edilmiştir. Ayrıca büyük bireylerin doğurganlık ve yaşam sürelerinin de fazla olduğu yapılan birçok çalışmayla belirlenmiştir (Cloutier vd. 1981, Visser 1994, West vd. 1996, Ellers vd. 1998, 2001, Roitberg vd. 2001). Ergin büyüklüğünü belirleyen en önemli etkenlerden birinin konukçudan beslenme olduğu ifade edilmiştir (Harvey vd. 2000, Harvey ve Strand 2002). Bu çalışmada da parazitlenmiş konukçuya uygulanan ilaçların parazitoit *V. canescens* ve *C. oculator*'un ergin büyüklüğünü önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir.

Üçüncü dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in ergin büyüklüğünde Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında kontrole göre sırasıyla %45.75 ve %48.33, beşinci dönem konukçularda gelişen *V. canescens*' in ergin büyüklüğünde Neem Azal®-T/S'in LC₂₅ ve LC₅₀ dozlarında kontrole göre sırasıyla %46.30 ve %48.32 oranında azalma belirlenmiştir. Benzer olarak Neem Azal® T/S'in LC₂₅ dozunda *C. oculator*'un erkek ve dişi bireylerinin ergin büyüklerinde sırasıyla %5.35 ve %6.25; LC₅₀ dozunda %7.73 ve %9.09 oranında azalma belirlenmiştir.

Üçüncü dönem konukçularda gelişen *V. canescens*'in ergin büyüklüğünde Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda kontrole göre %47.97, beşinci dönem konukçularda gelişen *V. canescens*' in ergin büyüklüğünde kontrole göre %48.65 oranında azalma belirlenmiştir. Benzer olarak Spruzit® Neu'nun LC₂₅ dozunda *C. oculator*'un erkek ve dişi bireylerinin

ergin büyüklerinde sırasıyla %8.92 ve % 8.52 oranında azalma belirlenmiştir. NKWE (Neem Kernel Water Ekstrakt) 5 farklı konsantrasyonda (30, 60, 125, 250 mg azadirachtin/l) lahana bitkileri üzerinde bulunan afit parazitoiti *Diaeretiella rapae* üzerinde denenmiştir. Toprağa uygulanan NKWE’de uygulama sonrası parazitlenme oranı, afit mumyalarının ağırlığı, çıkış oranları iki döl boyunca belirlenmiştir. Toprak uygulaması, bitkiler üzerindeki afitlerin parazitoit tarafından parazitlenmesini olumsuz etkilemiştir. Sonuç olarak hem F1 hem de F2 dölllerinde düşük parazitlenme oranı, düşük mumya ağırlığı ve ergin parazitoit çıkışında azalma görülmüştür (Ahmad vd. 2003). McCloskey vd. (1933), Azadiractinin etkisi *Ostrinia nubilalis*’in parazitoiti *Diadegma terebrans* üzerinde laboratuvar koşullarında incelenmiştir. İlaç uygulaması iki subletal dozda (0.1 ppm ve 0.3 ppm) ve *O. nubilalis*’in ikinci dönem larvalarında gerçekleştirilmiştir. Parazitoitin pupa, ergin ağırlıklarının kontrole göre azaldığı ifade edilmiştir. Konukçudan beslenme ergin büyüklüğünü etkileyen en önemli faktördür. Parazitoitlerin ergin öncesi dönemlerinin ilaç uygulaması yapılmış konukçudan yeteri kadar beslenemediği buna bağlı olarak gelişme sürelerinin de uzadığı ve kontrole göre daha küçük bireylerin meydana geldiği yorumu yapılabilir.

Ergin parazitoitlerle yapılan toksisite çalışmalarında Hotpepper wax’ın her üç parazitoit içinde güvenli olduğu sonucuna varılmıştır. Ergin parazitoitlere zararlı etki bakımından kullanılan ilaçlar sıralanacak olursa ilk sırayı Spruzit® Neu, ikinci sırayı Neem Azal®-T/S ve üçüncü sırayı Orange guard almaktadır. Denenen ilaçlara en fazla duyarlılık gösteren parazitoitin *B. hebetor* olduğu belirlenmiştir.

Schneider ve Madel (1992), NSKE (Neem Seed Kernel Extract) % 0.1 ve % 5 dozu kafeslere uygulanmış ve uygulamadan üç gün sonra parazitoit *Diadegma semiclausum* bu kafeslere salınmıştır. Araştırmacılar *D. semiclausum*’un yaşam süresinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Matter vd. (2002), Parazitoit *Hyposoter ebeninus*’un %1 (LC₅₀) ve %0.5 (LC₂₅) oranında neem ile muamele edilmiş besinle beslendiklerinde 6. güne kadar yaşam süresinde herhangi bir azalma olmadığını ancak 12 gün boyunca beslenmeye devam ettiğinde yaşam süresinin kontrole göre önemli ölçüde azaldığı ifade edilmiştir. (Raguraman ve Singh 1999), *Trichogramma chilonis*’in ergin toksisite testlerinde %5’lik neem yağı bala karıştırılarak uygulanmıştır. Araştırmacılar hem erkek

hem de dişi parazitoitlerde %50'den daha düşük bir ölüme neden olmuştur. Ancak, kontak toksisite (konukçu yumurtaları neem yağı ile muamele edilmiştir) yönünden dişi parazitoitlerin erkek parazitoitlerden daha az etkilendiğı ifade edilmiştir. Jakop ve Dickler (1996), Gregar ektoparazitoit *Colpoclypeus florus*'un, *Adoxophyes orana*'nın önemli bir parazitoiti olduğunu 25 ve 100 ppm NeemAzal-S uygulamasının parazitoitin erginlerine hem laboratuvar hem de arazi koşullarında herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı bildirmiştir. Lyons vd. (1996), Azatin, Neem EC (4.6% aza) ve saf azadiractin 50 g ve 500 g/ha dozlarda *Ephestia kuehniella* yumurtalarına uygulanmıştır. Uygulama yapılan yumurtalar *Trichogramma minitum*'a sunulmuştur. 50 g/ha dozda Azatin, Neem EC ve saf azadiractin'in herhangi bir olumsuz etkisi görülmediğı ancak 500g/ha dozda Azatin ve Neem EC dişi parazitoitlerin yaşam süresini %64 ve % 40 oranında azalttığı bildirilmiştir. Ancak saf azadirachtinin, parazitoitin yaşam süresini olumsuz etkilemediğı ifade edilmiştir.

Yapılan yan etki denemelerinde *V. canescens*, *C. oculator* ve *B. hebetor*'un biyolojik özelliklerinin olumsuz etkilendiğı belirlenmiştir. Parazitoitin gelişme süresinin uzun ve yaşam süresinin kısa olması, konukçu ile karşılaşma oranını oldukça azaltan bir durumdur. Ayrıca denenen ilaçlarda parazitoitlerin çıkış oranlarının önemli derece azaldığı ve çıkış yapan bireylerin kontrole göre daha küçük bireyler olduğu belirlenmiştir. Denenen insektisitlerden pyrethrum, azadirachtine göre daha toksik bulunmuştur. Pyrethrumun LC₅₀ dozu parazitoitlerin ergin öncesi dönemlerinde %100 ölüme neden olmuştur. Simmonds vd. (2002), yaptığı çalışmada pyrethrumun hem *Trialeurodes vaporariorum* hem de parazitoit *Encarsia formosa* için önemli derecede toksik olduğunu bildirmiştir.

Böceklerin bitkisel bileşiklere olan duyarlılıkları farklılık gösterdiği için bitkisel bileşiğe olan duyarlılığı ve bu duyarlılığın böceğin davranışını nasıl etkileyebileceğini önceden bilmek pek mümkün değildir. Ancak *A. indica* kökenli bileşiklerin uzaklaştırıcı etki nedeniyle böceklerin beslenme ve yumurta bırakma davranışını etkilediğı neem ile muamele edilmiş alanlara yaklaşmadıkları bilinmektedir (Mordue ve Backwell 1993). Benzer olarak pyrethrum'un böceklere karşı uzaklaştırıcı etkisinin olduğu özellikle depo zararlıları ve sivrisinek mücadelesinde kullanıldığı bilinmektedir.

Yapılan bu çalışmada parazitoit gelişimine etki denemelerinin yanında, davranış denemelerine de yer verilmiştir. Davranış denemeleri üç ayrı çalışmadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki Neem Azal® T/S (LC₂₅ ve LC₅₀ dozları) Spruzit® Neu (LC₂₅ ve LC₅₀ dozları), Hotpepper wax (uygulama dozu) Orange guard (uygulama dozu) uygulanan konukçularda konukçuyu elde etme davranışlarının belirlenmesidir. *V. canescens*, *C. oculator* ve *B. hebetor*'da temel parazitlenme davranışlarından sadece temizlenme, konukçuyu araştırma ve konukçudan kaçma davranışları gözlemlenmiştir. Uygulanan ilaçlar ve dozlarında genellikle her üç parazitoitte temizlenme, konukçuyu araştırma ve konukçudan kaçma davranış süreleri kontrole göre farklılık göstermektedir. Bu durum her üç parazitoitin de konukçulara uygulanan ilaçlardan olumsuz etkilendiği konukçuyu parazitlenme yöneliminde olmadığını göstermektedir. Raguraman ve Singh (1998) tarafından yapılan çalışmada neem ile muamele edilmiş üzümder üzerinde *B. hebetor*'un sık sık temizlenme davranışı gösterdiği ve sürekli hareket ettiği bildirilmiştir.

Hava akışlı Y tüp olfaktometrenin, akarların (Takabayashi ve Dicke 1992) ve parazitoitlerin (Bin vd. 1987, Wacker ve Swaan 1993) koku tercihlerinin belirlenmesinde başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da hava akışlı Y tüp olfaktometrede yapılan seçim testinde uygulanan ilaçların uzaklaştırıcı etkisinin belirlenmesi bir önceki deneme sonucunu desteklemektedir. İlaçlarda görülen bu uzaklaştırıcı etki konukçu açısından düşünüldüğünde dezavantaj, parazitoit açısından düşünüldüğünde avantaj olarak değerlendirilmektedir. Ancak uzaklaştırıcı etki ilaç uygulamasından sonraki süreye bağlı olarak azalabilmektedir. Nitekim ilaç uygulamalarından sonra süreye bağlı olarak parazitlenen konukçu sayılarının her üç parazitoitte de arttığı yapılan deneme sonuçlarıyla ortaya konulmuştur. Schmutterer (1997), Green Gold One (1 : 25) and Neem Azal®-T/S (1 : 50) uygulamasından sonra *Anastatus sp.* ile parazitlenmiş *Amblypelta lutescens lutescens* yumurtalarından parazitoit çıkış oranının çok düşük olduğu ve NeemAzal®-T/S uygulaması yapılan yumurtaların parazitoitin parazitlemek için tercih etmediği bildirilmiştir.

Neem Azal®-T/S uygulaması yapılan konukçu yumurtalarını parazitoit *Anastatus sp.*'nin parazitlemek için tercih etmediği bildirilmiştir. Ahad ve Shaw (2008) Neem

uygulamasının parazitoit *Trichogramma japonicum*'a uzaklaştırıcı etki gösterdiği ve buna bağlı olarak parazitlenme oranının kontrole göre önemli derecede azaldığını ifade etmişlerdir.

Simmonds vd. 2002 tarafından Azadiractin (%1), neem (%3) ve Pyrethrumun 100 ppm'lik dozu yapraklara uygulanmış ve uzaklaştırıcı etkileri parazitoit *E. formosa* üzerinde belirlenmiştir. Deneme sonucunda sadece Pyrethrumun ergin parazitoit üzerinde uzaklaştırıcı etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir başka denemede aynı ilaçlar 100 ve 500 ppm dozda konukçuya uygulanmış ve parazitoitin yumurta bırakma davranışı incelenmiştir. Parazitoit *E. formosa* tarafından parazitlenmiş nimf sayısının neem 500 ppm Pyrethrumun ise her iki dozunda kontrole göre önemli ölçüde düşük olduğu ifade edilmiştir. Matter vd. (2002), Neem uygulamasının parazitoit *H. ebeninus*' da parazitlenme süresinin kontroldeki larvalara göre daha uzun olduğunu bildirmiştir. Simmonds vd. (2002), Pyrethrumun *E. formosa* için uzaklaştırıcı etkisinin olmasının parazitoitin konukçuya yumurta bırakmasını engellediğini ifade etmişlerdir. Boeke vd. (2003) Y tüp olfaktometrede yapılan seçim testlerinde *A. indica* yağının parazitoit *Uscana lariophaga* üzerinde uzaklaştırıcı etkisinin bulunduğu ancak *D. basalis* üzerinde böyle bir etkinin olmadığı ifade edilmiştir. Raguraman ve Singh (1998), *B. hebetor*'a uygulanan seçim testinde neem parazitoitlere uzaklaştırıcı etki yaptığı, neem ile muamele edilmiş üzümleri beslenmek için tercih etmediği ifade edilmiştir.

Sonuç olarak, tarımsal üretimde sentetik pestisit kullanımını azaltmak için, diğer savaşım yöntemleri ve organik kökenli insektisitlerden yararlanılmaktadır. Organik kökenli insektisitler içerisinde bitkisel insektisitler önemli bir yer tutmakta ve özellikle kullanımları entegre mücadele, iyi tarım ve organik tarım uygulamalarında yaygınlaşma eğilimi göstermektedir.

Bitkisel insektisitlerin sentetik insektisitlere göre bazı avantajları bulunduğu gibi, hızlı parçalanmaları nedeniyle daha sık uygulama gerektirmeleri, kronik toksisiteleri, gıdalardaki tolerans değerleri ve doğal düşmanlara yan etkileri hakkında bilgilerin yeterli olmaması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Bitkisel insektisitlerin de

sentetik insektisitler gibi dikkatsiz ve yoğun kullanımları doğal düşmanların gelişimi ve davranışları üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Bunun sonucunda, biyolojik mücadele uygulama sonuçlarını etkileyebilecek olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Bu bileşiklerin de sentetik insektisitler gibi doğru, zamanında ve zorunlu durumlarda kullanımları gerekmektedir.

Son yıllarda faydalılara yan etki çalışmaları hem dünyada hem de ülkemizde önem kazanmıştır. IOBC/WPRS-Working Group tarafından 140 pestisit Hymenoptera (6), Coleoptera (4), Diptera (2), Neuroptera (1), Heteroptera (1), Acarina (3), Aranea (1), Hyphomycetes (1)'e bağlı faydalılar üzerine standart yan etki deneme metotları yayınlanmıştır. Ülkemizde ise Tarım Bakanlığı Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı 'Pestisitlerin Faydalı Organizmalara Standart Yan Etki Deneme Metotları' ismiyle bir genelge yayınlamıştır. Bu genelgede laboratuvar koşullarında pestisitlerin *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae), *Aphytis spp.* (Hymenoptera: Aphelinidae), *Chilocorus bipustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae), *Serangium parcesetosum* (Coleoptera: Coccinellidae) ve Phytoseiidae familyasına bağlı predatör akarlar karşı yan etki deneme metotları belirlenmiştir. Bakanlığımızın faydalılara yan etki çalışmaları üzerinde durması son derece önemlidir fakat bu çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Bu tür çalışmaların sayılarının arttırılmasının gerekliliği yapılan bu tez çalışmasıyla da ortaya konmuştur. Bu çalışmada ele alınan parazitoidler üzerinde de gerçekleştirilen yan etki çalışmaları sınırlı düzeydedir. Gerçekleştirilen bu tez çalışmasıyla bu konudaki literatür eksikliğinin de kısmen giderildiği düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

- Aggarwal, N. and Brar, D.S. 2006. Effects of different neem preparations in comparison to synthetic insecticides on the whitefly parasitoid *Encarsia sophia* (Hymenoptera: Aphelinidae) and the predator *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) on cotton under laboratory conditions. J. Pest. Sci. 79:201-207.
- Ahad, I.Q. and Shaw, S.S. 2008. Kairomonal effects of bio-active plant extracts on spider population and parasitization of yellow stem borer eggs by *Trichogramma japonicum*. J. Biol. Control. 22 (2): 341-345.
- Ahmad, M., Obiewatsch, H.R. and Basedow, T. 2003. Effects of neem-treated aphids as food/hosts on their predators and parasitoids. J. Appl. Ent. 127: 458-464.
- Ahmed, S. and Ahmad, M. 2006. Toxicity of some insecticides on *Bracon hebetor* under laboratory conditions. Phytoparasitica. 34 (4): 401-404.
- Ahmed, S. and Grainge, M. 1988. Handbook of Plants with Pest Control Properties. John Wiley & Sons Limited, 470 p.
- Akol, A. M., Njagi, P.G.N., Sithanantham, S. and Mueke, J. M. 2003. Effects of two neem insecticide formulations on the attractiveness acceptability and suitability of diamondback moth larvae on the parasitoid, *Diadegma mollipla* (Holmgren) (Hym: Ichneumonidae). J. App.Ent. 127, 325-331.
- Anonim, 2010. Web sitesi: <http://www.kkgm.gov.tr>, Erişim tarihi: 7/5/2010.
- Anonymous, 2002. Bitki Koruma Ürünleri 2002. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 336s.
- Antolin, M. F. and Strand, M.R. 2008. Mating system of *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae). Ecological Entomology. 17(1): 1-7.

- Antonious, G.F. 2004. Residues and half-lives of pyrethrins on field-grown pepper and tomato. J.Environ.Sci. Health B 39, 491–503.
- Arslan, N. ve Yılmaz, G. 1993. Pestisit kirliliğinin azaltılmasında bitkisel bir kaynak pireotu (*Pyrethrum* spp.) türleri. Çevre dergisi. Sayı 3. Sayfa 3-6.
- Ascher, K.R.S. 1993. Nonconventional insecticidal effects of pesticides available from Neem Tree, *Azadirachta indica*. Arch. Insect Biochem. Physiol., 22: 433-449.
- Awad, T. I., Önder, F. ve Kısmalı, Ş. 1998. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae) ağacından elde edilen doğal pestisitler üzerinde bir inceleme. Türk. entomol. derg., 22(3): 225-240.
- Basappa, H. 2007. Toxicity of biopesticides and synthetic insecticides to egg parasitoid, *Trichogramma chilonis* Ishii and coccinellid predator, *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricus). J. Biol. Control. 21 (1): 31-36.
- Bayram, Ş. ve Özkan, C. 1998. *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in yaşa ve konukçuya bağlı olarak iç üreme organlarında görülen morfolojik değişimler üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi. 22(2): 149-159.
- Beckage, N.E., Metcalf, J.S., Nielson, B.D. and Nesbit, D.J. 1988. Disruptive effects of azadirachtin on development of *Cotesia congregata* in host tobacco hornworm larvae. Archs Insect Biochem. Physiol. 9: 47-65.
- Bin, F., Vinson, S.B. and Colazza, S. 1987. Responsiveness of *Trissolcus basalus* (Woll.) female (Hym. Scelionidae) to *Nezara viridula* (L.) (Het. Pentatomidae) in an olfactometer. Colloques de l'INRA48: 15–16.
- Boeke, S.J., Sinzogan, A.A.C., de Almeida, R.P., de Boer, P.W.M. Jeong, G., Kossou, D.K. and van Loon, J.J.A. 2003. Side-effects of cowpea treatment with botanical insecticides on two parasitoids of *Callosobruchus maculatus*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 108: 43-51.

- Buss, E. A. and Park-Brown, S. 2001. Natural products for insect pest management. University of Florida, IFAS, ENY-350.
- Cano, V. and Gladstone, S. M. 1994. Efecto de insecticida botanica, NIM-20, sobre el parasitismo por *Trichogramma pretiosum* en huevos del *Helicoverpa zea* en el cultivo de melon. Manejo Integrado de Plagas No. 33, 23-25.
- Casida, J. E. 1980. 'Pyrethrum Flowers and Pyrethroid Insecticides.' Environmental Health Perspectives. 34 (189-202).
- Casida, J.E. 1973. Pyrethrum, The Natural Insecticide. Academic Press, New York, 329p.
- Casida, J.E. and Quistad, G.B. 1995. Pyrethrum Flowers: Production, Chemistry, Toxicology and Uses. Oxford University Press, New York, 356p.
- Cloutier, C., McNeil, J.N. and Regnière J. 1981. Fecundity, longevity and sexratio of *Aphidius nigripes* (Hymenoptera: Aphididae) parasiting different stages of its host, *Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera:Aphididae). Can Entomol 113:193–198.
- Copping, L. G. 2001. The BioPesticide Manual. A World Compendium. 2nd Ed. British Crop Protection Council Publications, United Kingdom, 528 p.
- Copping, L. G. and Menn, J.J. 2000. Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy. Pest Management Science, 56:651-676.
- Dabbağoglu, S. 2004. Parazitoit *Bracon hebetor* say. (Hymenoptera : Braconidae) ile konukçuları *Plodia interpunctella* hubner (Lepidoptera : Pyralidae) ve *Ephestia kuehniella* zeller (Lepidoptera : Pyralidae) arasındaki biyolojik ilişkiler üzerine araştırmalar. Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi.
- Dimetry, N. and Schmidt, G.H. 1992. Efficacy of Neem-Azal-S and Margozan-O against the bean aphid, *Aphis fabae*. Anz Schadl Pflanz Umw 65:75–79.

- Eliopoulos, P.A. 2006. Life tables of *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) parasitizing the Mediterranean Flour Moth (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 99(1): 237-243.
- Ellers, J., van Alphen J.J.M. and Sevenster, J.G. 1998. A field study of size fitness relationships in the parasitoid *Asobara tabida*. J Anim Ecol. 67:318–324.
- Ellers, J., Bax, M. and van Alphen J.J.M. 2001. Seasonal changes in female size and its relation to reproduction in the parasitoid *Asobara tabida*. Oikos 92:309–314.
- Elliot, M., Janes, N.F., Stevenson, J.H. and Walters, J.H.H. 1983. Insecticidal activity of the pyrethrins and related compounds. PartXIV : selectivity of pyrethroid insecticides between *Ephestia kuehniella* and its parasite *Venturia canescens*. Pesticide Science,14,423–426.
- Ertürk, H. 1963. Batı Anadolu İncirlerinde Zarar Yapan Lepidopter'lerden Phycitidae Familyası Türleri ve Bunlardan İncir kurdu (*Ephestia cautella* Walk)'un Biyolojisi, Zarar Sekli ve Mücadele İmkânları Üzerinde Çalışmalar. Bornova Zırai Mücadele Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten:9.
- Feldhege, M. and Schmutterer, H. 1993. Investigations on side-effects of Margosan-O on *Encarsia formosa* Gah. (Hym., Aphelinidae), parasitoid of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Hom., Aleyrodidae). Journal of Applied Entomology 115 (1-5): 37-42.
- Franz, J.M., Bogenschütz, H., Hassan, S.A., Huang, P., Naton, E, Suter, H. and Viggiani, G. 1980. Results of joint pesticide program by the working group pesticides and beneficial Arthropods. Entomophaga 25:231–236.
- Galloway, K. S. and Grant, B. 1989. Reverse sex-ratio adjustment in an apparently outbreeding wasp, *Bracon hebetor*. Evolution. 43 (2), 465-468.

- George, N. M. and Fabian, N. J. O. 1983. Some aspects of the biology of *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), a pest of stored groundnuts in Nigeria. J.Stored Prod. Res., 19 (3): 141-151.
- Godfray, H. C. J. 1994. Parasitoids Behavioral and Evolutionary Ecology, Princeton University Press, Princeton, USA, 473 pp.
- Greenberg, S. M. 1991. Evaluation techniques for Trichogramma quality, pp. 138-145 In F. Bigler [ed.], Proc. 5th Workshop of the Global IOBC Working Group Quality Control of Mass Reared Organisms, Wageningen, The Netherlands.
- Gül, M. ve Gülel, A. 1995a. Parazitoit *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)'un biyolojisi ve konak larva büyüklüğünün verim ve eşey oranı üzerine etkisi. Tr.J.of Zoology, 19 ; 231-235.
- Gül, M. ve Gülel, A. 1995b. Parazitoit *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)'da süperparazitizmin verim ve eşey oranı üzerine etkisi.Tr.J.of Zoology, 19 ; 237-240.
- Güncan, A., Durmuşoğlu, E. ve Yoldaş, Z. 2005. Bazı Doğal Organik İnsektisitlerin *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) Pupalarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 42(2):57-64.
- Gürbüz, M.F. and Aksoylar, M.Y. 2006. Reproduction Capacity and Sex Ratio of *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera, Braconidae), Parasitoid on *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera, Pyralidae). J. Ent. Res. Soc., 8(1), 37-41.
- Hagstrum, D.W. and Burrell, J.S. 1977. Host-finding ability of *Bracon hebetor* and its influence upon adult parasite survival and fecundity. *Environmental Entomology* 6: 437-439.
- Hardy, I.C.W., Griffiths, N.T. and Godfray, H.C.J. 1992. Clutch size in a parasitoid wasp: a manipulation experiment. J.Anim.Ecol., 61;121-129.

- Harrison, E.G., Fisher, R.C. and Ross, K. M. 1985. The temporal effects of Dufour's gland section in host discrimination by *Nemeritis canescens*. Ent. Exp. and Appl., 38:215-220.
- Harvey, J.A. and Strand, M.R. 2002. The developmental strategies of endoparasitoid wasps vary with host feeding ecology. Ecology 83:2439–2451.
- Harvey, J.A. and Vet, L.E.M. 1997. *Venturia canescens* parasitizing *Galleriamellonella* and *Anagastakuehniella*: differing suitability of two hosts with highly variable growth potential. Entomol.Exp.Appl.84:93, 100.
- Harvey, J.A., Harvey, I.F. and Thompson, D.J., 2001. Lifetime reproductive success in the solitary endoparasitoid, *Venturia canescens*. *Journal of Insect Behaviour* **14**, pp. 573–593.
- Harvey, J.A., Kadosh, K. and Strand, M.R. 2000. Differences in larval feeding behavior correlate with altered development strategies in two parasitic wasps: implications for the size-fitness hypothesis. Oikos 88:621–629.
- Hassan, S.A., Bigles, F., Bagens, H., Brown, J.V., Firth S.I., Huang, P., Lediou, M.S. and Ooman, N.E. 1983. Results of the second joint Pesticides testing program by the IOBC/WPRS working group "Pesticides and beneficial Arthropods". Z. Ang. Entomol. 95:151–158.
- Hoelmer, K.A., Osborne, L.S. and Yokomi, R.K. 1990. Effects of neem extracts on beneficial insects in greenhouse culture. In *Neem's Potential in Pest Management Programs*, Proc. USDA Workshop, USDA, ARS, ARS-86 (Eds Locke J.C. and Lawson R.H.) pp.100-105. Beltsville, M. D.
- Honda, J.Y. and Luck, R.F. 2001. Interactions between host attributes and wasp size: a laboratory evaluation of *Trichogramma platneri* as an augmentative biological control agent.

- Isman, M.B. 2006. Botanical Insecticides, Deterrents, And Repellents Inmodern Agriculture And An Increasingly Regulatedworld. Annu. Rev. Entomol. 2006. 51:45–66.
- Jacobson, M. 1989. Focus on Phytochemical Pesticides, Vol.1. The Neem Tree. Boca Raton. CRC Press. 178 pp.
- Jakob, G. and Dickler, E. 1996. Auswirkungen von Niem- preparaten auf den Apfelschalenwickler *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lep., Tortricidae) und die ihn parasitierende Schlupfwespe *Colpoclypeus florus* Walk. (Hym., Eulophidae). In: Proc. 4th Worksh. Practice Oriented Results on Use and Production of Neem-Ingredients and Pheromones. Ed. by Kleeberg, H.; Micheletti, V. Giessen: Druck & Graphic, 93.
- Joshi, B.G., Ramaprasad, G. and Sitaramaiah, S. 1982: Effect of neem seed kernel suspensions on *Telenornus remus*, an egg parasite of *Spodoptera litura*. Phytoparasitica 10: 61-63.
- Ketkar, C.M. 1976. Utilization of neem (*Azadirachta indica* Juss) and its byproducts. Directorate of Non-edible Oils & Soap Industry, Khadi & Village Industries Commission, Bombay, India, 234 pp.
- Khattak, M.K. and Rashid, M. 2006. Evaluation Of Neem (*Azadirachta Indica* A. Juss) Oil, Neem Seed Water Extracts and Baythroid Tm Against Bollworms and Egg Parasitoid *Trichogramma chilonis*. Pak. Entomol. 28 (1): 5-10.
- Khattak, M.K., Broce A.B. and Dover, B. 2001. Comparative effect of neem or mineral oil on maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. and its parasitoid, *Anisoperomalus calandrae* (Howard). Online J. Biol. Sci., 1: 378-381.
- Kılınçer, N. 1976. *Dibrachys cavus* (Walk.) (Hymenoptera – Pteromalidae), *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) ve *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Galleridae) arasındaki bazı biyolojik ve fizyolojik ilişkilerüzerinde araştırmalar. Doçentlik tezi. Ankara. p 141.

- Kısmalı, Ş. ve Madanlar, N. 1988. *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae)'nın böceklerle etkileri üzerine bir inceleme. Türk. entomol. derg., 12(4): 239-249.
- Klemm, U. and Schmutterer, H. 1993. Wirkungen von Niem- preparaten auf die Kohlmotte *Plutella xylostella* L. und ihre natürlichen Feinde aus der Gattung Trichogramma. Z. PflKrankh. PflSchutz 100: 113-128.
- Krombein, K.V., Hurd, P.DJr., Smith, D.R. and Burks, B.D. 1979. Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Kumar, P., Whitten, M., Thoeming, G., Borgemeister, C. and Poehling, M. H. 2008. Effects of bio-pesticides on *Eretmocerus warrae* (Hym., Aphelinidae), a parasitoid of *Bemisia tabaci* (Hom., Aleyrodidae). J.Appl.Entomol. 132 : 605-613.
- Lowery, D.T. and Isman, M.B. 1995. Toxicity of neem to natural enemies of aphids. Phytoparasitica 23(4) 297-306.
- Luck, R.F. 1990. Evaluation naturel enemies for biological control: a biological approach. Trens in Ecology and Evolution, 5:196-200.
- Lyons, B., Nelson, B. and Bouchier, P. 1996. Effects of azadirachtin based insecticides on the egg parasitoid, *Trichogramma minutum* Riley [Hymenoptera: Trichogrammatidae]. In: Abstracts of Intern. Neem Conf. 1996, Gatton College, Australia, p. 52.
- Lyons, D.B., Helson, B.V., Bouchier, R.S., Jones, G.C. and McFarlane, J.W. 2003. Effects of Azadirachtin- based insecticides on the egg parasitoid *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). The Canadian Entomologist 135: 685-695.

- Maiteki, G.A. and Lamb, B.J. 1985. Spray timing and economic threshold for pea aphid *Acyrtosiphon pisum* on field peas in Manitoba. J. Econ. Ent. 78 : 1449–1454.
- Marchal-Sequalt, D. 1975. Development larvaire des Hymenopteres parasites *Apanteles glomeratus* L. et *Phanerotoma flavitesteca* F. Chez des Chenils infectees par *Bacillus thuringiensis* Berliner. Ann. Parasitol. 50, 223-232.
- Matter, M.M. 1993. Effect of *Bacillus thuringiensis* diseased larvae of *Pieris rapae* on the parasitoid *Hyposoter ebeninus*. Egypt J. Biol. Pest Control 3 (2), 213-227.
- Matter, M.M., Gesraha, M.A., Ahmed, A.A.I. and Frag, N.A. 2002. Impact of neem and chinaberry fruit extracts on the pest/parasitoid (*Pieris rapae*/*Hyposoter ebeninus*) interactions. J. Pest Science, 75:13-18.
- Mccloskey, C., Arnason, J. T., Donskov, N., Chenier, R., Kaminski, J. and Philogene, B. J. R. 1933. Third trophic level effects of azadirachtin. Canad. Entomol. 125, 163- 165.
- Mitchell, P.L., Gupta, R., Singh, A. and Kumar, P. 2004. Behavioral and developmental effects of neem extracts on *Clavigralla scutellaris* (Hemiptera: Coreidae) and its eggs parasitoid, *Gryon fulviventre* (Hymenoptera: Scelionidae). Journal of Economic Entomology 97 (3): 916-23.
- Mordue, A.J. and Backwell, A. 1993. Azadirachtin: an update. Journal of Insect Physiology. 39: 903-924.
- Muesebeck, C.F.W. 1925. A revision of the parasitic wasps of the genus *Microbracon* occurring in America north of Mexico. Proc. U. S. Nat. Mus. 67:1-85.
- Naqui, S.N., Nuralain, S.M., Azmi, M.A. and Asdaque, T. 1989. Effect of Neem fraction and Malathion against whiteflies, *Aleurobus barodensis* on Brinjal crop (*Solanum melanogena*). Sarbad J. Agr. 5 : 25–28.

- Nikam, P.K. and Pawar, C.V. 1993. Life tables and intrinsic rate of natural increase of *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) population on *Corcyra cephalonica* Staint. (Lepidoptera: Pyralidae), a key parasitoid of *Helicoverpa armigera* Hbn. (Lepidoptera: Noctuidae). J. App. Ent. 115, 210-213.
- Oetting, R.D. and Latimer J.G. 1995. Effects of soaps, oils, and plant growth regulators (PGRs) on *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) and PGRs on *Orius insidiosus*. J. Agric. Entomol., 12: 101-109.
- Osman, M. Z. and Bradley, J. 2009. Effects of neem seed extracts on *Pholeastor (Apanteles) glomeratus* L. (Hym., Braconidae), a parasitoid of *Pieris brassicae* L. (Lep., Pieridae) Journal of Applied Entomology 115 (1-5):259-265.
- Oswald, S. 1989. Untersuchungen zur integrierten Bekämpfung der Kokoswanze *Pseudotheraptus wayi* Brown (Heteroptera: Coreidae) auf Sansibar. Doctor. thesis, Univ. of Giessen, Germany.
- Ozkan C., Tunca, H., Kaya C. ve Hacıoğlu, Y. 2009. Pamuk Ekosisteminde Kullanılan Bazı Pestisitlerin Yumurta-larva Parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) Üzerine Etkileri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, s. 18, 15-18 Temmuz, Van.
- Ozkan, C. 2006a. Laboratory rearing of the solitary egg-larval parasitoid, *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) on a new recorded factitious host *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Pest Science. 79: 27-29.
- Ozkan, C. 2006b. Effect of host diet on the development of the solitary egg-larval parasitoid *Chelonus oculator* in superparasitized *Ephestia kuehniella*. Phytoparasitica. 34(4):338-346.

- Ozkan, C. and Tunca, H. 2005. *Ephestia cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) for an Egg-larval Parasitoid, *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) and Possible Rearing Method of the Parasitoid on the New Host. International Journal of Zoological Research 1(1): 70-73, 2005.
- Öncüer, C. 2000. Tarımsal zararlılarla savaş yöntem ve ilaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları No:13, 4. Baskı, Aydın, 333 s.
- Özkan, C. ve Özmen, D. 2001. A new record for Turkish fauna *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) and its two new hosts Turkish Journal of Entomology, 25(4):263-265.
- Özkan, C. 1999. *Venturia canescens* (Grov) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) arasındaki bazı biyolojik ilişkiler üzerine araştırmalar Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümü Doktora Tezi.
- Özkan, C. 2005. Laboratory rearing of the solitary egg-larval parasitoid, *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) on a newly recorded factitious host *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). J. Pest Sci. 79: 27-29.
- Özmen, D. 2004. *Chelonus oculator* Panzer (hymenoptera: braconidae) ile konukçuları *Spodoptera littoralis* (boisduval) ve *Ephestia kuehniella* Zeller arasındaki biyolojik ilişkiler ve aldicarb'ın parazitoid üzerine etkilerinin radyoizotop izleme tekniği ile araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. s. 150.
- Özmen, D., Dabbağolu, S., Özkan, C. ve Kılınçer, N. 2002. Yumurta-larva parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hym.:Braconidae)'nın iki yeni konukçuda yetiştirilmesi. 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, Erzurum 4-7 Eylül.

- Prakash, A. and J. Rao. 1996. Botanical Pesticides in Agriculture. CRC Press. Lewis Publishers, 461 pp.
- Price, P. W. 1986. Ecological aspects of host plant resistance and biological control: Interactions among tritrophic levels, p. 11-30. In D. J. Boethel & R. D. Eikenbary (eds.), Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects. Ellis Horwood, Chichester. 224 pp.
- Potter C. 1952. An improved laboratory apparatus for applying direct sprays and surface films with data on the electrostatic charge on atomised spray fluids. *Annals of Applied Biology*, 39, 1–28.
- Radwanski, S.A. and Wickens, G.E. 1981. Vegetative fallows and potential value of the neem tree (*Azadirachta indica*) in the tropics. *Economic Botany*. 35(4):398–414.
- Raguraman, S. and Singh, R.P. 1998. Behavioural and physiological effects of neem (*Azadirachta indica*) seed kernel extracts on larval parasitoid, *Bracon hebetor*. *Journal of Chemical Ecology* 24(7):1241-1250.
- Raguraman, S. and Singh, R.P. 1999. Biological effects of neem (*Azadirachta indica*) seed oil on eggs parasitoid, *Trichogramma chilonis*. *Journal Economic Entomology*. 92 (6): 1274-1280.
- Rahman, M.M., Roberts, H.L.S and Schmidt O. 2004. The development of the endoparasitoid *Venturia canescens* in Bt-tolerant, immune induced larvae of the flour moth *Ephestia kuehniella*. *Journal Invertebrate Pathology*. 87 (2-3): 129-131.
- Rebek, E.J. and Sadof, C.S. 2003. Effects of pesticide applications on the euonymus scale (Homoptera: Diaspididae) and its parasitoid, *Encarsia citrina* (Hymenoptera: Aphelinidae). *J. Econ. Entomol.* 96(2): 446-452.

- Reena and Goud, K.B. 2008. Effect of insecticides on immature stages of *Cotesia plutella* Kurdj. (Hymenoptera: Braconidae), an endo-larval parasitoid of diamondback moth. J. Biol. Control. 22 (2) : 463-466.
- Rembold, H., Forster, H., Czoppelt, Ch., Rao, P.J. and Sieber, K.P. 1984. The azadirachtins, a group of insect growth regulators from the neem tree. In: Schumutterer, H. and K.R.S. ascher. (Eds). P. 153-162. Natural Pesticides from the Neem Tree and other Tropical Plants. Proc. 2 nd Internat. Neem Conf., Rauischholzhausen 1983. German Agency for Techn. Coop., Eschborn, Germany.
- Rivero, A. and West, S.A. 2002. The physiological costs of being small in a parasitic wasp. Evol Ecol Res 4:407-420.
- Rogers, D. J. 1972. The ichneumon wasp *Venturia canescens*: oviposition and avoidance of superparasitism. Entomologia Experimentalis et Applicata 15: 190–194.
- Roitber, B.D., Boivin, G. and Vet, L.E.M. 2001. Fitness, parasitoids, and biological control: an opinion. Can Entomol 133:429–438.
- Rothwangl, K. B., Cloyd, R. A and Wiedenmann, R. N. 2004. Effects of Insect Growth Regulators on Citrus Mealybug Parasitoid *Leptomastix dactylopii* (Hymenoptera:Encyrtidae). J.Econ.Entomol. 97(4):1239-1244.
- Ruiu, L., Sata, A. and Floris, I. 2008. Effects of an azadirachtin-based formulation on the non-target muscoidy parasitoid *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera:Pteromalidae). Biological Control, 47:66-70.
- Saber, M., Hegazi, M.J. and Hassan, S.A. 2004. Effect Azadirachtin/Neemazal on different stages and adult life table parametres of *Trichogramma cocaeciae*. Journal of Economic Entomology 97 (3):905-910.
- Salt, G. 1976. The host of *Nemeritis canescens* a problem in the host specificity on Insect parasitoids, Ecol. Entomol., 1, 63-67.

- Savidan, A. 2002. Tritrophic Interactions In Maize Storage Systems. A dissertation submitted to the university Neuchatel for degree of Doctor of Natural Science p.225.
- Schauer, M. 1985. Die Wirkung von Nieminhaltsstoffen auf Blattläuse und die Rübenblattwanze. Doctor. thesis, Univ. of Giessen, Germany.
- Schmutterer, H. 1990. Properties and potential of natural pesticides from neem tree *Azadirachta indica*. Annu. Rev. Entomol. 35:271-297.
- Schmutterer, H. 1992. Einfluss von azadirachtin, einer azadirachtinfreien fraktion eines alkoholischen niemsamenextraktes und von formulierten extrakten auf verpuppung, schlupf und imagines der kohlrübenwicklingsbrackwespe *Apanteles glomeratus* (L.) (Hym.: Braconidae). J.App.Ent. 113; 79-87.
- Schmutterer, H. 1995. The Neem Tree; Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes. VCH, Weinheim, Germany, 696 pp.
- Schmutterer, H. 1997. Side effects of neem (*Azadirachta indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. J. Appl. Ent. 121: 121-128.
- Schneider, A. and Madel, G. 1992. Fekundität und Vitalität adulter Schlupfwespen nach Exposition auf Niem (*Azadirachta indica*) behandelten Flächen. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol. 8,273-278.
- Schneider, M.V., Driessen, G., Beukeboom, L.W., Boll, R., van Eumen, K., Selzner, A., Talsma, J. and Lapchin, L. 2003. Gene flow between arrhenotokous and thelytokous populations of *Venturia canescens*. Heredity 90, 260–267 pp.

- Schwinger, M., B. Ehhammer B. and Kraus, W. 1984. Methodology of the *Epilachna varivestis* bioassay of antifeedants demonstrated with some compounds from *Azadirachta indica* and *Melia azedarach*, pp. 181-198. In H. Schmutterer and Ascher, K. R. S. (eds), Natural pesticides from the neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and other Tropical plants. Proc. 2 nd Int. Neem Conf., Rauischholzhausen, Germany, 1983.
- Sequeira, R. and Mackauer, M. 1992. Nutritional ecology of an insect host-parasitoid association: the pea aphid – *Aphidius ervi* system. *Ecology* 73:183–189.
- Shanker, C. and Solanki, K.R. 2000. Botanical insecticides: A historical perspective. *India, Asian agrihistory* 4(2): 21-30.
- Simmonds, M.S.J., Manlove, J.D., Blaney, W.M. and Khambay, B.P.S. 2002. Effects of selected botanical insecticides on the behaviour and mortality of glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporarum* and the parasitoid *Encarsia formosa*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 102, 39-47.
- Smith, C. M. 1989. Plant resistance to insects- A fundamental approach. pp 286. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Srivastava, M., Paul, A. V. N., Rengasamy, S., Kurnar, J. and Parmar, B. S. 1997. Effect of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seed kernel extracts on the larval parasitoid *Bracon brevkornis* Wesm. (Hym., Braconidae) *J. Appl. Ent.* 121, 51-57.
- Stark, J. D., Wong, R.I. and Wong T. Y. 1992. Survival, longevity and reproduction of tephritid fruit fly parasitoids (Hym.: Braconidae) reared from fruit flies exposed to azadirachtin. *J. Econ. Ent.* 85, 1125-1129.
- Strand, M.R. and Godfray, H.C.J. 1989. Süperparasitism and ovicide in parasitic Hymenoptera: theory and a case study of the ectoparasitoid *Bracon hebetor*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 24: 421-432.

- Takabayashi, J. and Dicke, M. 1992. Response of predatory mites with different rearing histories to volatiles of uninfested plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 64: 187–193.
- Tang, Y.Q., Weathersbee, A.A. and Mayer, R.T. 2002. Effect of neem seed extract on the Brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) and its parasitoid *Lysiphlebus testaceipes* (Hymenoptera: Aphididae) *Environmental Entomology* 31: 172-176.
- Thomson, S.N. 1982. Effects of parasitization by the insect parasite *H. exigua* on the growth, development and physiology of its host *T. ni*. *Parasitology* 84, 491-510.
- Thuler, R. T., Bortoli, S. A. de, Goulart, R. M., Viana, C. L. T. P and Pratissoli, D. 2008. Tritrophic interaction and influence of insecticides and plant products on the complex: brassica $\times$ diamondback moth $\times$ egg *parasitoids*. *Ciência e Agrotecnologia*, 32 (4): 1154-1160.
- Tobias, V.I. 1995. Keys to insect of the European part of U.S.S.R., Ed.;G.S. Medvedev, 3(4) New Delhi, Baba Barkha Nath, 900 pp.
- Tunca, H., Gökçek, N., Şahin, K., Korkutlu, N. ve Özkan, C. 2005. Ekosistem mühendisi *Chelonus. oculator* Panzer'un Yaşam Eğrileri. Tarım ve Çevre İlişkileri 1. Öğrenci Kongresi. s. 9. 14-15 Nisan, Ankara.
- Tunçyürek, C. M. 1972. *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) ile *Cadra cautella* (Walk.) ve *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) 'ya karşı biyolojik savaş imkanları üzerine araştırmalar. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü araştırma eserleri serisi. Teknik bülten No.20. İzmir. p 78
- Ulyett, G.C. 1945. Distribution of progeny by *Macrobracon hebetor* Say. *Journal of Entomological Society of South Africa* 8:123–131.

- Ünal, G. ve Gürkan, M. O. 2001. İnsektisitler Kimyasal yapıları, Toksikolojileri ve Ekotoksikolojileri. S.159.
- Van lenteren, J. C. 2002. Status of quality control for natural enemies in Europe, pp. 9-21 In N. C. Leppla, K. A. Bloem, and R. F. Luck [eds.], Quality Control for Mass-Reared Arthropods, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, USA.
- Visser, M.E. 1994. The importance of being large: the relationship between size and Wtness in females of the parasitoid *Aphaereta minuta* (Hymenoptera: Braconidae). J Anim Ecol 63 : 963–978.
- Waage, J.K. and Ng, S.M. 1984. The reproductive strategy of a parasitic wasp. I. Optimal progeny and sex allocation in *Trichogramma evanescens*. J.of Anim. Ecol., 53;401-416.
- Wäckers, F.L. and Swaans, C.P.M. 1993. Finding floral nectar and honeydew in *Cotesia rubecula*: random or directed? Proceed- ings of Experimental and Applied Entomology, Nederlandse Entomologische Vereniging, Amsterdam 4: 67–72.
- West, S.A., Flanagan, K.E. and Godfray, H.C.J. 1996. The relationship between parasitoid size and Wtness in the Weld: a study of *Achrysocharoides zwoelferi* (Hymenoptera: Eulophidae). J Anim Ecol 65:631–639.
- Wyniger, R. 1974. Insektenzcht. Ferdinand oechelheuser druck-und Verlags-Gmbh, Kempten Gebunden bei Karl Dieringer Stutgard. Germany, 368 pp.
- Yasteslad, I. O. 1986. Hyposoter a parasitoid of the cabbage white butterfly. Z. Rastenii 8, 47-48.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hilal TUNCA

Doğum Yeri : Çanakkale

Doğum Tarihi :28.04.1980

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : Fransızca

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Anadolu Lisesi (1991-1998)

Lisans :Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü
(1998-2002)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma
Anabilim Dalı(2002-2005)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (2005-

Yayınları

1. Tunca, H., N, Gökçek ve C. Özkan, 2002. Farklı besin çeşitlerinin *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae)'un ergin yaşam sürelerine etkileri. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, s.127-137, 4-7 Eylül, Erzurum.
2. Özkan, C., Gökçek, N. and Tunca, H. 2004. Development time, fecundity and longevity of *Venturia canescens* (Gravenhost) (Gravenhorst) (Hymenoptera:

Ichneumonidae) with *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) as host. Integrated Protection of Stored Products. IOBC Bulletin/ wprs Vol. 27 (9) 2004 pp.153-157. September 16-19, 2003. Kusadası Turkey.

3. Özkan C., Demir, K., Korkutlu N, Şahin A.K., Gökçek, N., Tunca H., Karakaya, A., Kütük C. ve Çiçek N. 2004. Ankara ili Örtü Altı Organik Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Koruma Uygulamaları. Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi, s. 205. Samsun.

4. Tunca, H., N, Gökçek ve C. Özkan. 2004. Farklı Ergin Besinlerinde Yumurta-Larva Parazitoiti *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae)'un Yaşam Eğrileri. Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi, s. 21. Samsun.

5. Tunca, H., Gökçek, N., Şahin, K., Korkutlu, N. ve C. Özkan. 2005. Ekosistem mühendisi *Chelonus. oculator* Panzer'un Yaşam Eğrileri. Tarım ve Çevre İlişkileri 1. Öğrenci Kongresi. s. 9. 14-15 Nisan, Ankara.

6. Sözeri, D., Gökçek, N., Tunca, H., Korkutlu, N., Şahin A. K. ve C. Özkan. 2005. Ankara İli Akyurt İlçesi'nde Organik Kayısı Üretim Çalışmaları. Tarım ve Çevre İlişkileri. 1. Öğrenci Kongresi. s. 12. 14-15 Nisan, Ankara.

7. Şahin, A. K. Korkutlu, N. Tunca, H. Gökçek N. ve C. Özkan. 2005. Feminist Çevre Mühendisi *Venturia canescens*'in Yaşam Eğrileri. Tarım ve Çevre İlişkileri 1. Öğrenci Kongresi. s. 6. 14-15 Nisan, Ankara.

8. Korkutlu, N., Şahin, A. K., Gökçek, N., Tunca, H., Demirel, F. ve C. Özkan. 2005. Ankara İli Lalahan İlçesinde Çevre Dostu Organik Tarıma İlk Adım. Tarım ve Çevre İlişkileri 1. Öğrenci Kongresi. s. 11. 14-15 Nisan, Ankara.

9. Gökçek, N., Tunca, H., Şahin A. K., Korkutlu, N. ve C. Özkan. 2005. Ankara İli Beypazarı İlçesi'nde Organik Tarım Çalışmaları. Tarım ve Çevre İlişkileri 1. Öğrenci Kongresi. s. 5. 14-15 Nisan Ankara.

10. Ozkan, C. and Tunca, H. 2005. *Ephestia cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) for an Egg-larval Parasitoid, *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) and Possible Rearing Method of the Parasitoid on the New Host. International Journal of Zoological Research 1(1): 70-73, 2005.
11. Tunca H., Gökçek, N. and Özkan, C. 2005. The Effect of Food Supplement, Mating and Ovipositing on the Longevity of an Egg-Larval Parasitoid *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae). X. European Ecological Congress p.:351. Novembre 8-13, 2005. Kuşadası Turkey.
12. Ozkan, C., Karakaya, A., Demir, K., Şahin, A.K., Korkutlu N., Gökçek, N., Tunca H., Kütük, C. and Çiçek, N. 2005. Tomatoes in Greenhouse in Ankara Province, Turkey. X. European Ecological Congress p.:221. Novembre 8-13, 2005. Kuşadası Turkey.
13. Canlı, H., Demirel, F., Ayata, M., Şahin, K. ve Tunca, H. 2006. Tarımsal Üretimde Zararlılara Karşı Kullanılan Bitkisel İnsektisitler. Tarımsal Üretimin Geleceği ve Küresel Sorunlar 2. Öğrenci Kongresi. s. 28-34 13 Nisan Ankara 2006.
14. Demirel, F., Ayata, M., Canlı, H., Şahin, K., Tunca, H. ve Koltarla A. 2006. Transgenik Bitkilerin Çevresel Riskleri. Tarımsal Üretimin Geleceği ve Küresel Sorunlar 2. Öğrenci Kongresi. s. 178-183 13 Nisan Ankara 2006.
15. Ayata, M., Demirel, F., Canlı, H., Şahin, K. ve Tunca, H. 2006. Pestisitlerin Çevresel Riskleri. Tarımsal Üretimin Geleceği ve Küresel Sorunlar 2. Öğrenci Kongresi. s. 184-189 13 Nisan Ankara 2006.
16. Kırılancı, E., Ekinci E., Kenanoğlu B., Şahin K., Koltarla A. ve Tunca, H. 2006. Türk Tarımının Geçmişi Bugünü ve AB Ortak Tarım Politikasına Uyumu. Tarımsal Üretimin Geleceği ve Küresel Sorunlar 2. Öğrenci Kongresi. s. 172-176 13 Nisan Ankara 2006.

17. Tunca, H. ve Kılınçer, N.2007. Yumurta-larva parazitoitleri. Hasat Bitkisel Üretim Dergisi 23:267, 86-94 Ağustos 2007.
18. Şahin, A.K, Tunca, H ve Özkan C. 2007. Farklı Besinlerin *Ephestia cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae)'nın Gelişimi Üzerine . Etkileri II. Bitki Koruma Kongresi 27-29 Ağustos.
- 19 Tunca. H., Kara, K. and Ozkan, C. 2009. Two tachinid (Diptera: Tachinidae) Parasitoids of *Diprion pini* (L.) (Hymenoptera: Diprionidae), Along with a New Record for the Turkish Tachinidae Fauna. Turk J Zool 33 (241-244).
20. Tunca, H. and Kılınçer, N.2009. Effect of Superparasitism on the Development of Solitary Parasitoid *Chelonus oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) Turk Agri.and Forestry (33: 463-468).
21. Tunca, H ve Kılınçer N. 2009. Neem Azal'in Koinobiont Larval Parazitoit *Venturia canescens* Grav. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'in Gelişimine Etkisi (Poster sunu) Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi. 15-18 Temmuz Van. S. 89.
22. Özkan C., Tunca, H. Kaya, C. ve Hacıoğlu Y. 2009. Pamuk Ekosisteminde Kullanılan Bazı Pestisitlerin Yumurta-Larva Parazitoiti *Chelonus Oculator* Panzer (Hymenoptera: Braconidae) Üzerine Etkileri (Sözlü sunu). Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi. 15-18 Temmuz Van. S.18.
23. Özkan, C., Kılınçer, N. ve Tunca, H. 2010. İlköğretimde Böceklerle Ekoloji Eğitimi. Eğitimde iyi Örnekler Konferansı 2010, Sabancı Üni. Eğitim Reformu Girişimi s.29.